

V OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWA

PROBLEM ODPADÓW I ICH ZAGOSPODAROWANIA

ABSTRAKTY



Redakcja:
Joanna Jędrzejewska, Joanna Kozłowska

Lublin, 8 lipca 2022 r.

**V Ogólnopolska Konferencja Naukowa
„Problem odpadów
i ich zagospodarowania”**

Abstrakty

**V Ogólnopolska Konferencja Naukowa
„Problem odpadów i ich
zagospodarowania”**

Abstrakty

Redakcja:
Joanna Jędrzejewska
Joanna Kozłowska

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL
Lublin 2022

**V Ogólnopolska Konferencja Naukowa
„Problem odpadów i ich zagospodarowania”
8 lipca 2022 r.**

Abstrakty

Redakcja:

Joanna Jędrzejewska

Joanna Kozłowska

Skład i łamanie:

Monika Maciąg

Projekt okładki:

Marcin Szklarczyk

© Copyright by Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ISBN 978-83-67194-67-9

Wydawca:

Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL

ul. Głowackiego 35/348

20-060 Lublin

www.fundacja-tygiel.pl

Komitet Naukowy:

- **dr hab. inż. Włodzimierz Biniaś**, Katedra Inżynierii Materiałowej, Wydział Inżynierii Materiałów, Budownictwa i Środowiska, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
- **dr hab. inż. Danuta Król**, Katedra Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska
- **dr hab. inż. Rafał Rajczyk**, Wydział Infrastruktury i Środowiska, Politechnika Częstochowska
- **dr inż. Dobrochna Ginter-Kramarczyk**, Instytut Inżynierii Środowiska i Instalacji Budowlanych, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Poznańska
- **dr Agnieszka Kuźniar**, Katedra Biologii i Biotechnologii Mikroorganizmów, Instytut Nauk Biologicznych, Wydział Nauk Ścisłych i Nauk o Zdrowiu, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II
- **dr inż. Elżbieta Sitarz-Palczak**, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Rzeszowska im. I. Łukasiewicza
- **dr inż. Łukasz Szalata**, Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Wrocławska

Komitet Organizacyjny:

- Ewelina Chodźko
- Alicja Danielewska
- Iwona Domina
- Joanna Jędrzejewska
- Kinga Kalbarczyk
- Joanna Kozłowska
- Kamil Maciąg
- Monika Maciąg
- Izabela Mołdoch-Mendoń
- Paulina Pomajda
- Marcin Szklarczyk
- Paulina Szymczyk

Organizator:



Fundacja
TYGIEL

Spis treści

Wystąpienia Gości Honorowych

Materiał polimerowo-mineralny, czyli przyszłość gospodarki odpadami	11
Odpady tworzyw sztucznych – przetwarzanie, nowy produkt o szerokim zastosowaniu	12
Perspektywy termicznej utylizacji odpadów i ich współspalania w energetyce	14

Wystąpienia Uczestników

Elektrochemiczna degradacja zanieczyszczeń w fazie wodnej.....	17
Gnojowica jako źródło składników pokarmowych i uciążliwy odpad.....	18
Lekkie eko-styrokompozyty cementowo-szklane modyfikowane odpadowym granulatem EPS i mikrowłóknami bazaltowymi – projektowanie, technologia i zastosowanie	19
Modelowanie komputerowe problemu separacji miedzi czerwonej od miedzi pocynowanej w separatorze powietrzno-zakosowym typu „zig-zag”	20
Możliwość wykorzystania produktów odpadowych pochodzenia organicznego do produkcji nawozów i środków poprawiających właściwości gleby	22
Wpływ dodatku odpadowego granulatu politetrafluoroetylenowego (PTFE naturalny) na wartości modułu Young’ a i współczynnika Poisson’ a eko-kompozytów cementowo-szklanych	23
Wpływ dodatku odpadowego pyłu politetrafluoroetylenowego (PTFE naturalny) na wytrzymałość mechaniczną i parametry cieplne eko-kompozytów cementowo-szklanych	24
Wpływ odpadowych drobnych frakcji granulatu ceglanego na właściwości eko-mieszanek i wytrzymałość mechaniczną eko-kompozytów cementowo-szklanych.....	25
Indeks Autorów	26

Wystąpienia Gości Honorowych

Materiał polimerowo-mineralny, czyli przyszłość gospodarki odpadami

dr hab. inż. Włodzimierz Biniaś, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Inżynierii Materiałów, Budownictwa i Środowiska, 43-309 Bielsko-Biała, ul. Willowa

