

SZKOŁA GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM 2024

SESJA POSTEROWA - STRESZCZENIA

ORGANIZATORZY



Akademia Górniczo-Hutnicza



Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki
Zasobami



Katedra Inżynierii Środowiska
WILIGZ AGH

PARTNER GŁÓWNY:



Ekoserwis

PARTNERZY:



PARTNER WSPIERAJĄCY:

Comex

WSPÓŁPRACA:



PATRONAT
MEDIALNY:

Radio 315



Komitet naukowy:

dr hab. inż. Radosław Pomykała, prof. AGH

prof. dr. hab. inż. Barbara Tora

dr hab. inż. Arkadiusz Szymanek, prof. PCz

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519

Spis treści

Zieleń w mieście, jakość powietrza oraz gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) – synergia dla zrównoważonego rozwoju miejskiego mgr inż. Sara Ciapa.....	4
Możliwości przetwarzania termicznego zużytych modułów fotowoltaicznych inż. Radosław Duman.....	5
Wpływ modyfikacji biokatalizatora na efektywność odzyskiwania krzemionki z odpadów roślinnych mgr inż. Wojciech Dunaj.....	6
Pozyskiwanie popiołów ze składowisk – niezbędny element zapewnienia bezpieczeństwa surowcowego mgr inż. Gabriela Fuks.....	7
Analiza wpływu parametrów pirolizy różnych osadów ściekowych na uzysk i właściwości produktów procesu inż. Kolarz Karolina, inż. Zuzanna Stypka, dr inż. Dorota Makowska.....	8
GOZify - edukacja i praktyka dla gospodarki obiegu zamkniętego Natalia Korenda, Julia Kobiór.....	9
Odpady z przemysłu spożywczego jako surowiec dla biorafinerii mgr inż. Łukasz Korzeniowski, mgr inż. Marek Plata, dr inż. Mariusz Wądrzyk.....	10
Life Cycle Assessment (LCA) of Heliostat Dedicated to Daylighting in Comparison with Artificial Lighting Sources Oluwapelumi John Oluwalana.....	11
Użycie immersyjnych technologii w koncepcjach rekultywacyjnych Julia Piestrzyńska, dr inż. Michał Patyk.....	12
Energetyczna waloryzacja produktów ubocznych z przetwórstwa spożywczego mgr inż. Marek Plata, mgr inż. Łukasz Korzeniowski, dr inż. Mariusz Wądrzyk.....	13
Innowacyjna miniaturowa linia produkcyjna Piotr Rodzinka, Julia Kobiór.....	14
Analiza wpływu dodatku szkła odpadowego na właściwości zapraw budowlanych inż. Helena Sekuła.....	15

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Ładowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519

Zieleń w mieście, jakość powietrza oraz gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) – synergia dla zrównoważonego rozwoju miejskiego

mgr inż. Sara Ciapa

Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami, Akademia Górniczo-Hutnicza im.
Stanisława Staszica w Krakowie
e-mail: saraciapa@agh.edu.pl

Zrównoważony rozwój miast jest jednym z kluczowych wyzwań XXI wieku. Integracja pojęć – zieleni w mieście, jakości powietrza oraz gospodarki o obiegu zamkniętym jest bardzo korzystna dla zrównoważonego rozwoju urbanistycznego.

Na plakacie przedstawiono wyniki pomiarów jakości powietrza (stężeń PM_{2.5} oraz PM₁₀) w wybranych miejscach w Krakowie, w trzech porach roku. Potwierdziły one zależność, że w obszarach o większym udziale zieleni jakość powietrza była lepsza niezależnie od pory roku, w której zostały przeprowadzone badania.

Zieleń w mieście pełni znaczącą rolę, ponieważ roślinność posiada zdolności absorbujące m.in. dwutlenku węgla (CO₂), pyłu zawieszonego (PM_{2.5}, PM₁₀), tlenków azotu (NO_x), dwutlenku siarki (SO₂), co znacząco wpływa na poprawienie jakości powietrza. Dodatkowo roślinność wpływa na redukcję efektu miejskiej wyspy ciepła, jednocześnie poprawiając komfort termiczny w miastach, dodatkowo zmniejszając zapotrzebowanie na energię wykorzystywaną do chłodzenia budynków. Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) wspiera zastosowanie odnawialnych źródeł energii oraz zrównoważone zarządzanie zasobami. W połączeniu z zastosowaniem zieleni w mieście powoduje zauważalny spadek zapotrzebowania na paliwa kopalne, a co za tym idzie zmniejszenie emisji z produkcji, transportu oraz składowania materiałów.

Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ), zieleń w mieście oraz jakość powietrza są wzajemnie uzupełniającymi się obszarami.

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519

Możliwości przetwarzania termicznego zużytych modułów fotowoltaicznych

inż. Radosław Duman

Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza im.
Stanisława Staszica w Krakowie
e-mail: duman@student.agh.edu.pl

Wraz z odchodzeniem od energii z paliw kopalnych dynamicznie rośnie rynek odnawialnych źródeł energii, w tym szczególnie energetyki słonecznej. Ta opiera się głównie na panelach fotowoltaicznych, które jednak nie są rozwiązaniem idealnym. Szacuje się, że w ciągu 30 lat odpady z wyeksploatowanych modułów PV mogą osiągnąć nawet 78 milionów ton. Pracę tę poświęcono zbadaniu skuteczności przekształcania termicznego i separacji mechanicznej elementów modułów PV, w celu odzysku cennych materiałów takich jak szkło, ogniwa fotowoltaiczne oraz wstążki miedziane. W tym celu próbki modułu PV pocięto na mniejsze kawałki i wygrzewano w różnych temperaturach tj. w 400°C, 450°C, 500°C oraz 550°C. Następnie każdą próbkę poddano procesowi klasyfikacji mechanicznej na dwóch rodzajach sit: standardowym oraz szczelinowym, po czym wyznaczono masy poszczególnych materiałów. Na podstawie wykonanych doświadczeń można stwierdzić, że zastosowanie temperatury 500°C do obróbki termicznej pozwala wydzielić składniki panelu o wysokiej czystości. Natomiast badania klasyfikacji mechanicznej wykazały, że do rozdzielania elementów panelu lepiej sprawdzają się sita szczelinowe niż standardowe z kwadratowymi otworami. Umożliwiają one oddzielenie kubicznych ziaren szkła hartowanego od nieregularnych fragmentów ogniwi i wstążek fotowoltaicznych.

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Łądowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519

Wpływ modyfikacji biokatalizatora na efektywność odzyskiwania krzemionki z odpadów roślinnych

mgr inż. Wojciech Dunaj

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
e-mail: wdunaj@agh.edu.pl

Nanokrzemionka jest ważnym materiałem nieorganicznym szeroko stosowanym w różnych dziedzinach gospodarki. Standardowa produkcja chemiczna nanomateriałów krzemionkowych jest kosztowna, wymaga ekstremalnych warunków temperatury, ciśnienia i pH, co sprawia, że stanowi obciążenie dla środowiska. Proces tworzenia biogennej krzemionki przez organizmy żywe, m.in. rośliny, zachodzi natomiast w łagodnych warunkach fizjologicznych. Obecność krzemu w postaci SiO_2 w ryżu (*Oryza sativa*) została opisana już w 1938 roku. Co ciekawe, najwyższa zawartość krzemionki w ryżu występuje w jego łusce, która waha się od 9% do 12%. Według danych FAO, światowa produkcja ryżu na rok 2023 jest szacowana na około 509 milionów ton. Tak duża produkcja generuje ogromne ilości trudnych do utylizacji odpadów-łusek ryżowych. Dotychczas opublikowane wyniki badań wskazują, że naturalnie zdeponowana w łusce ryżu amorficzna biokrzemionka może zostać poddana transformacji w wartościowe krystaliczne nanocząstki, które znajdują swoje zastosowania w przemyśle. W pracy zbadano możliwość wykorzystania grzybów *Trichoderma harzianum* jako biokatalizatora w procesie odzyskiwania krzemionki oraz sprawdzono jak metoda przygotowywania biokatalizatora wpływa na efektywność tego procesu. Zbadano sześć wariantów prowadzenia procesu w celu porównania skuteczności modyfikacji biokatalizatora.

