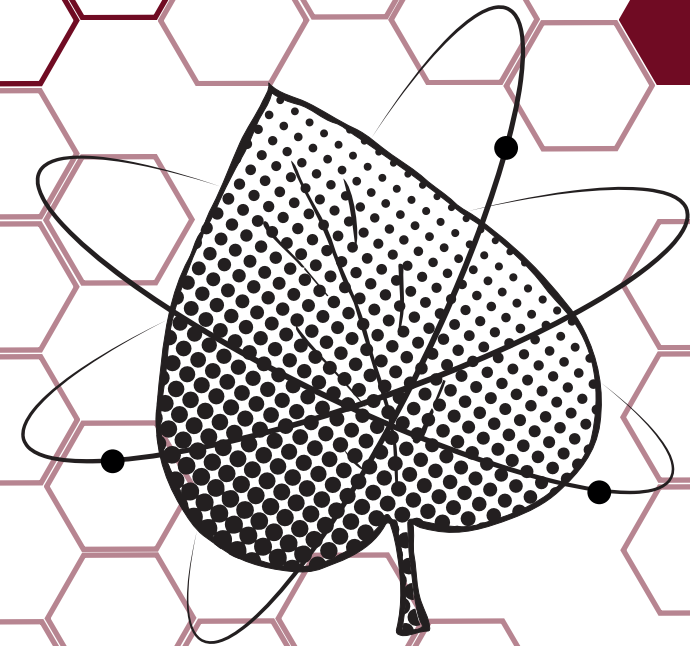


# V Interdyscyplinarna Akademicka Konferencja Ochrony Środowiska



## IAKOŚ 2020

15–17 września  
Politechnika Gdańska

### Sponsorzy:



### Patroni medialni:



### Patroni honorowi:

Rektor Politechniki Gdańskiej



oraz Dziekani Wydziałów



### Partnerzy:



### Organizatorzy:



# **Książka streszczeń**

V Interdyscyplinarna Akademicka  
Konferencja Ochrony Środowiska

Gdańsk, 15-17 września 2020 r.



**Wydawca**

Anna Kuczyńska-Łażewska

**Projekt okładki**

Anna Kuczyńska-Łażewska

**Redakcja, skład i korekta**

Małgorzata Bratnikow

ISBN: 978-83-947159-3-9

Nakład: 150 sztuk

©2020 Uczestnicy V Interdyscyplinarnej Akademickiej Konferencji Ochrony Środowiska  
Prawa autorskie należą do autorów odpowiednich abstraktów i to oni ponoszą wyłączną odpowiedzialność za zawartą w nich treść.

## Spis treści

|                                                                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Podziękowania .....                                                                                                                                                                                              | 9  |
| O Konferencji.....                                                                                                                                                                                               | 11 |
| Komitet Naukowy i Organizacyjny.....                                                                                                                                                                             | 13 |
| Komunikaty ustne.....                                                                                                                                                                                            | 15 |
| Analiza polskich parków narodowych usytuowanych w pasie nizin<br>Sylvia Adach.....                                                                                                                               | 17 |
| Fotoprzełączniki molekularne oparte na azobenzenie – właściwości i zastosowanie<br>Piotr Barczak, Natalia Łukasik, Koleta Hemine .....                                                                           | 18 |
| Efektywność planowania gospodarki leśnej w oparciu o dokumenty stosowane w Lasach<br>Państwowych .....                                                                                                           | 19 |
| Adrianna Chojnacka.....                                                                                                                                                                                          | 19 |
| Uprawa pieczarki dwuzarodnikowej ( <i>Agaricus bisporus</i> ) i pieczarki brazylijskiej<br>( <i>Agaricus brasiliensis</i> ) z wykorzystaniem masy pofermentacyjnej z produkcji biogazu<br>Luiza Dawidowicz ..... | 20 |
| Bojowe środki trujące zatopione w Morzu Bałtyckim i zagrożenia z nimi związane<br>Maciej Fabich.....                                                                                                             | 21 |
| Architektura jako instrument mitygacji zmian klimatycznych. Studium przypadku na przykładzie<br>wybranych realizacji.<br>Bartosz Felski.....                                                                     | 22 |
| Odpowiedzialność środowiskowa publicznych uczelni ekonomicznych w Polsce<br>Wioleta Gałat .....                                                                                                                  | 23 |
| Stan gleb poprzemysłowych<br>Adrianna Grobelna, Hanna Jaworska.....                                                                                                                                              | 24 |
| Jakość wód powierzchniowych na terenie Nadmorskiego Parku Krajobrazowego<br>Karolina Gutmańska <sup>1</sup> , Oskar Ronda <sup>1</sup> , Maciej Fabich <sup>1</sup> , Żaneta Polkowska <sup>2</sup> .....        | 25 |
| Niekonwencjonalne źródła ropy naftowej - wyzwania dla konwencjonalnych rafinerii<br>Paweł Hemine, Grzegorz Boczkaj .....                                                                                         | 26 |
| Mikroplastik w oczyszczalniach ścieków<br>Piotr Jachimowicz, Agnieszka Cydzik-Kwiatkowska .....                                                                                                                  | 27 |
| Zachowania nabywców na rynku ekologicznych produktów żywnościowych<br>Robert Jadach .....                                                                                                                        | 28 |
| Zastosowanie fotolizy i fotokatalizy do degradacji zanieczyszczeń organicznych w środowisku<br>wodnym<br>Magdalena Karnas, Paulina Kostro, Anna Bułkowska, Katarzyna Styszko.....                                | 29 |
| Ocena poziomu wiedzy przyrodniczej na terenie wybranych szkół miasta Poznania<br>Mateusz Kęsy .....                                                                                                              | 30 |
| Wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa jako ważny element gospodarki cyrkularnej<br>Anna Kowalska <sup>1</sup> , Wiktoria Sobczyk <sup>2</sup> .....                                                      | 31 |
| Ocena możliwości wykorzystania larw <i>Z.morio</i> do utylizacji odpadów styropianowych na skalę<br>przemysłową<br>Oskar Makowski .....                                                                          | 32 |
| Wyznaczanie obciążeń na ażurowe moduły siedliskowe<br>Jakub Malicki.....                                                                                                                                         | 33 |

|                                                                                                                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Smoking or "SMOGing"                                                                                                                                                                                                        |    |
| Mikita Maslouski .....                                                                                                                                                                                                      | 34 |
| Wykorzystanie energii powietrza zewnętrznego do klimatyzacji obiektów hotelowych                                                                                                                                            |    |
| Mikołaj Matuszczak .....                                                                                                                                                                                                    | 35 |
| Opady atmosferyczne i wody spływne jako wskaźnik zanieczyszczenia powietrza na terenie Władysławowa podczas trwania sezonu letniego                                                                                         |    |
| Paweł Piotr Michalczuk .....                                                                                                                                                                                                | 36 |
| Rekonstrukcje modelu społecznej odpowiedzialności jako odpowiedź na potrzeby nowej rzeczywistości                                                                                                                           |    |
| Karolina Celestyna Muszyńska .....                                                                                                                                                                                          | 37 |
| Distribution of the distillation temperature of lubricating oils                                                                                                                                                            |    |
| Paulina Nowak, Karolina Barbara Kucharska .....                                                                                                                                                                             | 38 |
| Budowa i zastosowanie komory klimatycznej                                                                                                                                                                                   |    |
| Sebastian Owarzany .....                                                                                                                                                                                                    | 39 |
| Bi <sub>2</sub> WO <sub>6</sub> modyfikowany kropkami kwantowymi AgInS <sub>2</sub> do fotokatalitycznego generowania wodoru                                                                                                |    |
| Patrycja Parnicka, Adriana Zaleska-Medynska .....                                                                                                                                                                           | 40 |
| Czy żużle i popioły powstałe w wyniku spalania odpadów komunalnych mogą stanowić potencjalny surowiec do produkcji materiału budowlanego?                                                                                   |    |
| Anna Maria Pollok, Przemysław Kosobucki .....                                                                                                                                                                               | 41 |
| Strategia zrównoważonego rozwoju jako podstawa przygotowania Instrukcji Urządzania Lasu                                                                                                                                     |    |
| Magdalena Przyborowska .....                                                                                                                                                                                                | 42 |
| Analiza mikrobiologiczna cieków wodnych na terenie Nadmorskiego Parku Krajobrazowego w kontekście potencjalnych źródeł zanieczyszczeń dopływających do Zatoki Puckiej i Morza Bałtyckiego.                                  |    |
| Kornelia Pyżewicz, Patrycja Szyszka .....                                                                                                                                                                                   | 43 |
| Akumulacja radioizotopów oraz metali ciężkich w wybranych gatunkach polskich grzybów                                                                                                                                        |    |
| Oskar Ronda <sup>1</sup> , Bartłomiej Cieślak <sup>1</sup> , Elżbieta Grządka <sup>2</sup> .....                                                                                                                            | 44 |
| Wytwarzanie elastycznych i transparentnych elektrod diamentowych służących oczyszczaniu odcieków wodnych                                                                                                                    |    |
| Michał Rycewicz, Mateusz Ficek, Jakub Karczewski, Mirosław Sawczak, Robert Bogdanowicz .....                                                                                                                                | 45 |
| Wpływ temperatury procesu pirolizy na jakość karbonizatów - utylizacja drewnianych podkładów kolejowych                                                                                                                     |    |
| Jakub Smoliński <sup>1</sup> , mgr inż. Paweł Kazimierski <sup>2</sup> , Paulina Hercel <sup>2</sup> , dr inż. Katarzyna Januszewicz <sup>3</sup> , prof. dr hab. inż. Dariusz Kardaś <sup>2</sup> .....                    | 46 |
| Sport to energy: Czy biomasa wytworzona z traw po koszeniu pielęgnacyjnym muraw sportowych to szansa dla lokalnych centr energetycznych czy niepotrzebny wydatek? Kierunki utylizacji nadwyżki biomasy z terenów sportowych |    |
| Łukasz Sobol .....                                                                                                                                                                                                          | 47 |
| Biotechnologiczne metody przeróbki odpadów z przemysłu – hodowla bakterii i dobór odpowiedniej pożywki                                                                                                                      |    |
| Edyta Strzelec .....                                                                                                                                                                                                        | 48 |
| Transformacja energetyczna w kierunku odnawialnych źródeł energii, jako element zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w Polsce                                                                                          |    |
| Filip Tarkowski, Wiktor Bojarski, Maciej Czajka .....                                                                                                                                                                       | 49 |
| Wpływ tworzyw sztucznych na środowisko oraz możliwości przetwórstwa                                                                                                                                                         |    |
| Izabela Turkowska, Katarzyna Kozłowska .....                                                                                                                                                                                | 50 |