Dorota Biniaś, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Inżynierii Materiałów, Budownictwa i Środowiska, 43-309 Bielsko-Biała, ul. Willowa

Patrycja Antonik-Popiołek, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Inżynierii Materiałów, Budownictwa i Środowiska, 43-309 Bielsko-Biała, ul. Willowa

Julia Topiłko, V Liceum Ogólnokształcące w Bielsku-Białej, ul. Józefa Lompy 10, 43-300 Bielsko-Biała

Materiał polimerowo-mineralny otrzymano z wtórnych surowców termoplastycznych oraz mineralnego kruszywa. Jako surowiec termoplastyczny użyto odpady komunalne, w tym odpady o wysokiej kaloryczności tzw. RDF, które zostały poddane procesowi rozdrabniania na fragmenty o wielkości do 100 mm. Natomiast jako wypełnienie mineralne zastosowano: żwir, piasek, inne kruszywa, popiół czy żużel. Dodatkowo należy dodać niewielkie ilości węgla drzewnego oraz wapna palonego, które pozwolą ograniczyć wpływ zanieczyszczeń organicznych znajdujących się w masie odpadów komunalnych. Przygotowaną mieszaninę umieszcza się w rurowym podajniku ślimakowym, a następnie podgrzewa do temperatury od 170°C do 200°C. W dalszej kolejności podgrzaną masę polimerowo-mineralną umieszcza się w formie, zagęszcza wibracyjnie i pozostawia do ochłodzenia. Dla otrzymanych belek polimerowo-mineralnych przeprowadzono badania wytrzymałości na ściskanie, która wynosiła 36 MPa. Zastosowane odpady termoplastyczne służą jako spoiwo kruszyw i nie ma znaczenia ich wzajemna mieszalność lub koalescencja. Zaproponowana metoda otrzymywania materiału polimerowo-mineralnego nie generuje powstawania dodatkowych ścieków oraz daje możliwość wykorzystania linii technologicznych dostępnych w zakładach przemysłowych oraz pozwala na zagospodarowanie uciążliwych odpadów komunalnych czy przemysłowych, a przez to wpływa na zwiększenie uzyskanego poziomu recyklingu.

Odpady tworzyw sztucznych – przetwarzanie, nowy produkt o szerokim zastosowaniu

dr hab. inż. Danuta Król, Katedra Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Politechnika Śląska

Tworzywa sztuczne są niezbędne dla rozwoju społeczeństw, gdyż z uwagi na swoje właściwości znajdują szerokie zastosowanie w różnych gałęziach gospodarki, jak i w życiu codziennym ludzi, co przekłada się na wysoki tonaż ich produkcji. W 2020 r. światowa produkcja tworzyw sztucznych wynosiła 367 mln Mg, a zapotrzebowanie na te materiały w Europie kształtowało się na poziomie 48,3 mln Mg. W Polsce zapotrzebowanie na tworzywa sztuczne w 2020 r. wyniosło 3,7 mln Mg, z czego do produkcji opakowań zostało zużyte 1,229 mln Mg. Olbrzymia ilość wyrobów z tworzyw sztucznych jest użytkowana przez okresy czasowe różnej długości, co jest równoznaczne z powstawaniem dużych ilości odpadów możliwych do zagospodarowania. Równocześnie cele Wspólnoty Europejskiej zobowiązują kraje członkowskie do spełnienia wymagań w zakresie poziomów odzysku i recyklingu surowców wtórnych (do których zalicza się odpady tworzyw sztucznych). W 2020 r. w Europie zebrano i skierowano do recyklingu prawie 10,2 mln Mg odpadów tworzyw sztucznych.

Polska jako członek Unii Europejskiej, została zobowiązana do osiągnięcia narzuconych poziomów recyklingu materiałów wtórnych, co znalazło odzwierciedlenie w polskim prawodawstwie. Jednym z rodzajów recyklingu odpadów tworzyw sztucznych są procesy objęte recyklingiem chemicznym (surowcowym). Przedstawiony w prezentacji sposób recyklingu chemicznego (termicznej depolimeryzacji odpadów tworzyw sztucznych) prowadzi do wytwarzania głównego produktu (produktu stałego) o właściwościach predestynujących go do różnorodnych zastosowań. I tak np. temperatura topnienia recyklatu jest nie wyższa niż 170°C, w jego składzie zawartość wody waha się w granicach od < 0,1 do 5%, popiołu od < 1 do 12%, węgla pierwiastkowego od ≥ 60 do 90 %sm, a wartość ciepła spalania jest nie

mniejsza niż 25 Mg/kg. Ze względu na wymienione właściwości, depolimer znajduje użytkowe zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu jako np.:

- dodatek do modyfikacji lepiszczy asfaltowych stosowanych do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z przeznaczeniem do budowy dróg;
- dodatek do produkcji sorbentów;
- dodatek podwyższający wartość opałowu paliw, w tym granulowanych (m.in. biomasy, miałów węglowych, osadów ściekowych);
- hydroizolacyjna warstwa ochronna powierzchni z betonów, cegły ceramicznej, bloczków gazobetonowych;
- dodatek do surowców bazowych (zendry zgorzelinowej, żużli i popiołów z zakładów energetycznych, żużli i ze spalarni odpadów) do wytwarzania kształtek do celów budowlanych;
- lepiszcze do wytwarzania formowanych koksów;
- dodatek do wielkiego pieca przy wytopie żelaza.

Perspektywy termicznej utylizacji odpadów i ich współspalania w energetyce

dr hab. inż. Rafał Rajczyk, Wydział Infrastruktury i Środowiska, Politechnika Częstochowska

Obecna, skomplikowana sytuacja stawia polskiej energetyce liczne wyzwania, wśród których można wymienić uniezależnienie się od importowanych nośników energii. W dalszym ciągu obowiązują nas porozumienia klimatyczne, wymuszające ciągłą redukcję emisji gazów cieplarnianych. W takiej sytuacji jednym z możliwych rozwiązań jest zwiększanie zużycia dostępnych paliw, które nie były do tej pory wykorzystywane na dużą skalę. Paliwem takim są między innymi odpady palne inne niż niebezpieczne, a wśród nich paliwa alternatywne, powstałe w wyniku frakcjonowania i mieszania różnego rodzaju odpadów. Obecnie głównym odbiorcą paliw alternatywnych w Polsce jest przemysł cementowy. Spośród powstających odpadów palnych termicznie przekształcane jest jedynie 24%, co wskazuje jak duży jest potencjał do wykorzystania tych paliw. W prezentacji przedstawione zostaną możliwości współspalania paliw alternatywnych w energetyce i ciepłownictwie, jak również istniejące bariery. W pierwszej kolejności omówiona zostanie piramida postępowania z odpadami, jak również dane statystyczne dotyczące powstających strumieni odpadów i ich metod zagospodarowania. Następnie przedstawione zostaną przykładowe paliwa alternatywne, ich parametry techniczne oraz wytwórcy. Omówione zostaną sposoby spalania i współspalania paliw alternatywnych (technologia rusztowa oraz fluidalna) wraz z przedstawieniem przykładowych rozwiązań. Na koniec przybliżone zostaną wymagania emisyjne związane z procesem termicznego przekształcania odpadów, stanowiące główną barierę w ich szerszym wykorzystaniu.

Wystąpienia Uczestników

Elektrochemiczna degradacja zanieczyszczeń w fazie wodnej

Tadeusz Ossowski, tadeusz.ossowski@ug.edu.pl, Pracownia Chemii Supramolekularnej, Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, <https://chemia.ug.edu.pl>

Dominika Parasińska, dominika.parasinska@gmail.com, Koło Naukowe Biznesu Chemicznego, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, <https://chemia.ug.edu.pl>

Grzegorz Skowierzak, grzegorz.skowierzak@gmail.com, Pracownia Chemii Supramolekularnej, Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, <https://chemia.ug.edu.pl>

Wraz z rozwojem cywilizacji, coraz prężniej rozkwita również przemysł farmaceutyczny. Łatwość dostępu do środków uśmierzających dolegliwości, oraz pęd życia powodują stale wzrastające zapotrzebowanie na leki. Jednak stale wzrastające ich spożycie okazuje się mieć coraz gorszy wpływ na środowisko, a zwłaszcza na czystość wód. Ich stale rosnące nagromadzenie w środowisku przyczynia się między innymi do zmniejszenia bioróżnorodności, eutrofizacji, zaburzeń w równowadze biocenotycznej, rozpowszechnienia bakterii lekoopornych, a nawet wzrostu liczby chorób cywilizacyjnych.

Dotychczasowo stosowane, popularne metody oczyszczania wody okazują się być niewystarczająco skuteczne, dla związków tak zróżnicowanych jak farmaceutyki. Jedną z propozycji metod skutecznej degradacji farmaceutyków, oraz ich pochodnych jest elektroliza, która dzięki zastosowaniu przepływu prądu pozwala na wytworzenie na powierzchni elektrod elektronów odpowiedzialnych za otrzymanie bardzo dobrych rezultatów procesu.