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Ładowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519

Pozyskiwanie popiołów ze składowisk – niezbędny element zapewnienia bezpieczeństwa surowcowego

mgr inż. Gabriela Fuks

Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
e-mail: gfuks@agh.edu.pl

Uboczne produkty spalania węgla (UPS), takie jak popioły lotne, stają się kluczowym elementem gospodarki o obiegu zamkniętym w obliczu wyzwań klimatycznych i transformacji energetycznej. Znaczenie tych materiałów rośnie wraz z malejącą produkcją węgla, co wymusza poszukiwanie nowych źródeł i metod pozyskiwania surowców antropogenicznych z istniejących składowisk.

Globalne dane wskazują na rosnącą efektywność wykorzystania UPS, zwłaszcza w przemyśle budowlanym i drogownictwie. W krajach, które wdrożyły zrównoważone praktyki zarządzania tymi zasobami, obserwuje się zwiększoną dostępność materiałów wtórnych, możliwych do ponownego wykorzystania. Szczególną uwagę zwraca się na rozwój technologii umożliwiających wykorzystanie wieloletnio zdeponowanych materiałów, takich jak oczyszczanie, frakcjonowanie czy suszenie, które znacząco podnoszą wartość użytkową i komercyjną materiału.

Reeksploatacja istniejących hałd i składowisk jest przedstawiana jako istotne rozwiązanie dla zapewnienia bezpieczeństwa surowcowego. Skuteczny proces pozyskiwania materiałów z miejsca ich deponowania obejmuje analizy prawne i środowiskowe, ocenę skali zasobów oraz ich właściwości fizycznych i chemicznych. Szczegółowe badania laboratoryjne, m.in. wymywalności, składu chemicznego i fazowego, pozwalają na optymalne przygotowanie materiału do dalszego zastosowania. Rekułtywacja terenów poeksploatacyjnych oraz ich rewitalizacja dodatkowo przyczyniają się do minimalizowania negatywnego wpływu na środowisko oraz otrzymania przychylności lokalnego społeczeństwa dla prowadzonych działań.

Uzyskane wyniki wskazują na znaczący potencjał UPS jako surowca wtórnego, który może być szeroko stosowany w produkcji cementów, betonów i innych materiałów budowlanych. Możliwość wykorzystania istniejących składowisk jako źródła cennych zasobów otwiera nowe perspektywy dla zrównoważonego zarządzania surowcami i wspiera globalne wysiłki na rzecz zielonej transformacji gospodarczej.

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519

Analiza wpływu parametrów pirolizy różnych osadów ściekowych na uzysk i właściwości produktów procesu

inż. Kolarz Karolina, inż. Zuzanna Stypka, dr inż. Dorota Makowska

Wydział Energetyki i Paliw, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
e-mail: kolarz@student.agh.edu.pl

W celu oceny parametrów pirolizy na uzysk i jakość produktów stałych i gazowych z osadów ściekowych, przeprowadzono proces pirolizy w piecu rurowym w kwarcowej retortce w temperaturach 500 i 700°C i w czasach 5, 8 i 12 minut oraz w przepływie gazu inertnego, argonu, wynoszącym 1 dm³/minutę. Faza ciekła była odbierana odbieralnikami, a gaz był wyłapywany do worków tedlarowych i analizowany w chromatografie gazowym.

Wraz ze wzrostem temperatury oraz wydłużeniem się czasu wzrasta uzysk gazu i produktów ciekłych, a maleje uzysk karbonizatu, osiągając najniższą wartość 58% w 700°C i 5 minutach.

Zawartość wilgoci w karbonizatach wynosiła około 1% masowego, natomiast wraz ze spadkiem temperatury i czasu zawartość części lotnych rosła uzyskując 26% masowych w 500°C i 5 minutach. Natomiast zawartość popiołu rosła wraz ze wzrostem temperatury i czasu osiągając 82% masowych w 700°C i 8 minutach. pH karbonizatów uzyskanych w 700°C pozwala na wykorzystanie ich jako dodatku do gleb kwaśnych. Dla wszystkich karbonizatów stosunek H/C był poniżej 0,57, co wskazuje na ich wysoki stopień aromatyczności i odporności na utlenienie. Ta cecha sprawia, że biokarbonizaty te są odpowiednie do zastosowania w remediacji ziemi.