|                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Kompozyty polimerowe z napelniaczem naturalnym<br>Izabela Turkowska,.....                                                                                                                                                                              | 51 |
| MWCNTs/Bi <sub>4</sub> O <sub>5</sub> Br <sub>2</sub> : Otrzymywanie solwotermalne z zastosowaniem różnych typów<br>wielościennych nanorurek węglowych<br>Patrycja Wilczewska, Aleksandra Bielicka-Giełdoń, Anna Malankowska, Ewa Maria Siedlecka..... | 52 |
| Gatunki inwazyjne małży jako wskaźniki zanieczyszczenia wód śródlądowych mikroplastikiem<br>Michał Winczek.....                                                                                                                                        | 53 |
| Skuteczność poszukiwania osób pozostawiających odpady na dzikich składowiskach w gminie<br>Biskupiec.<br>Sandra Magdalena Zera.....                                                                                                                    | 54 |
| Plakaty naukowe.....                                                                                                                                                                                                                                   | 55 |
| Parki krajobrazowe w Polsce w liczbach<br>Sylvia Adach.....                                                                                                                                                                                            | 57 |
| Wpływ dodatku wybranych elastomerów termoplastycznych na właściwości otrzymanych<br>regeneratów gumowych<br>Izabela Balewska, Marta Urszula Przybysz-Romatowska, Łukasz Zedler.....                                                                    | 58 |
| Safety factors also in the service of the environment<br>Małgorzata Bratnikow .....                                                                                                                                                                    | 59 |
| Termo-mechaniczna regeneracja odpadów gumowych metodą ciągłą w obecności termoplastów<br>Paulina Anna Burger, Marta Urszula Przybysz-Romatowska, Łukasz Zedler.....                                                                                    | 60 |
| Mikroorganizmy z miejsc publicznych<br>Michał Dołęgowski, Marcin Ptaszyński, Aleksandra Radwańska, Elżbieta Popowska-Nowak.....                                                                                                                        | 61 |
| Struktura oraz właściwości termoelektryczne selenku miedzi domieszkowanego niklem<br>Agata Ducka, Bartosz Trawiński, Beata Bochentyn, Bogusław Kusz .....                                                                                              | 62 |
| Analiza czynników wirulencji wśród szczepów ESBL Escherichia coli wyizolowanych od ptaków<br>w Polsce.<br>Magdalena Fordon <sup>1</sup> , Bartosz Rybak <sup>2</sup> , Beata Krawczyk <sup>1</sup> , Beata Furmanek-Błaszcz <sup>3</sup> .....         | 63 |
| Wpływ mieszania fazy wodnej na szybkość poboru sulfonamidów i β-blokerów przez próbnik<br>pasywny zawierający nanorurki węglowe jako sorbent<br>Klaudia Godlewska, Monika Paszkiewicz, Daniel Wolecki, Piotr Stepnowski .....                          | 64 |
| Przemysł sodowy w Polsce - problemy i wyzwania<br>Adam Gołub .....                                                                                                                                                                                     | 65 |
| Ograniczanie emisji związków zapachowo czynnych z gospodarki hodowlanej<br>Agnieszka Grzelka, Urszula Miller, Izabela Sówka .....                                                                                                                      | 66 |
| Porównanie technologii produkcji wodoru – paliwa przyszłości<br>Paweł Hemine, Grzegorz Boczkaj .....                                                                                                                                                   | 67 |
| Produkty regionalne i tradycyjne i ich ochrona w Unii Europejskiej<br>Robert Jadach .....                                                                                                                                                              | 68 |
| Projekt instalacji do oczyszczania wody zanieczyszczonej związkami żelaza i manganu<br>pochodzącej z filtrów pośpiesznych w procesach uzdatniania<br>Mirosława Jusyk.....                                                                              | 69 |
| Polon-210 w owocach morza i przetworzonej żywności pochodzenia rybnego<br>Marcin Kaczor, Jarosław Wieczorek, Alicja Boryło .....                                                                                                                       | 70 |
| Identyfikacja wieloopornych szczepów bakteryjnych wyizolowanych z próbek powietrza<br>Kamila Kanarek, Małgorzata Ciesińska, Joanna Walczyńska, Maria Swiontek Brzezinska .....                                                                         | 71 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Hałas jako istotne zanieczyszczenie środowiska oraz zagrożenie dla dzieci do lat siedmiu.<br>Katarzyna Irmgard Kądziała, Bogdan Zygmunt.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 72 |
| Program "Miododajne Miasta" jako przykład edukacji przyrodniczej<br>Mateusz Kęsy.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 73 |
| Zastosowanie rozpuszczonych substancji humusowych z osadów ściekowych do oczyszczania<br>gleby zanieczyszczonej ołowiem<br>Barbara Klik, Zygmunt M. Gusiatin, Dorota Kulikowska .....                                                                                                                                                                                                                                                         | 74 |
| Czy papier jest przyjazny środowisku?<br>Katarzyna Klimsiak.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 75 |
| Wpływ temperatury barwowej białego oświetlenia LED na wzrost glonów <i>Chlorella vulgaris</i><br>Paweł Kondzior .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 76 |
| The influence of pretreatment time on Mg ion sequestration from serpentine<br>Ewelina Marta Kowalewska, Natália Ribeiro Galina .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 77 |
| Punkty selektywnej zbiórki odpadów jako ważny element gospodarki o obiegu zamkniętym<br>Anna Kowalska, Wiktoria Sobczyk .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 78 |
| Fotokatalityczna degradacja zanieczyszczeń chemicznych za pomocą materiałów hybrydowych<br>opartych na tlenku tytanu(IV) i związkach porfirynoidowych.<br>Rafał Krakowiak <sup>1</sup> , Dariusz T. Młynarczyk <sup>1</sup> , Joanna Musiał <sup>2</sup> , Robert Frankowski <sup>3</sup> .....                                                                                                                                               | 79 |
| Sezonowe zmiany liczebności bakterii antybiotykoopornych w powietrzu pomieszczeń<br>użyteczności publicznej<br>Patrycja Maliszewska, Aleksandra Burkowska-But, Maria Swiontek-Brzezinska, Karolina Wize.....                                                                                                                                                                                                                                  | 80 |
| Świąd płytaków – czynniki etiologiczne i przebieg choroby<br>Łukasz Rafał Migdalski, Patrycja Maliszewska.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 81 |
| Wpływ warunków ekstrakcji na efektywność odzysku związków polifenolowych z wywaru<br>gorzelniczego<br>Wioleta Mikucka, Magdalena Zielińska.....                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 82 |
| Fotoremediacja zanieczyszczeń lekowych z wykorzystaniem nanocząstek tlenku tytanu(IV)<br>Joanna Musiał <sup>1</sup> , Dariusz T. Młynarczyk <sup>2, *</sup> , Rafał Krakowiak <sup>2</sup> , Robert Frankowski <sup>3</sup> ,<br>Marcin Spychała <sup>4</sup> , Ewa Tykarska <sup>2</sup> , Ryszard Błażejowski <sup>4</sup> ,<br>Agnieszka Zgoła-Grześkowiak <sup>3</sup> , Beata Stanisł <sup>1</sup> , Tomasz Gośliński <sup>2</sup> ..... | 83 |
| Dobre praktyki społeczeństwa na rzecz ochrony środowiska naturalnego w kontekście<br>zrównoważonego rozwoju<br>Karolina Celestyna Muszyńska.....                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 84 |
| Efektywność chłodzenia powierzchniowego w budynkach<br>Damian Rafał Nikołajuk .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 85 |
| Możliwość wykorzystania krótkołańuchowych kwasów tłuszczowych w mikrobiologicznym<br>ogniwie paliwowym.<br>Dawid Nosek, Agnieszka Cydzik-Kwiatkowska .....                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 86 |
| Zastosowanie cyklodekstryn w ochronie środowiska<br>Dominika Nowacka, Paulina Nowicka, Anna Skwierawska .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 87 |
| Uniwersalny układ stanowiska badawczego do rozdzielania i badania składu grupowego<br>współczesnych olejów bazowych techniką kolumnowej elucyjnej wysokosprawnej chromatografii<br>cieczowej - HPLC<br>Paulina Nowak, Karolina Barbara Kucharska, Marian Antoni Kamiński.....                                                                                                                                                                 | 88 |

|                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Spółeczna świadomość na temat odpowiedzialnego stosowania antybiotyków<br>Daria Danuta Owczarek, Katarzyna Kiedrowska, Katarzyna Skołacka, Maria Swiontek Brzezinska                                                                          | 89  |
| Synteza i charakterystyka kompozytu Yb-Cs <sub>2</sub> AgBiBr <sub>6</sub> /MOF-5 do fotokatalitycznego generowania wodoru<br>Patrycja Parnicka, Adriana Zaleska-Medynska                                                                     | 90  |
| Identyfikacja źródeł emisji odorów ma terenie wybranego zakładu gospodarowania odpadami przy zastosowaniu olfaktometrii terenowej<br>Marcin Pawnuk, Urszula Miller, Izabela Sówka                                                             | 91  |
| Identyfikacja wybranych genów oporności na tetracykliny i sulfonamidy w komunalnej oczyszczalni ścieków<br>Magdalena Pazda <sup>1</sup> , Magda Rybicka-Misiejko <sup>2</sup> , Jolanta Kumirska <sup>1</sup> , Piotr Stepnowski <sup>1</sup> | 92  |
| Wpływ I etapu rekultywacji metodą inaktywacji fosforu na stan troficzny jeziora położonego najwyżej w systemie rzeczno - jeziornym<br>Anna Płachta                                                                                            | 93  |
| Charakterystyka ścieków przemysłu chemii gospodarczej i kosmetyków<br>Kinga Pogoda-Mieszczak, Anna Gnida, Dorota Marciocha                                                                                                                    | 94  |
| Żużle i popioły z termicznego przekształcania odpadów jako substrat lub produkt. Właściwości fizykochemiczne<br>Anna Maria Pollok, Przemysław Kosobucki                                                                                       | 95  |
| Jakościowe i ilościowe metody analizy zanieczyszczeń wód śródlądowych mikroplastikiem<br>Aleksandra Radwańska                                                                                                                                 | 96  |
| Wpływ zanieczyszczenia środowiska na kondycję wzroku człowieka<br>Katarzyna Rektor <sup>1</sup> , Piotr Kamiński <sup>12</sup> , Małgorzata Lorek <sup>2</sup>                                                                                | 97  |
| Zagospodarowanie olejów posmażalniczych<br>Iga Anna Sączuk                                                                                                                                                                                    | 98  |
| Problem zanieczyszczenia wód mórz i oceanów na świecie<br>Natalia Setla                                                                                                                                                                       | 99  |
| Spalanie odpadów jako odzysk energii<br>Jakub Skąpski, Szymon Wojciech Stocki                                                                                                                                                                 | 100 |
| Rynek zagospodarowania odpadów zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w Polsce<br>Szymon Wojciech Stocki, Jakub Skąpski                                                                                                             | 101 |
| Rola białka GmHA w kontroli replikacji DNA w <i>Pseudomonas aeruginosa</i><br>Aneta Szulc, Beata M. Walter, Monika Glinkowska                                                                                                                 | 102 |
| Farmaceutyki w wodach podziemnych na terenie województwa pomorskiego<br>Aneta Świącikowska, Katarzyna Wychodnik, Justyna Rogowska, Lidia Wolska                                                                                               | 103 |
| Potencjał mikroalg w produkcji biopaliw trzeciej generacji<br>Patrycja Trzęsowska                                                                                                                                                             | 104 |
| Ekotoksyczność wybranych farmaceutyków wykrywanych w wodach podziemnych na obszarze Polski<br>Natalia Wawrzyniak, Katarzyna Wychodnik, Monika Cieszyńska-Semenowicz, Lidia Wolska                                                             | 105 |
| Reduction of energy consumption in wastewater treatment plants located in rural area<br>Rafał Węglarek, Anna Remiszewska-Skwarek, Aneta Łuczkiwicz, Małgorzata Szopińska, Sylwia Fudala-Książek                                               | 106 |
| Moda zrównoważona<br>Karolina Wiczyńska                                                                                                                                                                                                       | 107 |

|                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <sup>210</sup> Po w produktach spożywczych pochodzenia Cannabis sativa<br>Jarosław Wieczorek, Marcin Kaczor, Alicja Boryło .....                                                                                                           | 108 |
| Wpływ domieszkowanych azotem i siarką grafenowych kropek kwantowych na aktywność<br>fotokatalityczną węglanu bizmutylu<br>Patrycja Wilczewska, Aleksandra Bielicka-Giełdoń, Karol Tabaka, Ewa Maria Siedlecka .....                        | 109 |
| Ocena sorpcji wybranych estrów kwasu ftalowego przez roślinę pieprzycę siewną<br>(Lepidium sativum)<br>Daniel Wolecki, Weronika Cichosz, Klaudia Godlewska, Piotr Stepnowski .....                                                         | 110 |
| Kofermentacja gliceryny odpadowej oraz odcieków ze stabilizacji tlenowej biodegradowalnej<br>frakcji odpadów komunalnych<br>Magdalena Zaborowska, Katarzyna Bernat.....                                                                    | 111 |
| Opracowanie technologii wytwarzania spienionych kompozytów poliuretanowo-gumowych<br>do zastosowania w charakterze materiałów tłumiących<br>Łukasz Zedler, Paulina Anna Burger, Paulina Kosmela, Aleksander Hejna, Krzysztof Formela ..... | 112 |
| Wykaz autorów .....                                                                                                                                                                                                                        | 113 |

## Podziękowania

W tym roku edycja naszej konferencji jest wyjątkowa. Z uwagi na sytuację związaną z pandemią musieliśmy wszyscy zmienić swoje plany. I choć na wstoku zawisła tegoroczna edycja konferencji, to dzięki staraniom wielu osób udało się ją zorganizować.

Pragniemy serdecznie podziękować wszystkim patronom oraz sponsorom za wsparcie IAKOŚ 2020. Bez Was to przedsięwzięcie nie byłoby aż takim wyjątkowym wydarzeniem w kalendarzu. Specjalne podziękowania kierujemy również do władz uczelnianych, gdyż bez ich mentoringu nie udałooby nam się zorganizować już piątej edycji konferencji.

Dziękujemy także Wam, drodzy Uczestnicy, że byliście z nami w tym wydarzeniu zarówno osobiście jak i zdalnie. Wasze wystąpienia napawają nas dumą, że są wśród nas tacy zdolni młodzi naukowcy. Wierzimy, że świat stoi przed Wami otworem i Wasze pomysły na ochronę środowiska uda się wdrożyć w życie.

Dziękujemy i zapraszamy za rok.



## O Konferencji

Stworzona przez koła naukowe Politechniki Gdańskiej Interdyscyplinarna Konferencja Ochrony Środowiska już po raz piąty zagościła wśród konferencji krajowych. Wielu młodych naukowców stawia swoje pierwsze kroki właśnie tu w Gdańsku. Otwarta publiczność, pełna zaciekawienia przysłuchuje się oraz dyskutuje na forum i w kulisach o problemach związanych z ochroną środowiska. Interdyscyplinarność konferencji pozwala na spotkanie badaczy z różnych dziedzin i ciekawą wymianę zdań. To tu pojawiają się załączki współpracy między kołami naukowymi z różnych krańców Polski. Wychodząc naprzeciw i starając się osiągnąć miano konferencji międzynarodowej z serdecznością witamy naukowców zza granic Polski, a także prowadzimy prelekcje w języku angielskim i dajemy taką samą możliwość prezentującym.