Celem przeprowadzonych badań było zbadanie wpływu procesu elektrolizy na rozkład jednego z najpowszechniej stosowanych farmaceutyków jakim jest paracetamol jak i obserwacja różnic w degradacji w zależności od rodzaju zastosowanego utleniacza. Badania wykonano zarówno dla roztworu nasyconego tlenem, jak i roztworem H_2O_2 , oraz mieszaniną $Ar:O_3$. Zmiany zachodzące w roztworze badano wykonując pomiary spektroskopii UV-VIS, wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC), oraz pomiarów woltamperometrycznych: pulsowej różnicowej (DPV), oraz cyklicznej (CV).

Gnojowica jako źródło składników pokarmowych i uciążliwy odpad

Dorota Pikula, *dpikula@iung.pulawy.pl*, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia

W Polsce w ciągu roku wytwarzane jest około 160 mln. ton nawozów naturalnych i odpadów organicznych. W tym udział odchodów z produkcji zwierzęcej stanowi około 70% ogólnej masy, a udział odpadów z produkcji zbóż, ziemniaków, warzyw i owoców około 21%. Według szacunków IUNG-PIB w Polsce w przeliczeniu na hektar użytków rolnych najwięcej p gnojówki i gnojowicy wytwarza się w Wielkopolsce, na Podlasiu i Mazowszu. Większość nawozów naturalnych zużywa się w pobliżu miejsca ich wytwarzania. Przechowywanie i stosowanie nawozów naturalnych jest regulowane przepisami unijnymi i krajowymi (Dyrektywa Azotanowa, ustawa o nawozach i nawożeniu z dnia 10 lipca 2007 roku, Program działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu (Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 5 czerwca 2018 r.). Przepisy te obligują do stosowania i zagospodarowania odchodów zwierzęcych w sposób, który nie zagraża środowisku naturalnemu. Gnojowica powstaje ze zmieszania moczu, kału i wody, którą spłukuje się stanowiska w bezściołowym chowie zwierząt. Jej skład zmienia się w zależności od gatunku i żywienia zwierząt, a także stopnia rozcieńczenia wodą. Spośród nawozów naturalnych gnojowica jest najbardziej niebezpiecznym odpadem i najbardziej uciążliwym, co wynika z jej składu chemicznego. Cechuje ją duża zawartość azotu i fosforu, które powodują zanieczyszczenie gleby i wód. Przeciętnie z 1 m³ gnojowicy wnosi się do gleby do 4 kg azotu (N) i 3 kg fosforu (P₂O₅), Dużym zagrożeniem dla środowiska naturalnego jest obecność w gnojowicy antybiotyków oraz pozostałości innych leków. To stwarza niebezpieczeństwo rozwoju w glebie patogennych szczepów mikroorganizmów. Gnojowica jest także źródłem odorów, które wpływają negatywnie na zdrowie zwierząt i ludzi. Tak duży negatywny wpływ gnojowicy na środowisko wymusza szereg działań i regulacji prawnych, mających na celu zmniejszenie jej uciążliwego oddziaływania na glebę, wody powierzchniowe oraz zdrowie ludzi i zwierząt.

Lekkie eko-styrokompozyty cementowo-szklane modyfikowane odpadowym granulatem EPS i mikrowłóknami bazaltowymi – projektowanie, technologia i zastosowanie

Waldemar Łasica, waldemar.lasica@wat.edu.pl, Laboratorium Badawcze WIG, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna, www.wat.edu.pl

Marcin Małek, marcin.malek@wat.edu.pl, Laboratorium Badawcze WIG, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna, www.wat.edu.pl