Wartość opałowa uzyskanych gazów była najwyższa w wyższych temperaturach i przy krótszych czasach, osiągając 22 MJ/kg. Gazy te charakteryzowały się dużą zawartością tlenu węgla(II) i tlenu węgla(IV), a gaz po pirolizie osadu w 700°C i 8 minutach zawierał 21% objętościowych wodoru.

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Łądowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519

GOZify - edukacja i praktyka dla gospodarki obiegu zamkniętego

Natalia Korenda, Julia Kobiór

Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami, Akademia Górniczo-Hutnicza im.
Stanisława Staszica w Krakowie
e-mail: nkorenda@student.agh.edu.pl

Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) to model, który odpowiada na wyzwania nadmiaru odpadów oraz nadmiernej konsumpcji zasobów. Kluczowym jego elementem jest symbioza procesów produkcyjnych, gdzie odpady jednej działalności gospodarczej stają się surowcem dla kolejnej. Taki system znacząco redukuje marnotrawstwo i wydłuża cykl życia materiałów, promując zrównoważony rozwój.

Nasze warsztaty GOZify dla uczniów szkół podstawowych i średnich służą szerzeniu idei GOZ oraz prezentacji praktycznych zastosowań tego modelu. Warsztaty obejmują:

- Zrozumienie koncepcji GOZ i różnic z modelem linearnym.
- Nauka zarządzania zasobami, przekształcania odpadów w produkty.
- Praktyczne ćwiczenia, gdzie uczniowie tworzą nowe przedmioty z odpadów.

Edukacja w zakresie GOZ to kluczowy element świadomego podejścia do konsumpcji. Dzięki warsztatom GOZify młodzież uczy się postrzegać odpady jako zasób, co sprzyja kształtowaniu zrównoważonych postaw i nawyków.

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519

Odpady z przemysłu spożywczego jako surowiec dla biorafinerii

mgr inż. Łukasz Korzeniowski, mgr inż. Marek Plata, dr inż. Mariusz Wądrzyk

Wydział Energetyki i Paliw, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
e-mail: lukkor@agh.edu.pl

Rafinerie produkują paliwa i chemikalia niezbędne do funkcjonowania współczesnej cywilizacji. Niemniej jednak zasoby ropy naftowej są ograniczone, a powszechne wykorzystywanie produktów jej przetwarzania prowadzi do emisji gazów cieplarnianych oraz degradacji środowiska. Największym wyzwaniem, przed jakim stają współczesne rafinerie i przemysł petrochemiczny, jest znalezienie alternatywnych surowców do produkcji ekologicznych substytutów energii i chemikaliów. Polska, jako jeden z czołowych producentów żywności w Europie, generuje ogromne ilości odpadów, w tym m.in. wytloki owocowe i młóto browarnicze.

Celem prezentowanej pracy była analiza potencjału wyselekcjonowanych odpadów jako alternatywnego surowca dla ropy naftowej. Przeprowadzono analizę składu biochemicznego odpadów, z której wynika, że charakteryzują się one wysoką zawartością polisacharydów (>36% suchej masy). Dodatkowo, młóto browarnicze jest również bogate w białka (26% suchej masy). Ponadto, w pracy zaprezentowano potencjalne ścieżki wykorzystania biopolimerów zawartych w odpadach z przemysłu spożywczego do produkcji bioproduktów, które mogą stanowić alternatywę dla tradycyjnych paliw i petrochemikaliów.

Elektryfikacja transportu może prowadzić do zmniejszenia popytu na paliwa, jednak rafinerie nadal będą potrzebowały ekologicznych surowców do produkcji chemikaliów. Różnorodne produkty, które można uzyskać z odpadów przemysłu spożywczego, stwarzają możliwość rozważenia ich jako surowca dla biorafinerii.

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Ładowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519

Life Cycle Assessment (LCA) of Heliostat Dedicated to Daylighting in Comparison with Artificial Lighting Sources.

Oluwapelumi John Oluwalana

Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza im.
Stanisława Staszica w Krakowie
e-mail: ojoluwalana@agh.edu.pl

This paper compares the environmental effects of current artificial lighting sources and a novel lighting system called Heliostat. The paper begins by describing the role of the heliostat and how it reflects solar light energy into buildings. There have been literature studies on life cycle analysis of lighting products. Numerous experts stated in the review that the use phase of artificial lighting items uses the most energy. The functional unit is another vital consideration. Because it would serve as the baseline for comparison for the lights under examination, a 20Mlm-hr functional unit was chosen. The results were split into three impact categories after creating the model in GABI and simulating the inventory analysis; Air, soil, and water, as well as climate change. Heliostat has the least negative environmental effects and uses no energy during the usage phase when compared to all other categories and phases of the Life Cycle Assessment. As a result, Heliostat is both a future-proof lighting solution and an environmentally friendly product.