Pochwalamy współpracę nauki z biznesem, przemysłem i usługami, stąd dobieramy sponsorów w taki sposób, by i oni mogli nawiązać kontakty i kto wie, może ulepszyć swoje produkty.

W poprzednich latach gościliśmy prelegentów z całego kraju, którzy reprezentowali takie dyscypliny naukowe jak inżynieria chemiczna, inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, inżynieria biomedyczna, architektura i urbanistyka, inżynieria lądowa i transport, inżynieria materiałowa, nauki leśne, rolnictwo i ogrodnictwo, weterynaria, nauki o Ziemi i środowisku, czy ekonomia i finanse. W tym roku również tak będzie. Sesje komunikatów ustnych i posterowych będą się przeplatać, a komitet naukowy będzie przyglądał się i wybierał najbardziej interesujące i wybitne prace naukowe. Również publiczność nagrodzi jedno z wystąpień posterowych.

Jako organizatorzy życzymy wszystkim uczestnikom konferencji owocnych sesji, góry nowych kontaktów oraz mnóstwa świeżej wiedzy i pomysłów do dalszych prac badawczych.



## **Komitet Naukowy i Organizacyjny**

### Komitet Naukowy

prof. dr hab. inż. Anna Dołęga  
prof. dr hab. inż. Helena Janik  
prof. dr hab. inż. Żaneta Polkowska  
dr hab. inż. Grzegorz Cholewiński  
dr hab. Katarzyna Jankowska  
dr hab. inż. Tomasz Kolarski  
dr hab. inż. Marek Lieder  
dr hab. inż. Agnieszka Pladzyk  
dr hab. inż. Michał Szydłowski  
dr hab. inż. Ewa Wojciechowska  
dr hab. inż. Piotr Zima  
dr inż. Hubert Byliński  
dr inż. Bartłomiej Cieślík  
dr inż. Karolina Fitobór  
dr inż. Klaudia Kosek

dr inż. Mariusz Marć  
dr inż. Urszula Miller  
dr inż. Małgorzata Rutkowska  
dr inż. Maciej Sienkiewicz  
dr inż. Witold Sterpejkowicz-Wersocki  
dr inż. Małgorzata Szopińska  
dr inż. Katarzyna Weinerowska-Bords  
dr inż. Wojciech Wojnowski  
mgr inż. Tomasz Majchrzak  
mgr inż. Martyna Lubinska-Szczygeł  
mgr inż. Natalia Gietka  
mgr inż. Dominika Kalinowska  
mgr inż. Paweł Wielgat  
mgr inż. Patrycja Mikos-Studnicka  
mgr inż. Nicole Nawrot

### Komitet Organizacyjny

#### **Przewodniczący**

mgr inż. Anna Wilińska-Lisowska

#### **Zastępca przewodniczącego**

mgr inż. Emilia Bączkowska

**Koło Naukowe Mikrobiologia w Inżynierii Środowiska „MiŚ”  
Naukowe Koło Chemików Studentów Politechniki Gdańskiej  
Koło Naukowe PG Inżynierii i Gospodarki Wodnej „Konfuzor”  
Członkowie kół naukowych:**

dr inż. Anna Kuczyńska-Łażewska  
mgr inż. Małgorzata Bratnikow  
mgr inż. Agnieszka Kalinowska  
mgr inż. Małgorzata Rudnicka

inż. Anna Branicka  
inż. Zuzanna Cuban  
inż. Alicja Szalkiewicz  
Katarzyna Klimsiak  
Oskar Ronda



## **Komunikaty ustne**



# Analiza polskich parków narodowych usytuowanych w pasie nizin

Sylwia Adach

Politechnika Warszawska, ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa

*sylwiaa.adach@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** park narodowy, obszary chronione, ochrona środowiska, tereny przyrodniczo cenne

Najwyższą formą ochrony przyrody w Polsce są parki narodowe. Ich cechą charakterystyczną są unikalne wartości przyrodnicze, edukacyjne, społeczne oraz kulturowe. Tworzenie parków narodowych ma na celu ochronę zasobów i procesów dużych obszarów (powyżej 1000 ha), gdzie ochronie podlega cała fauna i flora jak również jej walory krajobrazowe. Obecnie w Polsce utworzono dwadzieścia trzy parki narodowe, które położone są w różnych krainach geograficznych. Spośród nich do przeanalizowania wybrano te znajdujące się w pasie nizin. Należy do nich pięć parków narodowych, cztery z nich jest położone we wschodniej części kraju zaś jeden w centralnej. Opracowanie wykonano na podstawie danych udostępnionych przez Główny Urząd Statystyczny oraz stron internetowych wyszczególnionych parków narodowych.

W pracy scharakteryzowano ruch turystyczny w nizinnych parkach narodowych oraz wyznaczono zagęszczenie turystów na jednostkę powierzchni dla poszczególnego parku. Wskazano zalety jak i wady turystyki, która jest związana z udostępnianiem parków narodowych. Omówiono parki według kategorii ochronności, porównano infrastrukturę turystyczną. Dodatkowo, jako że nieodłącznym działaniem parków narodowych jest również działalność naukowo – dydaktyczna, omówiono ten aspekt oraz przeanalizowano nizinne parki jako ośrodki edukacyjne. Kończącym etapem pracy było zaprezentowanie różnic i podobieństw analizowanych przykładów.

# Fotoprzełączniki molekularne oparte na azobenzeniu – właściwości i zastosowanie

Piotr Barczak, Natalia Łukasik, Koleta Hemine

Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych, Wydział Chemiczny,  
Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*barczak.p@wp.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** fotoizomeryzacja, fotoprzełączniki molekularne, chemia supramolekularna

Pochodne azobenzenu ze względu na swoje foto- i elektroaktywne właściwości stanowią ważną grupę związków chemicznych znajdujących zastosowanie w wielu dziedzinach nauki i przemysłu. Azobenzen zbudowany jest z dwóch pierścieni aromatycznych połączonych grupą azową. Działając na ten związek promieniowaniem elektromagnetycznym, zmienia się jego geometria, przechodząc z formy stabilniejszej termodynamicznie (trans) w metastabilną (cis). Zjawisko to nazywane jest fotoizomeryzacją. Proces fotoizomeryzacji może być odwracalny, pod wpływem temperatury lub promieniowania UV, z zakresu widzialnego lub podczerwieni w zależności od natury podstawników przyłączonych do pierścieni azobenzenu. Grupa związków wykazująca odwracalne zmiany strukturalne pod wpływem światła określana jest mianem fotoprzełączników molekularnych. Do nich należy azobenzen i jego pochodne. Towarzyszące temu zmiany geometryczne czy spektralne związku można wykorzystać do otrzymania układów sterowanych światłem. Możliwość kontrolowania właściwości cząsteczki czyni ją bardzo interesującą. Jednym z ciekawych zastosowań jest modyfikacja cząsteczki azobenzenu przez wprowadzenie grup mających zdolność do wiązania analitów za pośrednictwem międzycząsteczkowych oddziaływań niekowalencyjnych. Pozwala to na kontrolowanie odwracalnego procesu kompleksowania. Układy te można wykorzystać do oznaczenia jonów istotnych pod względem biologicznym oraz ochrony środowiska. W prezentacji zostaną przedstawione zastosowania pochodnych azobenzenu jako narzędzi molekularnych sterowanych światłem z uwzględnieniem wyników badań własnych.

## **Efektywność planowania gospodarki leśnej w oparciu o dokumenty stosowane w Lasach Państwowych**

Adrianna Chojnacka

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn

*adrianna.chojnacka@icloud.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** planowanie w lasach, gospodarka leśna, zarządzanie zasobami naturalnymi

Na obszarze całego kraju zlokalizowanych jest wiele terenów przemysłowych wymagających rekultywacji. Stanowią one duże zagrożenie środowiskowe i ekologiczne, ponieważ najpopularniejszą metodą pozbywania się odpadów stałych jest ich składowanie, natomiast ciekłych – odprowadzanie do naturalnych odbiorników, jak rzeki czy morza. Oddziałuje to negatywnie na wszystkie elementy środowiska naturalnego (powietrze, rośliny, wody podziemne i powierzchniowe, gleby). Przykładem silnego oddziaływania na wody naturalne są zakłady zajmujące się produkcją sody kalcynowanej lekkiej i ciężkiej, należące do przemysłu chemicznego. W Polsce zlokalizowane są dwa tego typu zakłady: Soda Mątwy w Inowrocławiu, który powstał w 1882 roku, oraz Janikosoda w Janikowie, którego początki sięgają 1957 roku (oba w województwie kujawsko-pomorskim). Wśród wyrobów zakładów wymienić można: sodę oczyszczoną, chlorek wapnia, masy chłonne, sól warzoną mokrą, sól suchą, mieszanki chlorku sodu i chlorku wapnia, peklosól czy tabletki solne. Wszystkie te produkty mają szerokie zastosowanie przemysłowe, a ich głównymi grupami odbiorców są międzynarodowe koncerny szklarskie, krajowe huty szkła, producenci detergentów, przemysł chemiczny, metalurgiczny, spożywczy, paszowy i farmaceutyczny, a także sektor uzdatniania wody oraz gospodarstwa domowe. Procesy produkcyjne obu zakładów oparte są na metodzie Solvaya, co jest związane z powstawaniem zasolonych odpadów. Na świecie wciąż nie udało się opracować sposobu zagospodarowania odpadów z zakładów sodowych, który pozwoliłby na całkowite wyeliminowanie szkód ekologicznych. Sposoby utylizacji ścieków wynikają głównie z lokalnych możliwości rozwiązań i stanowią poważne wyzwanie dla całych zespołów inżynierów. Celem posteru jest wskazanie bieżących problemów związanych z ochroną środowiska, z jakimi mierzą się zakłady produkujące sodę kalcynowaną.

# Uprawa pieczarki dwuzarodnikowej (*Agaricus bisporus*) i pieczarki brazylijskiej (*Agaricus brasiliensis*) z wykorzystaniem masy pofermentacyjnej z produkcji biogazu

Luiza Dawidowicz

Katedra Warzywnictwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,  
ul. Dąbrowskiego 159, 60-594 Poznań

loocy7@op.pl

**SŁOWA KLUCZOWE:** grzyby uprawne, podłoże, poferment, digestat, utylizacja odpadów organicznych

Pieczarka jest obecnie najbardziej znanym grzybem uprawnym na całym świecie a jej uprawa prowadzona jest na szeroką skalę. Pieczarka dwuzarodnikowa to najważniejszy grzyb jadalny, ceniony za walory konsumpcyjne oraz zawartość substancji o działaniu prozdrowotnym i odżywczym. Wyróżnia się jej odmiany o białej, kremowej, brązowej i brunatnej barwie kapelusza. Pieczarka brazylijska posiada brązowe owocniki i uprawiana jest ze względu na wyjątkowy, migdałowy smak oraz właściwości prozdrowotne. W przeciwieństwie do pieczarki dwuzarodnikowej jest gatunkiem wymagającym w uprawie wysokiej temperatury i wilgotności. Uprawę piezarek prowadzi się na podłożu z przefermentowanego obornika końskiego (uprawa amatorska) oraz na podłożu ze słomy, pomiotu kurzego i wody (uprawa wielkotowarowa). Wykorzystuje się również różne materiały odpadowe jako podłoża alternatywne bądź dodatki.

Stosunkowo nowym materiałem odpadowym, wykazującym ogromne możliwości wykorzystania w uprawie pieczarki, jest masa pofermentacyjna. Powstaje ona w biogazowni rolniczej jako odpad z produkcji biogazu w wyniku fermentacji beztlenowej organicznych surowców. Masa pofermentacyjna, która jest źródłem materii organicznej, znalazła już zastosowanie w rolnictwie jako składnik podłoża do uprawy roślin oraz samodzielny nawóz, jak również może być stosowana w uprawie grzybów. Jest ona łatwo dostępnym materiałem odpadowym ze względu na rosnącą popularność biogazowni rolniczych. Istnieje również zapotrzebowanie na znalezienie nowych metod usuwania pofermentu, związane z ciągłym wzrostem liczby biogazowni.

Zastosowanie masy pofermentacyjnej jako podłoża do uprawy grzybów to ekologiczny i zrównoważony sposób utylizacji pozostałości powstałych z produkcji biogazu jak również możliwość poprawy wydajności produkcji. Wykorzystanie odpadów organicznych do produkcji pieczarki wpływa istotnie na wzrost opłacalności uprawy i nie wyrządza szkody przyrodzie, pozwalając prowadzić produkcję w obiegu zamkniętym.