Eko-styrokompozyty cementowo-szklane to nowa rodzina lekkich materiałów mogących znaleźć zastosowanie w technologii produkcji paneli termoizolacyjnych. Przedstawiony w wystąpieniu eko-styrokompozyt zawiera w składzie odpadowy granulaty EPS pozyskany z fragmentów płyt z ekspandowanego polistyrenu. Konstrukcję stosów okruszowych poszczególnych wariantów eko-styrokompozytów stanowią grupy frakcji granulatu szkła sodowego pochodzącego z procesów recyklingu odpadowej stłuczki szklanej sodowej. Dokonano charakterystyki składników mieszanek modyfikowanych granulatem EPS, tj. spoiwa cementowe specjalne, granulaty szkła sodowego, odpadowe pyły i mączki kamienne, zbrojenie rozproszone w formie mikrowłókien bazaltowych oraz domieszki biopolimerowe na bazie skrobi jak również odpadowe spoiwa o właściwościach pucolanowych lub hydraulicznych. Przedstawiono wyniki badań laboratoryjnych dotyczących parametrów cieplnych stwardniałego materiału, właściwości reologicznych eko-mieszanek oraz wytrzymałości mechanicznej w zakresie statycznego oddziaływania obciążenia dla próbek po 14, 28, 56 i 90 dniach dojrzewania eko-materiału. Zawarto metodykę badawczą dotyczącą określenia wartości współczynnika przewodzenia ciepła, ciepła właściwego, dyfuzyjności cieplnej oraz wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie, rozciąganie przy rozłupywaniu i przy zginaniu trzypunktowym. Opisano nową metodę projektowania składów receptur eko-styrokompozytów cementowo-szklanych promującą rozwiązania proekologicznych, tj. wprowadzenie do składów eko-materiałów częściowych substytutów cementu w postaci odpadowych spoiw przemysłowych generowanych w procesach energetycznego spalania paliw oraz zastosowanie recyklingowych granulatu szklanych lub polimerowych.

Modelowanie komputerowe problemu separacji miedzi czerwonej od miedzi pocynowanej w separatorze powietrzno-zakosowym typu „zig-zag”

Piotr Madej, piotr.madej@imn.lukasiewicz.gov.pl, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych, <http://www.imn.gliwice.pl/index/pl>

Radosław Zybala, radoslaw.zybala@imn.lukasiewicz.gov.pl, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych, <http://www.imn.gliwice.pl/index/pl>

Kurczące się zapasy złóż pierwotnych miedzi w połączeniu z rosnącym zapotrzebowaniem na produkty miedziane spowodowane rozwojem gospodarczym powoduje nasilenie działań zmierzających do wzrostu stopnia recyklingu surowców wtórnych zawierających ten pierwiastek.

Miedź jest metalem, który może być wielokrotnie przetwarzany i ponownie wykorzystywany. Recykling surowców wtórnych miedzi odbywa się poprzez ponowne ich przetworzenie do postaci nadającej się do powtórnego gospodarczego zastosowania. Przykładem materiału zawierającego miedź, który może być nieskończenie przetwarzany są przewody elektroenergetyczne.

Recykling przewodów energetycznych napotyka szereg problemów, głównie spowodowanych ich składem (zawartością izolacji polimerowej oraz zanieczyszczeń innych metali). W celu uzyskania granulatu miedzi o wysokiej czystości >99% przeprowadzono obliczenia numeryczne mechaniki płynów (CFD) dla procesu usuwania zanieczyszczeń z granulatu miedzi przy zastosowaniu separatora powietrzno-zakosowego typu zig-zag.

Obliczenia wykonane zostały z wykorzystaniem oprogramowania ANSYS Fluent 2021 R1 w stanie ustalonym z zastosowaniem modelu turbulencji k-epsilon. Zastosowany model geometryczny odzwierciedla przestrzeń wewnętrzną laboratoryjnego separatora powietrzno-zakosowego. Zachowanie cząstek określono z wykorzystaniem modelu fazy dyskretnej na bazie rozkładów ziarnowych poszczególnych materiałów dla przepływów powietrza w zakresie od 30 do 50 Nm³/h.

Przeprowadzone obliczenia pozwoliły określić optymalne warunki prowadzenia procesu usuwania zanieczyszczeń ze zmieszanych granulatów miedzi. Uzyskane wyniki zostaną zastosowane w dalszej kolejności do optymalizacji procesu w skali pilotowej, który zostanie zaimplementowany w przemyśle.

Możliwość wykorzystania produktów odpadowych pochodzenia organicznego do produkcji nawozów i środków poprawiających właściwości gleby

Agnieszka Rutkowska, agrut@iung.pulawy.pl, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Żywienia Roślin i Nawożenia, www.iung.pulawy.pl