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519

Użycie immersyjnych technologii w koncepcjach rekultywacyjnych

Julia Piestrzyńska, dr inż. Michał Patyk

Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami, Akademia Górniczo-Hutnicza im.
Stanisława Staszica w Krakowie

e-mail: jpiestrzynsk@student.agh.edu.pl

W omawianym posterze przedstawiono aspekty użycia immersyjnych technologii takich jak wirtualna rzeczywistość (VR, ang. Virtual Technology) do prezentowania koncepcji i planów zagospodarowania terenów górniczych po zakończonej eksploatacji surowca.

Rozwój innowacyjnych technologii umożliwia coraz bardziej realistyczne i atrakcyjne przedstawianie projektów inwestycyjnych oraz koncepcji projektowych. Technologia wirtualnej rzeczywistości jest coraz częściej stosowana nie tylko w rozrywce, ale również w dziedzinach związanych z przemysłem ciężkim i branżą surowcową. Wykorzystuje się ją do wirtualnych spacerów, w szkoleniach, jako narzędzie do zwiększania bezpieczeństwa, a także do prezentowania projektów i wizualizacji.

Odpowiednie zaprezentowanie przyszłej wizji projektu rekultywacyjnego jest kluczowe dla uzyskania akceptacji lokalnej społeczności na działalność zakładu górniczego. W kontekście rosnącej troski społecznej o wpływ przemysłu na środowisko, takie działania mogą sprzyjać budowaniu pozytywnych relacji i wzmacnianiu zaufania do sektora surowcowego.

Na posterze zaprezentowano przykładowe koncepcje (widoki) rekultywacji obszaru poeksploatacyjnego, oparte na aktywnie działającej kopalni odkrywkowej dolomitu „Dubie” firmy Holcim Polska.

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519

Energetyczna waloryzacja produktów ubocznych z przetwórstwa spożywczego

mgr inż. Marek Plata, mgr inż. Łukasz Korzeniowski, dr inż. Mariusz Wądrzyk

Wydział Energetyki i Paliw, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
e-mail: mplata@agh.edu.pl

Polski przemysł spożywczy jako jeden z największych przetwórców warzyw i owoców w UE, generuje znaczne ilości produktów ubocznych, które nie są obecnie efektywnie zagospodarowane [1-2]. Konieczne jest zatem opracowanie zrównoważonych, alternatywnych ścieżek waloryzacji tych odpadów zwiększając jednocześnie stopień dywersyfikacji nośników energii. Jednym z obiecujących procesów w tym zakresie jest hydrotermiczne upłynnianie (HTU), które umożliwia konwersję biomasy o wysokiej zawartości wilgoci w wysokoenergetyczne nośniki energii, takie jak bio-oleje oraz karbonizaty [3].

Celem pracy była hydrotermiczna konwersja wybranych odpadów z przemysłu spożywczego tj. wycieków z jabłek i czarnej porzeczki oraz młota browarniczego do bioproduktów o wysokiej gęstości energetycznej. Proces przeprowadzono

w temperaturze 275°C, przy 10% mas. stężeniu suchego surowca w trakcie 15 minut. Jako rozpuszczalnik zastosowano mieszaninę wody i etanolu w stosunku masowym 1:1. W wyniku procesu uzyskano ciekły bio-olej o wysokim cieple spalania (29,4–31,3 MJ/kg), co stanowi wzrost energetyczny o 133–161% w odniesieniu do suchego surowca.

Hydrotermiczne upłynnianie stanowi perspektywiczną metodę waloryzacji odpadów w bioprodukty o wartości dodanej, które mogą być wykorzystane jako prekursorzy biokomponentów paliwowych bądź paliwo stałe. Wyniki badań podkreślają potencjał procesu HTU dla gospodarki obiegu zamkniętego, oferując efektywne zagospodarowanie odpadów oraz alternatywne źródło odnawialnej energii.