Rys.1. Schemat systemu "Food to waste to food" z fermentacją beztlenową odpadów organicznych w biogazowni rolniczej oraz uprawą warzyw i grzybów w ekologicznej szklarni z izolacją bąbelkową (Bubble Greenhouse) [1]

## Literatura

- [1] K. Stoknes i in. 2016, Efficiency of a novel "Food to waste to food"... Waste Management 2016, 56, 466-476

## **Bojowe środki trujące zatopione w Morzu Bałtyckim i zagrożenia z nimi związane**

Maciej Fabich

Naukowe Koło Chemików Studentów Politechniki Gdańskiej, ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*macfabic@student.pg.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** morze Bałtyckie, bojowe środki trujące, iperyt, sarin, tabun

Docierające do opinii publicznej pogłoski o zatopionej w Bałtyku broni chemicznej wywołują wśród społeczeństwa nastroje niepokoju. Atmosferę grozy potęgują relacje świadków, znajdujących podejrzaną brytkę żrących substancji, oraz rybaków wyławiających poparzone ryby. W jaki sposób chronić się przed tymi zagrożeniami? W ramach pracy zostanie przedstawiona analiza ryzyka na podstawie danych dotyczących lokalizacji w Morzu Bałtyckim, szacowanych ilości oraz właściwości chemicznych zatopionych bojowych środków trujących (BŚT) takich, jak sarin, tabun czy iperyt siarkowy. Szczegółowo omówiony zostanie proces ich degradacji w środowisku wodnym, z uwzględnieniem szkodliwości wtórnie powstałych zanieczyszczeń. Zostaną przedstawione wizualne metody identyfikacji BŚT oraz sposoby postępowania z potencjalnie niebezpiecznymi znaleziskami. Wskazane zostaną także przypadki medialnych doniesień, w których mylnie powiązano wyłowione substancje lub okaleczone ryby ze skutkami uwolnienia BŚT do środowiska.

# **Architektura jako instrument mitygacji zmian klimatycznych.**

## **Studium przypadku na przykładzie wybranych realizacji.**

Bartosz Felski

Sopocka Szkoła Wyższa, ul. Rzemieślnicza 5, 81-855 Sopot

*felski.bartek.cam@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** efektywność energetyczna, architektura zrównoważona, architektura zeroenergetyczna, zmiany klimatu

Kwestie efektywności energetycznej są coraz częściej podnoszone w kontekście współczesnej architektury, określanej szeroko jako architektura zrównoważona czy też architektura niskoenergetyczna. Problematyka tejże energooszczędności jest jednak zawężana wyłącznie do okresu użytkowania budynku, przez co postawić można mylną tezę co do jego bilansu energetycznego i jego wpływu na środowisko.

Niniejsza prezentacja jest próbą przybliżenia złożonej problematyki kształtowania przestrzeni architektonicznej nie tyle w kontekście wymogów inwestorskich, co potrzeb związanych z ochroną środowiska. Architektura jest bowiem specyficzną dziedziną aktywności ludzkiej; z jednej strony będąc elementem zdefiniowanej przestrzeni antropogenicznej jest narażona na skutki degradacji środowiska, a z drugiej zaś strony architektura uprawiana świadomie i rozważnie może być instrumentem naprawczym tych problemów.

Na podstawie studium przypadków wybranych realizacji mieszkaniowych i obiektów użyteczności publicznej autor przedstawi możliwości jakie kryje w sobie projektowanie zrównoważone i niskoenergetyczne. Przeanalizowane w referacie inwestycje zdaniem autora pokazują, że budynek i jego wpływ na środowisko nie są jak się dotychczas zwyczajowo przyjmowało wyłącznie funkcją efektywności urządzeń produkujących energię i konsumpcji energii w fazie użytkowania. W treści prezentacji autor postara się wykazać, że wspomniana efektywność to suma aktywności w fazie użytkowania, ale również w fazie produkcji materiałów, realizacji budynku i jego utylizacji. Wnioskiem wynikającym z prezentacji jest stwierdzenie, że efektywność energetyczna budynku w ujęciu holistycznym jest funkcją zmienną w czasie. To natomiast może posłużyć jako instrument mitygujący zmiany klimatyczne w aspekcie zarówno lokalnym, jak i globalnym, mając na uwadze, że przedmiotowy bilans jest ściśle powiązany ze śladem CO<sub>2</sub>.

# Odpowiedzialność środowiskowa publicznych uczelni ekonomicznych w Polsce

Wioleta Gałat

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków

*wioleta.joanna.gawel@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** odpowiedzialność środowiskowa, odpowiedzialność społeczna, odpowiedzialność uczelni

Uczelnie wyższe za pośrednictwem działalności naukowo-badawczej uczestniczą w procesie kształtowania postaw. W zglobalizowanym świecie, gdzie rozwój nabrał ogromnego tempa, troska o środowisko wydaje się być jeszcze istotniejsza. Znaczenia nabiera odpowiedzialność za wpływ środowiskowy poszczególnych jednostek, jak i instytucji. Problem ten jest na tyle ważny, że zostało mu poświęconych szereg prac naukowych oraz wydarzeń mających na celu popularyzację tego zagadnienia. Jednym z komponentów zyskującej na popularności koncepcji społecznej odpowiedzialności uczelni jest troska o środowisko przyrodnicze. Aspekt ten został również uwzględniony w jednej z dwunastu zasad Deklaracji Społecznej Odpowiedzialności Uczelni, którą podpisało do dnia dzisiejszego 83 uczelnie w Polsce. Pośród tych uczelni znalazły się wszystkie publiczne uczelnie ekonomiczne. Sama deklaracja nie wyraża jednak rzeczywistej odpowiedzialności środowiskowej. Ocenic ją można na podstawie inicjowanych dobrych praktyk, prac zespołów roboczych, powołanych pełnomocników i innych podmiotów odpowiedzialnych za kwestie środowiskowe, a także na podstawie wdrażanych polityk i strategii w obrębie uczelni. W ramach referatu przedstawione zostaną badania publicznych uczelni ekonomicznych w zakresie odpowiedzialności środowiskowej.

# Stan gleb przemysłowych

Adrianna Grobelna, Hanna Jaworska

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy,  
Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Pracownia Gleboznawstwa i Biochemii, ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz

*ada.pawlak1507@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** gleby przemysłowe, zanieczyszczenie, kujawsko-pomorskie

W ostatnich obserwuje się większe zainteresowanie zanieczyszczeniem gleb przemysłowych. Stężenie metali ciężkich w glebie jest jednym z najniebezpieczniejszych problemów skażenia środowiska. Metale ciężkie zaliczane są do zanieczyszczeń, stanowiących szczególne zagrożenie dla zdrowia człowieka. Negatywne skutki ich działania nie są natychmiastowe i często ujawniają się po latach [1]. Koncentracja metali ciężkich w środowisku jest zróżnicowana. Ich wpływ na organizm ludzki zależy od pobranej dawki, rodzaju pierwiastka, postaci chemicznej oraz od kondycji organizmu [2]. Według Ministerstwa Środowiska definicja terenów przemysłowych przedstawiona w Programie Rządowym to zdegradowane, nieużytkowane lub nie w pełni wykorzystane tereny przeznaczone pierwotnie pod działalność gospodarczą, która została zakończona [3]. Domański [4] do podanej definicji dodaje obszary składowiska odpadów, skażone wody i gleby, czyli najbliższe otoczenie zakładów przemysłowych. W mojej pracy zajmę się badaniem właściwości fizycznych i chemicznych gleb przemysłowych po dawnych Zakładach Chemicznych „ZACHEM” znajdujących się w województwie kujawsko-pomorskim. Celem pracy jest ocena stanu wybranych gleb przemysłowych w odniesieniu do obowiązujących przepisów oraz porównanie otrzymanych wyników do dostępnej literatury.

## Literatura

- [1] Romanowska-Duda. Z. 2013. Metale ciężkie jako specyficzne zanieczyszczenia środowiska wodnego. Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska: 1-18.
- [2] Kabata-Pendias i Pendia., 1999. Biogeochemia pierwiastków śladowych. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa: 111-112.
- [3] Ministerstwo Środowiska. 2004. Program rządowy dla terenów przemysłowych przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 27 kwietnia 2004 roku. Warszawa
- [4] Domański B. 2000. Restrukturyzacja terenów przemysłowych w miastach w monografii Rewitalizacja, rehabilitacja i restrukturyzacja – odnowa miast. Monografia pod redakcją A. Geissler. Kraków: Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej Oddział w Krakowie: 108 – 109

## Jakość wód powierzchniowych na terenie Nadmorskiego Parku Krajobrazowego

Karolina Gutmańska<sup>1</sup>, Oskar Ronda<sup>1</sup>, Maciej Fabich<sup>1</sup>, Żaneta Polkowska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Naukowe Koło Chemików Studentów Politechniki Gdańskiej,  
Katedra Chemii Analitycznej, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk;

<sup>2</sup>Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Analitycznej, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk;

*karolina.gutmanska13@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** wody powierzchniowe, jakość wód, spektrofotometria, chromatografia jonowa

W wyniku działalności człowieka środowisko naturalne ulega nieustannej degradacji. Niezwykle wrażliwe na zanieczyszczenia są ekosystemy wodne, toteż niezbędny jest stały monitoring jakości wód. Coroczne badania prowadzone od 2013 roku (od 2017 cztery razy do roku) dotyczą stanu wód powierzchniowych znajdujących się na terenie Nadmorskiego Parku Krajobrazowego. Podczas badań sezonowych dokonano analizy ilościowej wybranych jonów (ze szczególnym uwzględnieniem jonów pierwiastków biogennych, takich jak: anion azotanowy, anion azotynowy, anion fosforanowy oraz kation amonowy), badań właściwości fizykochemicznych, w których skład wchodzi badanie pH, przewodności oraz stężenia tlenu oraz określono parametr zapotrzebowania na tlen (ChZTCr) w próbkach pochodzących z 40 punktów pomiarowych. Badania parametrów fizykochemicznych wykonano przy użyciu przyrządu wielofunkcyjnego Elmetron CX461. Analizy chemiczne prowadzono przy użyciu technik spektrofotometrycznych z wykorzystaniem kompatybilnych testów kuwetowych oraz chromatografii jonowej. Stwierdzono stopniowy wzrost zanieczyszczeń w przeciągu lat, a obecnie ogólny stan większości wód na badanym obszarze można określić jako zły.

# Niekonwencjonalne źródła ropy naftowej - wyzwania dla konwencjonalnych rafinerii

Paweł Hemine, Grzegorz Boczkaj

Politechnika Gdańska, Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej, Wydział Chemiczny,  
ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk; Pierwsza Grupa Lotos S.A., Zakład Produkcji Wodoru i Siarki,  
ul. Elbląska 135, 80-718 Gdańsk

*pawel.hemine@pg.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** ropa naftowa, nośniki energii, niekonwencjonalne złoża ropy naftowej

Konwencjonalne złoża ropy naftowej są zasobami, które są relatywnie łatwe w eksploatacji w wyniku czego poziom ich szczypania jest największy. Ropy pochodzące z tych źródeł wykazują się dobrymi parametrami technologicznymi (niska lepkość, niska zawartość siarki, jonów chlorkowych oraz metali ciężkich) w wyniku czego ich cena w stosunku do alternatywnych źródeł wciąż pozostaje wysoka (WTI =54,19\$/baryłkę dla porównania WCS =32,69\$/baryłkę dane z dnia 26.01.2020r.). Utrzymujący się trend eksploatacji konwencjonalnych zasobów ropy będzie powodować wzrost cen w czasie, który wynika z coraz mniejszej dostępności produktu – konwencjonalnej ropy naftowej. Alternatywnymi zasobami nazywane są tzw. niekonwencjonalne zasoby ropy naftowej, które stanowią przedmiot coraz większego zainteresowania w rafineriach.

Tradycyjne metody wydobywania nie sprawdzą się w przypadku niekonwencjonalnych złóż. Powodem jest ich ekstremalnie wysoka lepkość (indeks API ok. 10 – w temp. pokojowej surowiec jest w stanie półstałym) oraz inne uwarunkowania geologiczne. Jeżeli surowiec znajduje się blisko powierzchni, do jego wydobywania stosuje się metodę odkrywkową. Niżej zalegające pokłady ropy, wymagają jednak odpowiedniego przygotowania, aby mogły być wydobywane tradycyjnym szybem wiertniczym. Pośród tych metod można wyróżnić metody chemiczne oraz termiczne. Skąd zatem zainteresowanie eksploatacją złóż, których wydobywanie jest znacznie bardziej energochłonne niż konwencjonalnych oraz jaki jest ich potencjalne oddziaływanie na środowisko? Celem niniejszej pracy jest porównanie surowców pochodzących z konwencjonalnych oraz alternatywnych złóż ropośnych. Powyższe zagadnienie poddano analizie w odniesieniu do kilku głównych czynników: ekonomiki, efektywności przerobu surowca oraz ich wpływu na środowisko.

## Mikroplastik w oczyszczalniach ścieków

Piotr Jachimowicz, Agnieszka Cydzik-Kwiatkowska

Katedra Biotechnologii w Ochronie Środowiska Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ,  
ul. Słoneczna 45g, 10-709 Olsztyn

*p.jachimowicz92@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** mikroplastik, oczyszczalnie ścieków, ścieki, usuwanie zanieczyszczeń

Roczna produkcja na świecie plastiku w 2019 roku osiągnęła 359 milionów ton. Szacuje się, że 10% tych plastików trafi w formie fragmentów do środowiska morskiego. Mikroplastik (MP) powszechnie występujący w ściekach może oddziaływać na funkcjonowanie szlaków metabolicznych zbiorowisk mikrobiologicznych w oczyszczalniach ścieków, transportować inne mikrozanieczyszczenia (antybiotyki, metale ciężkie) na swojej powierzchni oraz uwalniać zawarte w nim mikrozanieczyszczenia (tj. bisfenol A). Ścieki odprowadzane z oczyszczalni ścieków do wód powierzchniowych mogą wprowadzać mikroplastik do ponownego obiegu w środowisku, co może nieść poważne konsekwencje z punktu ochrony środowiska i zdrowia ludzi.