Jednym ze sposobów zagospodarowania odpadów pochodzenia organicznego jest nadanie im statusu produktu nawozowego poprzez odpowiednie przetworzenie. Zgodnie z ustawą z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U. z 2021 r., poz. 735, z późn. zm.) za nawozy uznaje się produkty dostarczające roślinom składników pokarmowych lub zwiększające żyzność gleby. Środki poprawiające właściwości gleby to substancje dodawane do gleby w celu poprawy ich właściwości fizycznych, fizykochemicznych, chemicznych lub biologicznych. Wymagania, jakim podlegają produkty nawozowe, wprowadzane do obrotu na podstawie decyzji wydanej przez ministra właściwego do spraw rolnictwa, sprecyzowane zostały w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008 r. (Dz. U. Nr 119, poz. 765, z późn. zm.). Wymagania te obejmują przede wszystkim spełnienie wymogów jakościowych w zakresie zanieczyszczeń fizycznych (metale ciężkie) i biologicznych (bakteriologiczne i parazytologiczne), a w przypadku nawozów również minimalnych zawartości deklarowanych składników pokarmowych. Najczęściej wykorzystywanymi odpadami w procesach technologicznych wytwarzania nawozów i środków poprawiających właściwości gleby są: ustabilizowane komunalne osady ściekowe, ciecze z beztlenowego rozkładu odpadów roślinnych i zwierzęcych, odpady z przetwórstwa produktów roślinnych, odpady z przemysłu cukrowniczego, odpady ulegające biodegradacji. Procedura dopuszczenia do obrotu obejmuje kilka etapów, w tym: wykonanie badań laboratoryjnych oraz uzyskanie opinii upoważnionych jednostek o przydatności do stosowania w określonych uprawach. Na podstawie pozytywnych opinii uzyskuje się pozwolenie na wprowadzenie produktu do obrotu w Polsce.

Wpływ dodatku odpadowego granulatu politetrafluoroetylenowego (PTFE naturalny) na wartości modułu Young’a i współczynnika Poisson’a eko-kompozytów cementowo-szklanych

Waldemar Łasica, waldemar.lasica@wat.edu.pl, Laboratorium Badawcze WIG, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna, www.wat.edu.pl

Marcin Małek, marcin.malek@wat.edu.pl, Laboratorium Badawcze WIG, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna, www.wat.edu.pl

Branża produkcyjna wyrobów z tworzyw sztucznych generuje odpady stałe w procesach obróbki półproduktów w technologii CNC. Proces wieloosiowego frezowania 5D tworzyw sztucznych stanowi źródło pozyskiwania pyłów, granulatów oraz wiórów mogących znaleźć zastosowanie w branży budowlanej. Jednym z szeroko rozpowszechnionych tworzyw sztucznych w przemyśle jest politetrafluoroetylen (PTFE naturalny). Przedstawiony w wystąpieniu temat dotyczy możliwości zastosowania oraz wpływu drobnych frakcji odpadowego granulatu PTFE na wartości stałych materiałowych eko-kompozytów cementowo-szklanych. Przedstawiono metodykę badawczą oraz wyniki badań laboratoryjnych po 14, 28 i 56 dniach dojrzewania próbek cylindrycznych w zakresie wyznaczenia wartości modułu sprężystości podłużnej (moduł Young’a) i współczynnika Poisson’a. Badania przeprowadzono metodami nieniszczącymi wspomaganyymi ekstensometrami przemieszczeń liniowych podłużnych i poprzecznych. Dokonano charakterystyki składników eko-kompozytów, tj. drobne frakcje granulatów PTFE, pyły oraz mączki szklane i kamienne, porecyklingowe granulaty szkła sodowego, cementy specjalne, odpadowe przemysłowe spoiwa pucolanowe oraz domieszki biopolimerowe na bazie skrobi. Zawarto opis metody projektowania składów receptur eko-kompozytów cementowo-szklanych modyfikowanych dodatkiem odpadowego granulatu PTFE. Opisano założenia nowej metody projektowej bazującej na rozwiązaniach proekologicznych, tj. wprowadzenie do składów odpadowych spoiw przemysłowych, zastosowanie domieszek biopolimerowych oraz przestrzennych struktur zbrojeniowych pozyskanych w technologii druku 3D.

Wpływ dodatku odpadowego pyłu politetrafluoroetylenowego (PTFE naturalny) na wytrzymałość mechaniczną i parametry cieplne eko-kompozytów cementowo-szklanych

Waldemar Łasica, waldemar.lasica@wat.edu.pl, Laboratorium Badawcze WIG, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna, www.wat.edu.pl

Marcin Małek, marcin.malek@wat.edu.pl, Laboratorium Badawcze WIG, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna, www.wat.edu.pl