[1] G. Urząd Statystyczny, "2023 Rocznik Statystyczny Rolnictwa Statistical Yearbook of Agriculture."

[2] <https://magazynbiomasa.pl/zagospodarowanie-odpadow-z-przemyslu-rolno-spozywczego/> [dostęp dnia 05.11.2024 r.]

[3] J. Yang et al., "Research progress and hot spots of hydrothermal liquefaction for bio-oil production based on bibliometric analysis," 2021, doi: 10.1007/s11356-020-11942-2/Published.

Innowacyjna miniaturowa linia produkcyjna

Piotr Rodzinka, Julia Kobiór

Wydział Zarządzania, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

e-mail: prodzinka@student.agh.edu.pl

Projekt AGH LeanLine tworzony przez SKN Zarządzanie AGH zakłada rozwój kompetencji personalnych, kwalifikacji zawodowych, zdobywanie doświadczenia i przygotowanie studentów do wejścia na rynek pracy. Projekt polega na budowie i ciągłym rozwoju kompleksowego systemu do nauczania metod i narzędzi Lean Manufacturing w oparciu o nowoczesne technologie, m. in.: skanery kodów kreskowych oraz moduły M5Stack. Głównym zadaniem realizowanym w ramach wdrażania projektu jest zaprojektowanie i wykonanie zautomatyzowanej linii produkcyjnej bazującej na rozwiązaniach technicznych, procesowych i organizacyjnych stosowanych w prawdziwych przedsiębiorstwach, służącej do symulowania procesu produkcyjnego. Powstałe konstrukcje służą do prowadzenia w oparciu o nie warsztatów, podczas których uczestnicy poznają i wykorzystują wiedzę na temat optymalizacji produkcji w praktyce. Wspomniane elementy linii produkcyjnej pozwalają na praktyczne zastosowanie metod i narzędzi wywodzących się z koncepcji Lean Management oraz kontrolowanie efektywności ich wykorzystania w zależności od różnych zmiennych procesu produkcji. Digitalizacja projektu, czyli zastosowanie zautomatyzowanych robotów oraz różnorodnych czujników dostarczających dane w czasie rzeczywistym pozwoli na symulowanie prawdziwych warunków panujących w przedsiębiorstwach produkcyjnych, w których pracownicy na co dzień współpracują nie tylko z ludźmi, ale też z maszynami. Kolejnym celem projektu jest wykorzystanie opracowanego na jego podstawie standardu warsztatów, które mogą być wykorzystane w ramach zajęć prowadzonych dla studentów lub wydarzeń skierowanych dla młodszych odbiorców.

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Ładowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519

Analiza wpływu dodatku szkła odpadowego na właściwości zapraw budowlanych

inż. Helena Sekuła

Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza im.
Stanisława Staszica w Krakowie
e-mail: hsekula@student.agh.edu.pl

Praca skoncentrowana jest na analizie potencjalnego wykorzystania odpadowego szkła okiennego jako substytutu dla kruszyw naturalnych w kontekście zapraw budowlanych. Przeprowadzone badania obejmowały zastępowanie piasku stłuczką szklaną o różnych frakcjach oraz przy zróżnicowanych proporcjach, w zakresie od 10% do 40%. W ramach badań wszystkie próbki zostały poddane testom wytrzymałości na zginanie i ściskanie, a także ocenie konsystencji zapraw. Wyniki analiz wykazały, że wszystkie badane mieszanki zaprawowe charakteryzowały się niższą wytrzymałością na zginanie i ściskanie w porównaniu do zaprawy wzorcowej. Wytrzymałość zapraw wahała się między 95% a 60% w porównaniu do próbek kontrolnej. Istotne jest jednak, że wielkość frakcji szkła nie wykazywała istotnej korelacji z wynikami wytrzymałościowymi. Pomimo, że parametry wytrzymałościowe uległy obniżeniu, nie przekreśla to potencjalnego zastosowania zapraw z kruszywem sztucznym.

ORGANIZATOR

Akademia Górniczo-Hutnicza
Wydział Inżynierii Łądowej i Gospodarki Zasobami
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

KONTAKT

www.szkolagoz.agh.edu.pl
Mail: szkolagoz@agh.edu.pl
Tel. 608 615 519