Oczyszczalnie ścieków mimo wysokiej efektywności usuwania zanieczyszczeń takich jak związki węgla, fosforu czy azotu na poziomie nawet powyżej 90%, nie są projektowane aby usuwać mikroplastik. W systemach oczyszczania ścieków możemy znaleźć różne formy morfologiczne i rodzaje mikroplastiku. W literaturze spotkać się można z dużym spektrum różnych typów mikroplastików występujących w dopływających ściekach do systemów oczyszczania ścieków tj. PE, PET, PS, PVC, PA czy PP. Wysokie stężenie MP w ściekach dopływających do komory biologicznej może wpływać na zmiany w strukturze mikrobiologicznej zbiorowiska biocenozy technicznej oraz na efektywność oczyszczania ścieków.

Strategie rozwiązania problemu zanieczyszczenia mikroplastikiem powinny koncentrować się na kontroli źródła oraz odpowiednim zaprojektowaniu procesu oczyszczania. Aby skutecznie usuwać mikroplastik, należy przeanalizować los mikroplastiku na różnych etapach oczyszczania ścieków.

# Zachowania nabywców na rynku ekologicznych produktów żywnościowych

Robert Jadach

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław

*robert.jadach@ue.wroc.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** produkt ekologiczny; żywność ekologiczna; ekologizacja konsumpcji.

Skuteczność działań marketingowych przedsiębiorstw na rynku wymaga pogłębionego poznania potrzeb i determinant kształtujących zachowania nabywców. Rozwijający się przemysł artykułów rolno-spożywczych zmienia się i dostosowuje do wymagań fitosanitarnych, jak i preferencji konsumentów. Wysoka świadomość współczesnych konsumentów dotycząca minimalizowania negatywnego oddziaływania człowieka na środowisko wyłoniła nowy trend w zwiększonej konsumpcji dóbr przyjaznych środowisku. Badania pokazują pozytywne nastawienie konsumentów wobec ekologicznych produktów żywnościowych oraz ich wysoką jakość, jednak odsetek nabywców regularnie nabywających je w krajach Europy Środkowo-Wschodniej jest wciąż niski. Według danych z Eurostatu, 84% polskich konsumentów uważa, że żywnościowe produkty ekologiczne są wytwarzane przy użyciu lepszych praktyk środowiskowych niż konwencjonalne produkty. Klienci nabywający ekologiczne produkty to osoby charakteryzujące się wysoką skłonnością do akceptowania nowych produktów żywnościowych, doceniające prozdrowotne atrybuty żywności i jej bezpieczeństwo. Do głównych barier w nabywaniu produktów ekologicznych jest ich wyższa cena niż produktów konwencjonalnych, ich ograniczony dostęp w supermarketach oraz brak zaufania do producenta. Wiedza na temat determinant kształtujących konsumpcję ekologicznych produktów żywnościowych może stanowić przewagę konkurencyjną firm, dzięki dopasowaniu asortymentu artykułów spożywczych oraz komunikacji marketingowej firmy z potencjalnym nabywcą. Celem rozważań jest charakterystyka zachowań polskich nabywców na rynku ekologicznych produktów żywnościowych oraz określenie ich konsekwencji marketingowych.

## **Zastosowanie fotolizy i fotokatalizy do degradacji zanieczyszczeń organicznych w środowisku wodnym**

Magdalena Karnas, Paulina Kostro, Anna Bułkowska, Katarzyna Styszko

Akademis Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Al. Mickiewicza 30; 30-059 Kraków

*magdalena.karnas1@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** fotoliza, fotokataliza, utlenianie, woda rzeczna, zanieczyszczenia organiczne, TiO<sub>2</sub>

Wiele związków organicznych posiada właściwości toksyczne, mutagenne, co powoduje, że ważne stało się opracowanie bardziej skutecznych metod usuwania zanieczyszczeń, w szczególności zanieczyszczeń organicznych. Często, ich niewielkie stężenia powodują, że woda jest niezdatna do picia. To sprawia, że istotne jest monitorowanie poziomu zanieczyszczenia wód, w szczególności wód słodkich pod względem stężenia substancji organicznej. Do skutecznych metod usuwania związków organicznych należą zaawansowane techniki utleniania AOPs. Do podstawowych procesów należących do AOPs jest fotoliza i fotokataliza.

Celem badań było sprawdzenie efektywności procesu fotolizy w usuwaniu zanieczyszczeń organicznych, porównanie z procesem fotokatalizy. Jako fotokatalizatora użyto montmorylonit modyfikowany tlenkiem tytanu. Procesowi fotolizy i fotokatalizy poddano próbki wody pobrane z rzeki Rudawy. Procesy prowadzono dla kilku czasów naświetlania. Stopień usunięcia zanieczyszczeń organicznych oznaczono na podstawie wartości indeksu BZT5 próbek. Badania wykazały 50% skuteczność po 14 minutach naświetlania w przypadku fotokatalizy. Tą samą skuteczność w przypadku fotolizy osiągnięto po 48 minutach naświetlania.

## Ocena poziomu wiedzy przyrodniczej na terenie wybranych szkół miasta Poznania

Mateusz Kesy

Pracownia Pszczelnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 73C, 60-624 Poznań

*matkesy@wp.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** edukacja, pszczelarstwo, ochrona przyrody

Edukacja przyrodnicza dotyczy kilku przedmiotów szkolnych: przyrody, biologii, geografii, chemii oraz fizyki. Ze względu na ograniczenia czasowe wynikające często z napiętego programu zajęć szkolnych, uczniowie nie zawsze mają możliwość poznawania przyrody oraz gatunków zwierząt żyjących w ich najbliższej okolicy. W tym celu przeprowadzono w 2018 i 2019 roku na terenie Poznania warsztaty przyrodnicze, których celem było zweryfikowanie poziomu wiedzy na temat zwierząt żyjących na terenie miasta. Uczniowie na początku i końcu zajęć wypełniali anonimowe ankiety, w których uzupełniali odpowiedzi na pytania otwarte. Następnie po przeprowadzonych zajęciach wyniki poddano analizie. Stwierdzono, że większość poznańskich uczniów nie potrafi prawidłowo rozpoznać pospolitych gatunków zwierząt żyjących na terenie miasta, często myląc je z innymi gatunkami. Zaobserwowano również, że nawet po zajęciach część uczniów nadal nie potrafiła wskazać prawidłowych odpowiedzi. Prowadzone działania edukacyjne będą kontynuowane w 2020 roku również w innych miastach.

# Wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa jako ważny element gospodarki cyrkularnej

Anna Kowalska<sup>1</sup>, Wiktoria Sobczyk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, ul. Mickiewicza 8, 33-100 Tarnów;

<sup>2</sup>Akademia Górniczo-Hutnicza, Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków,

*anna\_cygan@op.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** odpady, gospodarka cyrkularna, świadomość ekologiczna

Od dawna wiadomo że odpady stanowią duże zagrożenie dla ludzi oraz dla środowiska. Alternatywą dla spalania oraz składowania odpadów jest recykling oraz minimalizacja powstawania odpadów. Nowym trendem w gospodarce odpadami jest circular economy który jest szansą dla obecnych i przyszłych pokoleń

w okresie znacznego zanieczyszczenia środowiska oraz nadmiernego i nieracjonalnego wykorzystania nieodnawialnych surowców. Koncepcja circular economy zakłada, że produkty, materiały i surowce mają być wykorzystywane tak długo, jak to możliwe, przy równoczesnym dążeniu do minimalizacji wytwarzania odpadów. Odpady powinny być traktowane jako surowiec wtórny, który po poddaniu recyklingowi zostanie ponownie użyty. Dzięki temu surowce są wprowadzane do obiegu na nowo, a ich cykl życia zostaje wydłużony. Aby zmiana podejścia społeczeństwa w kwestii odpadów była możliwa potrzebna jest zintensyfikowana edukacja ekologiczna we wszystkich grupach wiekowych. Dostosowując metody edukacji należy zbadać najpierw poziom świadomości ekologicznej społeczeństwa i zastanowić się na jakich aspektach należy się skoncentrować. W prezentacji przedstawiono wyniki badań ankietowych które zostały przeprowadzone w dwóch grupach: młodzieży oraz dorosłych. Ankieta dotyczyła zachowań prośrodowiskowych oraz wiedzy o odpadach. Na podstawie przeanalizowanych odpowiedzi można wywnioskować, że świadomość ekologiczna wśród młodzieży jest na wyższym poziomie niż u osób dorosłych.

# **Ocena możliwości wykorzystania larw *Z.morio* do utylizacji odpadów styropianowych na skale przemysłową**

Oskar Makowski

*oskarmakowski1@wp.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** styropian, biodegradacja, larwy, ochrona środowiska

Utylizacja odpadów styropianu i jego pochodnych stanowi poważne wyzwanie dla ochrony środowiska. Odpady te stanowią 25-30% objętościowych wszystkich odpadów. Projekt ma na celu sprawdzenie czy larwa *Zophobas morio* (drewnojad) może w przyszłości zostać wykorzystana na szeroką skalę do utylizacji różnych form przetworzonego polistyrenu. Aspekt ten zbadano pod kątem wydajności procesu biodegradacji w skali laboratoryjnej jak i oceniono możliwości zastosowania tej nowatorskiej metody w skali przemysłowej. Klika serii badań wykazało powtarzalny ubytek styropianu na poziomie 16-20% masowych w odniesieniu do grupy kontrolnej w skali 4 tygodni. Powstające odchody poddano analizie porównawczej z wykorzystaniem techniki LC-MS oraz oceniono ich wpływ na wzrost i rozwój siewek w stosunku do odchodów odpowiedniej grupy kontrolnej. Podano założenia taniego i ekologicznego procesu technologicznego, umożliwiającego biodegradację dużych ilości styropianu. Cały projekt zakłada stworzenie taniego i ekologicznego sposobu poradzenia sobie z odpadami styropianowymi.

# Wyznaczanie obciążeń na ażurowe moduły siedliskowe

Jakub Malicki

Instytut Budownictwa Wodnego Państwowej Akademii Nauk, ul. Kościarska 7, 80-328 Gdańsk

*j.malicki@ibwpan.gda.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** ochrona brzegów; hydrodynamika; hydrotechnika; inżynieria środowiska

Progi podwodne stosuje się od kilkudziesięciu lat jako jeden ze sposobów ochrony brzegów morskich. Tego typu budowle mogą występować zarówno w formie częściowo wynurzonej, jak również w pełni zanurzonej. Najczęściej spotykaną formą progu podwodnego jest konstrukcja zbudowana z narzutu kamiennego, która z niewielkimi przerwami może ciągnąć się od kilkuset metrów do kilku kilometrów wzdłuż brzegu. W kontekście ochrony brzegów, budowanie progów podwodnych ma na celu wymuszanie wcześniejszego załamywania fal, dzięki czemu ograniczana jest erozyjna działalność falowania na brzeg morski. Z hydrodynamicznego punktu widzenia, zastosowanie konstrukcji zanurzonej ma znaczący wpływ na reżim falowo-prądowy. Skutkiem tego może być zachwianie równowagi energetycznej pomiędzy energią nabiegającej fali, a energią lokalnych przepływów. W ostatnich latach w świecie na coraz większą skalę, szczególnie przy budowie progów podwodnych, wykorzystuje się ażurowe betonowe moduły o specyficznych kształtach tzw. „Reef Ball – sztuczne rafy”, nazywane także modułami siedliskowymi. Moduły ażurowe Reef Ball zostały opracowane w Stanach Zjednoczonych w Instytucie Technicznym w Tampa na Florydzie w połowie lat 90 ubiegłego stulecia dla odbudowy i rewitalizacji raf koralowych. Formy te zostały tak ukształtowane, aby zoptymalizować ochronne przestrzenie dla ryb. Zewnętrzna porowata struktura powierzchni modułów umożliwia szybsze i mocniejsze osiedlanie się na nich takich organizmów jak np. koralowce, małże, glony, itp. Pomimo upływu około 30-lat od opatentowania tych konstrukcji, hydrodynamika takich budowli wciąż pozostaje bardzo słabo opisana. Pomimo podejmowania prób opisanie za pomocą różnych metod hydrodynamiki Reef Ball-i, obecny stan wiedzy pozwala jedynie na opis procesów hydrodynamicznych zachodzących wokół konstrukcji cylindrycznych pełnych. W prezentowanej pracy przedstawiono propozycję modelu matematycznego pozwalającego na obliczanie obciążeń zewnętrznych generowanych przez falowanie.