Temat wystąpienia opisuje wpływ dodatku odpadowego pyłu PTFE na wytrzymałość mechaniczną i na parametry cieplne stwardniałych eko-kompozytów cementowo-szklanych. Generowany w procesach obróbki CNC pył politetrafluoroetylenowy zastosowano w charakterze wypełniacza i uszczelnacza struktury stosów okruszowych projektowanych eko-kompozytów. Konstrukcje stosów okruszowych eko-kompozytów zaprojektowano z grup frakcji szkła sodowego pozyskanego w procesach recyklingu odpadowej zielonej stłuczki szklanej postkonsumpcyjnej, tj. butelki, słoiki oraz zużyte opakowania po produktach spożywczych. Przedstawiono wyniki badań laboratoryjnych po 14, 28, 56 i 90 dniach dojrzewania eko-kompozytu cementowo-szklanego. Zakres badań obejmował określenie wartości parametrów cieplnych oraz wytrzymałości mechanicznej w zakresie statycznego oddziaływania obciążenia, tj. wytrzymałość na ściskanie, rozciąganie przy rozłupywaniu i przy zginaniu trzypunktowym, ciepło właściwe, dyfuzyjność cieplna oraz współczynnik przewodzenia ciepła stwardniałego eko-kompozytu. Dokonano charakterystyki składników eko-kompozytów, tj. pył PTFE, granulaty szklane sodowe, nowej generacji silnie upłynniające domieszki biopolimerowe, cementy specjalne, dodatki typu II, metakaolinit i zeolit klinoptilolitowy. Zawarto opis nowej metody projektowania składów eko-mieszanek cementowo-szklanych. Zaproponowana metoda wspiera rozwiązania proekologiczne w zakresie zastosowania większych ilości spoiw odpadowych oraz granulatów będących pełnym substytutem konwencjonalnych kruszyw mineralnych naturalnych lub łamanych.

Wpływ odpadowych drobnych frakcji granulatu ceglanego na właściwości eko-mieszanek i wytrzymałość mechaniczną eko-kompozytów cementowo-szklanych

Waldemar Łasica, waldemar.lasica@wat.edu.pl, Laboratorium Badawcze WIG, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna, www.wat.edu.pl

Marcin Małek, marcin.malek@wat.edu.pl, Laboratorium Badawcze WIG, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji, Wojskowa Akademia Techniczna, www.wat.edu.pl

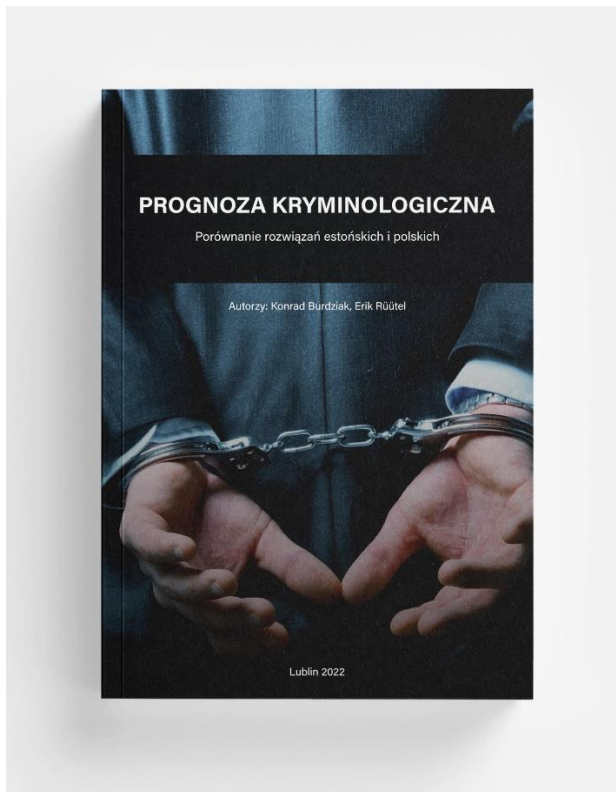
Technologia wznoszenia ścian konstrukcyjnych i działowych w budownictwie mieszkaniowym oraz proces wykonania bruzd i otworów ściennych generuje znaczną ilość gruzu ceglanego. Materiał odpadowy w postaci fragmentów cegieł stanowił źródło pozyskania nowego rodzaju granulatu drobnego lub grubego, mogącego znaleźć szerokie zastosowanie w produkcji eko-kompozytów konstrukcyjnych średnich jak i wysokich wytrzymałości. Temat rozdziału opisuje wpływ odpadowych drobnych frakcji granulatu ceglanego na właściwości eko-mieszanek i wytrzymałość mechaniczną eko-kompozytów cementowo-szklanych. Przystawiono wyniki badań właściwości reologicznych dla eko-mieszanek i stwardniałych próbek eko-kompozytowych po 28, 56 i 90 dniach dojrzewania w zakresie wytrzymałości mechanicznej dla statycznego i dynamicznego oddziaływania obciążenia, tj. konsystencja, granica płynięcia, stabilność eko-mieszanki, lepkość plastyczna, czas i średnica rozplywu, urabialność, zdolność do przepływu przez gęsto rozmieszczone zbrojenie, wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie, wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu i przy zginaniu czteropunktowym oraz badania próbek cylindrycznych dzielonym prętem Hopkinson'a. Opisano metodę projektowania składu receptur wysokowytrzymałych i wysokowartościowych eko-kompozytów cementowo-szklanych zawierających w składach granulaty ceglany porecyklingowy. Zawarto główne założenia metody projektowej wspierającej rozwiązania proekologiczne, tj. stosowanie częściowych substytutów cementu w postaci popiołów lotnych krzemionkowych i wapiennych, pyłów krzemionkowych jak również mieszanek układów spoiw typu zeolit-metakaolinit i zeolit-łupek palony.