# Smoking or "SMOGing"

Mikita Maslouski

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Akademia Górniczo Hutnicza w Krakowie, ul. Reymonta 19, 30-059 Kraków

*mikmas.mail@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** zanieczyszczenia powietrza, rentgenowska analiza fluorescencyjna, smog w Krakowie, smog w Polsce, bieganie w smogu, zanieczyszczenie PM

W ciągu ostatnich lat Polska zajmuje czołowe miejsce wśród państw Unii Europejskiej jako państwo z najgorszą jakością powietrza. Decyzją Parlamentu Sprawiedliwości UE 22 lutego 2018 roku stwierdzono naruszenie przez Polskę unijnego prawa w dziedzinie jakości powietrza. Skutkować dla państwa to może nałożeniem odpowiednich kar finansowych. Na tle całej Polski natomiast, jednym z miast z najbardziej zanieczyszczonym powietrzem jest Kraków. Żywa dyskusja na temat złej jakości powietrza, która od długiego czasu toczy się w Krakowie, świadczy o tym, że władze i społeczeństwo rozumieją istotność tego zagrożenia. Wygłaszane opinie na ten temat z kolei prowadzą do wniosku, że sytuacja aerosanitarna dalej pozostaje nieznana. Konsekwencją takiej niewiedzy oraz sposobem przedstawienia informacji na temat smogu są powstające mity i uprzedzenia. W niniejszej pracy postanowiono sprawdzić jeden z takich mitów, który stwierdza, że bieganie lub w ogólności przemieszczanie się w trakcie smogu w Krakowie (SMOGing) jest równie szkodliwe jak palenie papierosów (smoking). Próbkami dla badań posłużyły ogólnodostępne maski antysmogowe. W pierwszym etapie pracy trzy próbki poddano ekspozycji

na zanieczyszczone powietrze podczas biegania na krakowskich Błoniach i okolicach kopca Kościuszki zimą 2018/19. Kolejne dwie poddano ekspozycji w trakcie przemieszczania się pieszo oraz korzystania z komunikacji miejskiej w Krakowie. Ostatnią próbkę poddano ekspozycji w trakcie przemieszczania się rowerem. W następnym etapie określono masy pyłów osadzonych na maskach podczas ekspozycji oraz zanalizowano skład pierwiastkowy metodą fluorescencji rentgenowskiej. W drugiej części maskę poddano ekspozycji na dym papierosowy oraz podobnie jak wcześniej określono zmianę masy maski i skład pierwiastkowy.

# Wykorzystanie energii powietrza zewnętrznego do klimatyzacji obiektów hotelowych

Mikołaj Matuszczak

Katedra Klimatyzacji, Ogrzewnictwa, Gazownictwa i Ochrony Powietrza, Wydział Inżynierii Środowiska,  
Politechnika Wrocławska, Plac Grunwaldzki 13, 50-377 Wrocław

*mikolaj.matuszczak@pwr.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** klimatyzacja, free cooling, obiekty hotelowe

Rozwój gospodarczy, globalne ocieplenie, rosnące oczekiwania ludzi względem mikroklimatu pomieszczeń zamkniętych - to tylko niektóre z czynników wpływających na rosnącą popularność systemów klimatyzacyjnych. Systemy te stały się nieodzownym elementem obiektów nowobudowanych i modernizowanych. Wpływa to na coraz większe zapotrzebowanie na energię końcową budynków. Jak wynika z raportów International Energy Agency (IEA), przez ostatnie 30 lat zużycie energii końcowej na klimatyzowanie pomieszczeń budynków mieszkalnych i komercyjnych wzrosło na świecie ponad trzykrotnie i w 2016 roku stanowiło aż 18,5 % całkowitego zużycia energii elektrycznej w budynkach. Ograniczenie zużycia energii przez systemy klimatyzacyjne stało się problemem globalnym. Wymusza ona dążenie do ciągłej redukcji zużycia energii bez utraty wydajności i pogorszenia jakości życia. W pracy skupiono się na scharakteryzowaniu i analizie pracy systemów wentylacyjno-klimatyzacyjnych korzystnych do zastosowania w obiektach hotelowych pod względem racjonalnego zużycia energii elektrycznej przy zachowaniu wymaganych warunków cieplno-wilgotnościowych pomieszczeń. Zaprezentowane rozwiązania, oparte o technikę swobodnego chłodzenia (ang. free cooling), mogą prowadzić do redukcji zużycia energii elektrycznej na potrzeby klimatyzowania pomieszczeń w okresie całorocznej eksploatacji.

# **Opady atmosferyczne i wody spływne jako wskaźnik zanieczyszczenia powietrza na terenie Władysławowa podczas trwania sezonu letniego**

Paweł Piotr Michalczuk

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*pamichalczuk@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** chemia analityczna; wody spływne; zanieczyszczenie powietrza

Od lat tematem zainteresowań wśród chemików analityków są badania wpływu człowieka na otaczające go środowisko. Człowiek poprzez swoją działalność wpływa na litosferę, hydrosferę, atmosferę i biosferę, które wzajemnie się przenikają i mają na siebie wpływ. Miejscem zainteresowań niniejszej pracy jest miasto Władysławowo. Miasto to jest położone w północnej Polsce, w województwie pomorskim z dostępem do Morza Bałtyckiego i Zatoki Puckiej. Lokalizacja miasta, wraz z rozbudowaną infrastrukturą turystyczną i ogromną ilością obiektów noclegowych, sprawia, że Władysławowo jest chętnie odwiedzane przez turystów w sezonie letnim. Zwiększona ilość ludzi przebywających w mieście skutkuje zwiększoną ilością samochodów na lokalnych ulicach. Wzrasta również zużycie wody, energii elektrycznej oraz ilość produkowanych odpadów. Wszystkie te czynniki oddziałują na środowisko zarówno w sposób lokalny jak i globalny. Zanieczyszczenia obecne w glebie, wodzie i powietrzu oddziałują również na człowieka, prowadząc do rozwijających się stanów chorobowych, takich jak choroby układu oddechowego [1]. Dzięki wykorzystaniu technik analitycznych jakimi są chromatografia jonowa, spektroskopia UV-VIS, analiza ogólnego węgla organicznego oraz przenośne mierniki parametrów fizykochemicznych, uzyskano wyniki na temat stanu chemicznego opadów atmosferycznych i wód spływnych z dachów oraz ulic w mieście Władysławowo w czasie sezonu letniego.

## **Literatura**

[1] Gładka A., Zatoński T.: Wpływ zanieczyszczenia powietrza na choroby układu oddechowego. Kosmos Problemu Nauk Biologicznych, tom 18, 2016, s. 573-582.

# Rekonstrukcje modelu społecznej odpowiedzialności jako odpowiedź na potrzeby nowej rzeczywistości

Karolina Celestyna Muszyńska

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław

*karolina.muszynska@ue.wroc.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** społeczna odpowiedzialność biznesu, rekonstrukcja modelu, CSV, CSP

Koncepcja CSR przeszła wiele zmian i udoskonaień mających na celu dostosowanie jej do turbulentnego otoczenia rynkowego. Liczne zmiany w zakresie globalizacji, otwarcia rynków, przepływów idei i rozwoju technologii, skłoniły do podjęcia próby rekonstrukcji modelu CSR. Pojawiły się nowe koncepcje takie jak: CSR 2.0, CSV – Corporate Share Value oraz CSP – Corporate Social Performance. Celem pracy jest ukazanie ewolucji definicji koncepcji społecznej odpowiedzialności biznesu w obliczu zachodzących zmian otoczenia społecznego. Przyjęta metoda badawcza polega na kwerendzie i analizie literatury przedmiotu. Koncepcja CSR 2.0 została zaproponowana w 2010 r. przez Wayne Visser jako odpowiedź na potrzeby nowej rzeczywistości, która kieruje się nowymi regułami, wynikającymi obecności licznych społeczności internetowych, korzystających z social mediów. CSR 2.0 wymaga od przedsiębiorstw podejścia bardziej interaktywnego, oddolnego, nastawionego na interesariuszy. W.Visser wymienia 5 zasad, które składają się na DNA CSR 2.0: budowa więzi (Connectedness), skalowalność (Scalability), reagowanie (Responsiveness), dwoistość (Duality) oraz kółtość (Circularity). Creating Share Value (CSV) to propozycja Michaela Portera i Marka Kramera, która pojawiła się w 2011 roku. CSV podkreśla poszukiwanie przez organizacje przewagi konkurencyjnej poprzez zaangażowanie w rozwiązywanie współczesnych problemów społeczeństwa, takich jak: bezrobocie, bieda czy zmiany klimatu. Oczekiwanym skutkiem jest osiągnięcie przewagi konkurencyjnej kreując wartość dla siebie i dla społeczeństwa, co wpisuje się w koncepcję win-win. Corporate Social Performance (CSP) czy też Corporate Responsibility (CR), zaproponowany przez Donne J. Wood podkreśla konieczność ewolucji samego pojęcia i konceptu odpowiedzialności biznesu. Koncepcja zakłada elastyczność strategii i dostosowanie się do danej sytuacji występującej w otoczeniu przedsiębiorstwa.

# Distribution of the distillation temperature of lubricating oils

Paulina Nowak, Karolina Barbara Kucharska

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*paunowak@pg.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** Lubricant oils, SIMDIS, Gas Chromatography

Distribution of the distillation temperature of petroleum products and fractions delivers the information about the type of crude oil i.e. the content of individual fractions. These can be classified on the basis of boiling point, optimal process conditions and the efficiency of fractionation occurring during atmospheric and vacuum distillation [1]. Currently, the distillation temperature distribution is performed by simulated distillation gas chromatography method (SIMDIS) [2,3]. Also other types of mixtures, i.e. long-chain alcohols, lubricating oils, jet fuel, organic acids, lipids or waxes can be analyzed in order to define their process and performance parameters (tab. 1.). Distillation characteristic curves were prepared for lubricating oil samples with an initial boiling point of 100°C and a final boiling point of 500°C using the total area method. Based on the course of the obtained curves, it was found that it is possible to pre-diversify the composition of lubricating oils in terms of the content of petroleum fraction and vegetable oils.

Tab.1. SIMDIS standards applicability.

| SIMDIS standard              | Range of application | Dedicated sample                |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| ASTMD 3710, D 7096           | n-C3 ~ n-C15         | Gasoline, naptha                |
| ASTMD 7213 (Extended D 2887) | n-C7 ~ n-C60         | Lubricating oil, base stock oil |
| ASTMD 2887 (ISO3924, IP406)  | n-C5 ~ n-C44         | Jet fluel, diesel oil           |
| ASTMD 7500                   | n-C7 ~ n-C100        | Lubricating oil, base stock oil |

## Literatura

- [1] Boczkaj G., Przyjazny A., Kamiński M., A new procedure for the determination of distillation temperature distribution of high-boiling petroleum products and fractions, Anal Bioanal Chem. 2011 Mar;399(9):3253-60.
- [2] ASTM D7213: Standard Test Method for Boiling Range Distribution of Petroleum Distillates in the Boiling Range from 100 to 615°C by Gas Chromatography
- [3] Roussis S.G., Fitzgerald W.P.: Gas Chromatographic Simulated Distillation-Mass Spectrometry for the Determination of the Boiling Point Distributions of Crude Oils, Anal. Chem., 72 (2000), 1400-140

# Budowa i zastosowanie komory klimatycznej

Sebastian Owarzany

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

*sebastian.owarzany@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** czujniki, komora klimatyczna, kalibracja, atmosfera, gazy

Komora klimatyczna potocznie nazywana skomplikowaną lodówką jest urządzeniem, które pozwala w kontrolowany sposób na regulację takich parametrów jak temperatura i wilgotność. Najczęstszym miejscem zastosowania takich urządzeń jest przemysł chemiczny z wyszczególnieniem na farmaceutyczny i budowlany, który wykorzystuje je do testowania stabilności swoich produktów w zmiennych warunkach atmosferycznych. Bardziej skomplikowane urządzenia mogą także regulować wartość ciśnienia czy skład chemiczny gazu zawartego w środku. Urządzenie zaprezentowane w pracy zostało stworzone na potrzeby kalibracji sensorów gazów oraz badania ich tolerancji temperaturowych i wilgotnościowych. Do tego celu wykorzystano termo izolowaną obudowę hermetyczną wyposażoną w układ zamkniętego obiegu powietrza wymuszonego pompą posiadającego możliwość precyzyjnego dozowania innych gazów z wykorzystaniem masowego kontrolera przepływu. Komora dzięki zastosowaniu modułów Peltiera potrafi regulować temperaturę w zakresie od  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Pompa próżniowa zastosowana w układzie pozwala na teoretyczne obniżenie ciśnienia do poziomu 0.3 atm.

# **Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub> modyfikowany kropkami kwantowymi AgInS<sub>2</sub> do fotokatalitycznego generowania wodoru**

Patrycja Parnicka, Adriana Zaleska-Medynska

Katedra Technologii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

*patrycja.parnicka@phdstud.ug.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** fotokataliza, generowanie wodoru, wolframian bizmutu, AgInS<sub>2</sub> QDs

Fotokataliza heterogeniczna w obecności nanocząstek półprzewodników i promieniowania słonecznego jest przykładem przyjaznej dla środowiska metody usuwania zanieczyszczeń, jak również technologią pozwalającą na rozkład wody do wodoru cząsteczkowego. Do materiałów o dużym potencjale aplikacyjnym należy Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub>, który wykazuje fotoaktywność w zakresie promieniowania ultrafioletowego oraz widzialnego ( $\lambda < 450$  nm). Jednakże, charakteryzuje się on szybką rekombinacją nośników ładunku e<sup>-</sup>/h<sup>+</sup>, co w znacznym stopniu ogranicza jego zastosowanie na szeroką skalę. Jednym ze sposobów przezwyciężenia wyżej wymienionej wady jest modyfikacja powierzchniowa za pomocą kropek kwantowych ze względu na unikatowe właściwości elektro-optyczne. W przedstawionych badaniach wykorzystano kropki kwantowe AgInS<sub>2</sub>. Wieloetapowa preparatyka fotokatalizatorów AgInS<sub>2</sub>/Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub> obejmowała – syntezę Bi<sub>2</sub>WO<sub>6</sub> metodą hydrotermalną, kropek kwantowych AgInS<sub>2</sub> metodą typu „hot-injection”, a następnie połączenie tychże półprzewodników metodą fizycznego osadzania. Fotokatalizatory zostały scharakteryzowane za pomocą spektroskopii rozproszonego odbicia (DRS/UV-Vis), skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), transmisyjnego mikroskopu elektronowego (TEM), spektroskopii fotoluminescyjnej (PL), dyfraktometrii rentgenowskiej (XRD) oraz spektroskopii fotoelektronów (XPS). Aktywność fotokatalityczna otrzymanych próbek została zbadana w reakcji rozkładu wody do wodoru pod wpływem promieniowania z zakresu UV-Vis.

Badania były finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki  
(grant nr 2016/23/B/ST8/03336).

## **Czy żużle i popioły powstałe w wyniku spalania odpadów komunalnych mogą stanowić potencjalny surowiec do produkcji materiału budowlanego?**

Anna Maria Pollok, Przemysław Kosobucki

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej Uniwersytet Technologiczno - Przyrodniczy  
im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy

*ann.wojciechowska93@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** odpady komunalne, spalanie, zagospodarowanie żużle i popioły

Żużle i popioły po termicznym przekształcaniu odpadów komunalnych są odpadami niebezpiecznymi. Jednak, po przeprowadzeniu ich stabilizacji, uzyskują status odpadów innych niż niebezpieczne. Z racji uruchomienia kolejnych Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych w Polsce, ilość odpadów komunalnych kierowanych na składowisko uległa zmniejszeniu. Jednakże, odnotowany został wzrost ilości wytworzonych odpadów wtórnych, tj. żużli i popiołów. Zgodnie z posiadaną wiedzą, większość odpadów wtórnych kierowana jest na składowisko odpadów innych niż niebezpieczne. Ale czy musi tak być? W przypadku, gdy otrzymane żużle i popioły stanowią produkt nie wpływający negatywnie na środowisko, czy możliwe byłoby ich dalsze zagospodarowanie? Wiele krajów europejskich decyduje się na inne rozwiązania, np. eksport, magazynowanie w nieczynnych kopalniach soli, bądź wykorzystanie jako potencjalny materiał budulcowy. Znając właściwości odpadów wtórnych, można uznać, że budowlane zagospodarowanie może stanowić alternatywę dla składowania ich na składowisku odpadów? Czy otrzymany materiał budowlany będzie spełniał wymagania dotyczące materiałów stosowanych w celach budowlanych? Otrzymany surowiec budowlany powinien spełniać kilka wymagań, zarówno chemicznych jak i mechanicznych. Mianowicie: powinien być stabilny chemicznie, nie może powodować wprowadzania do środowiska zanieczyszczeń (np. metali ciężkich, szkodliwych substancji) Otrzymany surowiec powinien też charakteryzować się odpowiednim stopniem wytrzymałości oraz spełniać inne wymogi, określone dla materiałów budowlanych. Celem jest wykorzystanie jak największej ilości odpadów wtórnych, z zapewnieniem wszelkiego bezpieczeństwa względem jego dalszego zagospodarowania. Zatem, czy będą one mogły stanowić alternatywę dla tradycyjnych surowców wykorzystywanych do produkcji materiałów budowlanych? Jeśli tak, to w jakim stopniu? Jakie korzyści będą z tego wynikały?

# Strategia zrównoważonego rozwoju jako podstawa przygotowania Instrukcji Urządzania Lasu

Magdalena Przyborowska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, ul. Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn

*przyborowska.mag@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** zrównoważona gospodarka leśna, instrukcja urządzania lasu, zarządzanie w lasach

Działania gospodarcze, a także związane z nimi plany i programy powinny w sposób logiczny i konsekwentny wspierać rozwój społeczno-gospodarczy. Realizowane cele powinny się mieścić w strategicznym nurcie zrównoważonego rozwoju. Dotyczy to w szczególności gospodarowania zasobami naturalnymi, które są własnością Skarbu Państwa. Wśród zasobów naturalnych szczególną wagę przywiązuje się do lasów. Na mocy ustawy o lasach sporządzane są, dla poszczególnych nadleśnictw, Instrukcje Urządzania Lasu. Zwraca się uwagę, że dokumenty te, oprócz produkcyjnych i ekonomicznych aspektów gospodarki leśnej, powinny także uwzględniać zagadnienia: skutecznej komunikacji społecznej, wymogi kompleksowej ochrony przyrody, plany rozwojowe gmin i regionów oraz wielofunkcyjne korzystanie z lasów. Celem opracowania jest analiza potrzeb i możliwości lepszego prezentowania zagadnień zrównoważonego rozwoju w Instrukcjach Urządzania Lasu. Wnioski sformułowano w oparciu o analizę wybranych dokumentów obowiązujących w Lasach Państwowych, przegląd literatury oraz wyniki badań ankietowych, które przeprowadzono wśród pracowników Lasów Państwowych. Wykazano, że skuteczne prowadzenie gospodarki leśnej zależy od jakości przyjmowanych Instrukcji Urządzania Lasu. W opracowaniu przedstawiono wpływ poszczególnych czynników uwzględnianych podczas przygotowania analizowanych dokumentów.

# **Analiza mikrobiologiczna cieków wodnych na terenie Nadmorskiego Parku Krajobrazowego w kontekście potencjalnych źródeł zanieczyszczeń dopływających do Zatoki Puckiej i Morza Bałtyckiego.**

Kornelia Pyżewicz, Patrycja Szyszka

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*kornelia.pyzewicz@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** wody powierzchniowe i przybrzeżne, badania mikrobiologiczne, jakość bakteriologiczna, zanieczyszczenie środowiska, E.coli, Morze Bałtyckie, Zatoka Pucka

Na obszarze Nadmorskiego Parku Krajobrazowego (NPK), który bez wątpienia jest obszarem bardzo atrakcyjnym turystycznie, obserwuje się znaczny wzrost gęstości zaludnienia w sezonie letnim. Istnieje ryzyko, że odbierane przez lokalne oczyszczalnie ścieki komunalne nie są w tym czasie dostatecznie oczyszczane przed zrzućeniem ich do rzek i strumieni. Przeprowadzone badania mają na celu sprawdzić możliwy wpływ antropogeniczny na ciekł wodne uchodzące do Morza Bałtyckiego i Zatoki Puckiej w granicach NPK.

Prezentowane wyniki są częścią długoterminowego projektu, który rozpoczął się w 2015r. i dotyczy analizy parametrów fizykochemicznych i mikrobiologicznych próbek wody pobranych z rzek i kanałów zlokalizowanych na terenie sąsiadującym z Parkiem i pozostających pod znaczną antropopresją. Badania prowadzone są w różnych porach roku, a analiza danych potwierdza, że ciekł wodne wnoszą do Bałtyku i Zatoki potężny ładunek zanieczyszczeń nie tylko w czasie sezonu urlopowego. Ich źródłem w obszarze badań może być również nieuregulowana gospodarka ściekowa i spływ powierzchniowy z pobliskich pól. Podczas konferencji zaprezentowane zostaną wyniki badań mikrobiologicznych z kilku ostatnich serii pomiarowych. Stan sanitarny rzek oceniany jest na podstawie liczby bakterii E.coli obecnych w próbkach wody. Uzyskane wartości zostaną porównane z wynikami analiz fizykochemicznych (pH, przewodność, stężenie tlenu, ilość związków biogennych).

Przeprowadzone badania wraz z wieloletnią statystyką pozwalają ocenić jak zmienia się jakość wód powierzchniowych w ciągu roku i jaki ładunek zanieczyszczeń wprowadzany jest do rzek a następnie do Zatoki Puckiej i Morza Bałtyckiego. Szczegółowa analiza danych i obszaru badań pozwala ocenić również jakie może być potencjalne źródło zanieczyszczeń mikrobiologicznych.

# Akumulacja radioizotopów oraz metali ciężkich w wybranych gatunkach polskich grzybów

Oskar Ronda<sup>1</sup>, Bartłomiej Cieślik<sup>1</sup>, Elżbieta Grządka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Naukowe Koło Chemików Studentów Politechniki Gdańskiej, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Analitycznej, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk;

<sup>2</sup>Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Radiochemii i Chemii Koloidów, Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

*s171310@student.pg.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** grzyby, radiocezy, Czarnobyl, metale ciężkie, akumulacja

Grzyby są popularnym surowcem w przemyśle spożywczym. Nie dziwi więc troska o bezpieczeństwo spożywania ich, szczególnie w kontekście ich udowodnionej zdolności do akumulacji niektórych zanieczyszczeń środowiskowych tj. radioizotopów oraz metale ciężkie. Źródłem skażeń promieniotwórczych środowiska są testy broni nuklearnych oraz awarie reaktorów jądrowych (w szczególności Katastrofa w Czarnobylu). Za główne przyczyny zanieczyszczeń metalami ciężkimi uznaje się spalanie niektórych paliw, działalność hut oraz kopalń. Przedmiotem badań jest 7 gatunków grzybów popularnie występujących na terenie Polski (w tym 4 jadalne oraz 3 niejadalne), pochodzących z 6 obszarów naszego kraju. Rejony te wytypowano na podstawie poziomu skażenia izotopem Cs-137, pochodzącym z opadu czarnobylskiego. Z badanych obszarów pobierano do analizy również próbki wierzchniej warstwy gleby. Do oznaczania radioizotopów wykorzystano spektrometr promieniowania gamma z detektorem HPGe. Analizę ilościową metali ciężkich przeprowadzono z wykorzystaniem spektrometrii fluorescencji rentgenowskiej (XRF) oraz atomowej spektrometrii absorpcyjnej (AAS). Wyniki badań potwierdzają zdolność grzybów do akumulacji radioizotopów oraz metali ciężkich. Zauważa się korelację pomiędzy uzyskanymi wartościami, a gatunkiem grzyba oraz miejscem zbioru. Ponadto aktywność izotopu Cs-137 w niektórych próbkach przekracza wartości dozwolone w środkach spożywczych.

# Wytwarzanie elastycznych i transparentnych elektrod diamentowych służących oczyszczaniu odcieków wodnych

Michał Ryciewicz, Mateusz Ficek, Jakub Karczewski, Mirosław Sawczak, Robert Bogdanowicz

Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki;  
Politechnika Gdańska, Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej,  
ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*micrycew@student.pg.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** diament, elektrody, CVD

Diament domieszkowany borem charakteryzuje się szerokim oknem potencjału, małymi prądami upływu, obojętnością chemiczną oraz biokompatybilnością [1]. Powyższe właściwości powodują, że znajduje on zastosowanie w dziedzinie chemii m.in. do elektrochemicznego oczyszczania odcieków wodnych [2]. Rozwiązania wykorzystujące diament cechują się dużą efektywnością. Głównym celem naszych badań było wytworzenie i zbadanie elastycznych elektrod diamentowych, które w przyszłości mogą posłużyć oczyszczaniu odcieków wodnych. Warstwy diamentowe zostały wykonane metodą chemicznego osadzania z fazy gazowej ze wspomaganie plazmowym (Seki Technotron AX5400S, Japonia). Wszystkie próbki zostały domieszkowane borem;  $[B]/[C] = 10\ 000\ \text{ppm}$ . Do osadzenia warstw diamentowych wykorzystano podłoża wykonane z tantalu. Czas procesu wynosił odpowiednio 3h i 5h. Następnie wytworzone warstwy zostały przetransportowane na podłoża polimerowe (m.in. kapton). Do badań wykorzystaliśmy warstwę wzrostu, a także warstwę mającą bezpośredni kontakt z tantalem. Przewodność materiału została zbadana w funkcji temperatury metodą dwuostrzową. Położenie linii diamentowej, stosunek  $sp^3/sp^2$  oraz koncentracja boru wyznaczono poprzez analizę widm Ramana. Do oceny morfologii struktur wykorzystano skaningową mikroskopię elektronową oraz mikroskop sił atomowych. Wykonano także woltamperometrię cykliczną oraz pomiar rezystancji w funkcji naprężeń.