Indeks Autorów

Antonik-Popiołek P.	11
Biniaś D.....	11
Biniaś W.....	11
Król D.....	12
Łasica W.	19, 23, 24, 25
Madej P.	20
Małek M.	19, 23, 24, 25
Ossowski T.....	17
Parasińska D.....	17
Pikuła D.	18
Rajczyk R.	14
Rutkowska A.....	22
Skowierzak G.	17
Topiłko J.....	11
Zybała R.	20

dr. n. prawn. Konrad Burdziak, Erik Rützel

*Prognoza kryminologiczna
Porównanie rozwiązań estońskich i polskich*



Zamówienia:

- www.wydawnictwo-tygiel.pl
- kontakt@wydawnictwo-tygiel.pl
- tel. 733 933 178 (Alicja Danielewska)
- ul. Głowackiego 35/348, Lublin
- <https://allegro.pl/oferta/prognoza-kryminologiczna-burdziak-ruutel-12012911871>



Wydawnictwo
TYGIEL

Zapraszamy do zapoznania się z aktualną ofertą
Wydawnictwa Naukowego TYGIEL

kontakt@wydawnictwo-tygiel.pl

www.wydawnictwo-tygiel.pl



© DZIAŁALNOŚĆ

Wydawnictwo

Wydawnictwo Naukowe TYGIEL to podmiot zrodzony z doświadczenia oraz zaangażowania zespołu osób w pełni poświęconych promocji nauki i szeroko rozumianego rozwoju.

Publikowane przez nas prace są odzwierciedleniem trendów badawczych oraz zainteresowań naukowych środowiska akademickiego.



© DZIAŁALNOŚĆ

Biblioteka Cyfrowa

Biblioteka Cyfrowa należąca do Wydawnictwa Naukowego TYGIEL zawiera wszystkie publikacje wydawane przez Wydawnictwo. Dodatkowo została przyłączona do Federacji Bibliotek Cyfrowych, dzięki czemu mogą Państwo przeglądać zbiory udostępniane na całym świecie.



© DZIAŁALNOŚĆ

Czasopisma naukowe

Wydawnictwo Naukowe TYGIEL rozpoczęło prace nad kilkoma tytułami czasopism naukowych. Więcej szczegółów wraz z aktualnym stanem prac dostępne jest w zakładce „Czasopisma naukowe”. Osoby zainteresowane współpracą prosimy o kontakt.

V Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Problem odpadów i ich zagospodarowania” odbyła się online 8 lipca 2022 roku. Celem Wydarzenia była wymiana wiedzy i doświadczeń między uczestnikami, a także prezentacja wyników badań uzyskanych w ramach realizacji projektów, prac dyplomowych czy doktorskich.

Konferencję rozpoczęliśmy od wystąpień Gości Honorowych: dr. hab. inż. Rafała Rajczyka (Politechnika Częstochowska), dr. hab. inż. Danuty Król (Politechnika Śląska) oraz dr. hab. inż. Włodzimierza Biniasia (Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej). Po każdym wykładzie nastąpiła dyskusja panelowa, podczas której słuchacze wystąpień mogli zadawać pytania Gościom Honorowym. Kolejnym punktem Konferencji były wystąpienia uczestników. Wydarzenie pozwoliło na wymianę myśli i poglądów między prelegentami reprezentującymi różne ośrodki akademickie i badawcze.

Organizatorem spotkania była Fundacja na rzecz promocji nauki i rozwoju TYGIEL.