## Literatura

- [1] J. Asmussen i D.K. Reinhard, Diamond Films Handbook. Marcel Dekker Inc., Nowy Jork, 2002.
- [2] S. Fudala-Książek i in., Influence of the boron doping level on the electrochemical oxidation of raw landfill leachates, Chemical Engineering Journal (334), 2018

Badania finansowe przez Narodowe Centrum Nauki (granty 2016/21/B/ST7/01430, 2016/22/E/ST7/00102),  
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (grant Techmatstrateg 347324/12/NCBR/2017) z programu POWER 3.5  
i działalności statutowej.

## **Wpływ temperatury procesu pirolizy na jakość karbonizatów - utylizacja drewnianych podkładów kolejowych**

Jakub Smoliński<sup>1</sup>, mgr inż. Paweł Kazimierski<sup>2</sup>, Paulina Hercel<sup>2</sup>, dr inż. Katarzyna Januszewicz<sup>3</sup>,  
prof. dr hab. inż. Dariusz Kardaś<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

<sup>2</sup> Instytut Maszyn Przepływowych, im. Roberta Szewalskiego PAN, ul. Fiszer 14, 80-231 Gdańsk

<sup>3</sup> Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Katedra Konwersji i Magazynowania Energii,  
ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*lukasz.sobol@europa.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** odpady niebezpieczne, utylizacja, piroliza, podkłady kolejowe, drewno, kolejnictwo, infrastruktura

Pomimo wzrostu zastosowania podkładów betonowych w kolejnictwie, drewniane podkłady kolejowe są nadal stosowane ze względów technicznych oraz ekonomicznych. Jednocześnie mimo wielu ich zalet, mają też poważną wadę. Drewno z których są wykonane, nasączone jest rakotwórczym olejem krezotowym, który stanowi dobry środek zapobiegający jego biologicznemu niszczeniu. Obecność szkodliwego impregnatu w drewnie powoduje zakwalifikowanie zużytych podkładów jako odpadów niebezpiecznych. Od 2025 roku w Polsce ma zostać zmodernizowanych ponad 9 tys. kilometrów torowisk kolejowych, co będzie wiązało się z powstaniem kilku milionów ton odpadów nasączonych rakotwórczym olejem.

W pracy, jako metodę utylizacji -alternatywną do spalania- zaproponowano pirolizę przeprowadzaną w reaktorze, którym był szczelnie zamknięty cylinder wypełniony wiórami z podkładów, przez który przepuszczany był gaz nośny -azot- w celu zapewnienia ciągłego przepływu. W kontrolowanych warunkach następował termiczny rozkład podkładów oraz zawartego w nich oleju krezotowego. Celem badań była optymalizacja procesu pirolizy oraz analiza wpływu temperatury procesu (200°C, 250°C, 300°C, 350°C, 400°C) na zawartość oleju krezotowego w karbonizacie – stałym produkcie procesu pirolizy. Podczas badań przeprowadzono serię ekstrakcji aparatem Soxhleta próbek karbonizatów oraz odpadów bez obróbki termicznej, w celu późniejszego oznaczenia jakościowego i ilościowego substancji niebezpiecznych.

# **Sport to energy: Czy biomasa wytworzona z traw po koszeniu pielęgnacyjnym muraw sportowych to szansa dla lokalnych centr energetycznych czy niepotrzebny wydatek? Kierunki utylizacji nadwyżki biomasy z terenów sportowych**

Łukasz Sobol

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Przyrodniczo-Technologiczny, Studenckie Koło Naukowe „Bioenergia”, ul. Chełmońskiego 37, 51-630 Wrocław;

*lukasz.sobol@europa.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** biomasa; koszenie pielęgnacyjne; kierunki utylizacji biomasy;

Z uwagi na globalny wzrost zainteresowania czynnym uprawianiem sportu, w każdej grupie wiekowej, powstaje co raz więcej obiektów sportowych, dedykowanych nie tylko profesjonalnym szkoleniom, ale również amatorskiej aktywności. Rozbudowa infrastruktury sportowej zauważalna jest również w Polsce, gdzie co roku obserwuje się zwiększenie liczby różnorodnych obiektów, zarówno z nawierzchnią naturalną, jak i sztuczną. Jednak, utrzymanie muraw sportowych w odpowiednim stanie, zgodnie z wymogami krajowych związków, wiąże się z dodatkowymi nakładami finansowymi, związanymi z koniecznością pielęgnacji nawierzchni trawiastych, obejmującą nawożenie, wysiewanie, podlewanie i koszenie.

Ze względu na dużą częstotliwość koszenia, które stymuluje wzrost zadarnienia oraz poprawia wytrzymałość trawy na udeptywanie, generowana jest znaczna ilość trawy, uznanej powszechnie za odpad zielony. Obecnie wyróżnia się kilka kierunków utylizacji tej biomasy. Poza standardowym, pozostawieniem ścierek na powierzchni murawy, można również wytwarzać z niej kompost, czy przeznaczyć na cele energetyczne. Biomasa z trwałych użytków zielonych znajduje zastosowanie zarówno, jako biopaliwo stałe, jak i substrat do produkcji biogazu.

Celem pracy było przedstawienie i ocena przydatności podstawowych metod utylizacji biomasy wytworzonej z traw po koszeniu pielęgnacyjnym muraw sportowych oraz próba określenia jej potencjału energetycznego.

# **Biotechnologiczne metody przeróbki odpadów z przemysłu – hodowla bakterii i dobór odpowiedniej pożywki**

Edyta Strzelec

Katedra Technologii Paliw, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

*strzelec.edyta.aneta@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** biotechnologia, mikroorganizmy, bakterie kwasu mlekowego, podłoże agarowe

Jak powszechnie wiadomo bakterie kwasu mlekowego są przyjaznymi dla człowieka i środowiska mikroorganizmami. Ich metabolizm kontrolowany przez zewnętrzne źródła jest w dużej mierze wykorzystywany przez różne rozwiązania przemysłowe które zalicza się do mechanizmów biotechnologicznych. Aby potem przenieść skalę z laboratoryjnej do wielkotonażowej potrzebne jest sprawdzenie parametrów będących odpowiedzialnymi za koordynację życiową oraz metabolizm interesujących nas drobnoustrojów. Kontrolując metabolizm i reakcje bakterii kwasu mlekowego na każdym etapie ich rozwoju a potem przemiany we właściwej reakcji, można w dość dobry sposób zbadać wpływ środowiska i zmian parametrów na ich zachowanie. Zróżnicowanie wśród podłoży do hodowli mikroorganizmów jak i różnorodność i wybór LAB (z ang. lactic acid bacteria) pozwala na pozyskanie tych drobnoustrojów na drodze eksperymentalnej fermentacji z produktów mlecznych dostępnych powszechnie.

Tak swobodne i kontrolowane pozyskiwanie jak i późniejsza hodowla wybranych grup mikroorganizmów jest pozytywnym aspektem planowania eksperymentów, których pomysł poparty badaniami laboratoryjnymi może zyskać większy zakres w przemyśle technologicznym. Badania przeprowadzane na laboratorium mają przybliżyć drogę poznania i późniejszego użycia tych organizmów zdolnych przeprowadzać odpady nagromadzone w przemyśle chemicznym i spożywczym mające największy wpływ na rozwój polskiej gospodarki, a także co za tym idzie kosztów poniesionych na poczet utylizacji śmieci i odpadów. Alternatywne drogi rozwoju nowych instalacji rozszerzają ofertę danych firm i wzbogacają przemysł o technologie współpracujące z ochroną środowiska.

# **Transformacja energetyczna w kierunku odnawialnych źródeł energii, jako element zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w Polsce**

Filip Tarkowski, Wiktor Bojarski, Maciej Czajka

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu Instytut Inżynierii Biosystemów, ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań

*filtr070@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** odnawialne źródła energii; ochrona środowiska; bezpieczeństwo energetyczne

Polska energetyka w dużym stopniu oparta jest na paliwach kopalnych. Ceny energii elektrycznej w Polsce należą do jednych z najwyższych w Europie. Jest to wynik m.in. mało zróżnicowanej struktury produkcji energii. Idea zrównoważonego rozwoju oraz chęć ochrony środowiska są powodami do podjęcia działań na rzecz ograniczenia czynników odpowiadających za degradację środowiska przyrodniczego. Mając na uwadze negatywne dla środowiska aspekty pozyskiwania energii z konwencjonalnych źródeł, odnawialne źródła energii wydają się być kierunkiem, który powinien być systematycznie rozwijany. Celem pracy jest przedstawianie oraz omówienie aktualnej sytuacji Polski w obszarze energetyki wraz ze szczególnym uwzględnieniem możliwości rozwoju energii odnawialnej, w tym jako elementu bezpieczeństwa energetycznego. Słuszność idei zostanie poparta przykładami z Polski, jak i z innych krajów Europy, korzyściami wynikającymi z takiej polityki oraz odniesiona do aktualnych problemów w zakresie stanu środowiska naturalnego.

# Wpływ tworzyw sztucznych na środowisko oraz możliwości przetwórstwa

Izabela Turkowska, Katarzyna Kozłowska

Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45, 15-351 Białystok

*i.turkowska.prezes.kn.pb@wp.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** polimery, degradacja, tworzywa sztuczne, chemia środowiskowa

Tworzywa sztuczne to materiały zbudowane z polimerów syntetycznych i chemicznie modyfikowanych polimerów naturalnych. Szybki wzrost produkcji artykułów z tworzyw sztucznych jest związany z ich atrakcyjną ceną, wysoką wytrzymałością, dużą funkcjonalnością i estetyką. Wykorzystanie zaawansowanych technologii wytwarzania i kształtowania pozwala na dowolne modyfikacje ich właściwości, co sprawia, że są obecne niemal we wszystkich sferach naszego życia. Wśród produkowanych na szeroką skalę tworzyw sztucznych dominującym segmentem są materiały opakowaniowe, w tym foliowe torebki stosowane do pakowania zakupów. Problem rosnącej ilości odpadów opakowaniowych był impulsem do podjęcia badań nad wyselekcjonowaniem polimerów ulegających szybkiej degradacji po okresie ich użytkowania. Wśród tego typu materiałów można wyróżnić: Polihydroksymaślan (PHB) – wytwarzany przez mikroorganizmy. Służy do wyrobu opakowań na kosmetyki. Poliaktyd (PLA) – uzyskiwany w wyniku syntezy monomerów pochodzenia roślinnego (np. odpadów przemysłu mleczarskiego lub kukurydzy i odpadów powstających podczas jej przetwarzania) i wykorzystywany do produkcji folii ogrodniczych, biodegradowalnych doniczek, worków na śmieci, siatek na owoce i warzywa, zastawy stołowej jednorazowego użytku. Polikaprolakton (PCL) – produkowany z surowców petrochemicznych. Skrobia termoplastyczna (TPS) – wykorzystywana do produkcji folii, toreb na zakupy, artykułów jednorazowego użytku.

Plastiki syntetyczne z dodatkami przyspieszającymi degradację (sole lub komplety metali przejściowych, zwane pro-degradantami), które katalizują procesy utleniania polimeru prowadząc do zmniejszenia ciężaru cząsteczkowego i tworzą na powierzchni materiału grupy hydrofilowe inicjujące procesy biodegradacji.

# Kompozyty polimerowe z napełniaczem naturalnym

Izabela Turkowska,

Politechnika Białostocka, ul.Wiejska 45, 15-351 Białystok

*i.turkowska.prezes.kn.pb@wp.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** naturalne, kompozyt, materiały

Kompozyty polimerowe są jednym z bardziej popularnych materiałów w ówczesnych czasach. Jednak występuje problem z ich recyklingiem. Możemy jednak uniknąć temu procesowi, jeżeli będzie traktować owe materiały jak źródło powstania kolejnych które będą miały również nowe lepsze właściwości. W takim przypadku możemy zastosować mączkę drzewną, sisal, juta, konopie, len czy kenaf, poprawiają one właściwości kompozytów w prawie takim stopniu jak robią to włókna syntetyczne. Można stwierdzić, że produkty na światowym poziomie, które są wyrabiane z kompozytów z napełnionymi włóknami szklanymi zostaną zastąpione kompozytami, które opierają się na włóknach naturalnych. Aby wytworzyć kompozyty z włóknami naturalnymi wykorzystuje się polimery termoplastyczne, których temperatura przetwórstwa jest poniżej 220°C, ponieważ w takich temperaturach lignoceluloza ulega degradacji termicznej.

## **MWCNTs/Bi<sub>4</sub>O<sub>5</sub>Br<sub>2</sub>: Otrzymywanie solwotermalne z zastosowaniem różnych typów wielościennych nanorurek węglowych**

Patrycja Wilczewska, Aleksandra Bielicka-Giełdoń, Anna Malankowska, Ewa Maria Siedlecka

Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

*patrycja.wilczewska@phdstud.ug.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** fotokataliza, wielościenne nanorurki węglowe, gliceryna, synteza solwotermalna

Wielościenne nanorurki węglowe (ang. *multi-walled carbon nanobutes*, MWCNTs) to materiały węglowe składają się ze zwiniętych koncentrycznie, współosiowych 2-50 warstw grafenowych, które są oddalone od siebie o 0,34 nm. Poszczególne warstwy są stabilizowane przez oddziaływania Van der Waalsa. MWCNTs charakteryzują się szeregiem parametrów z których najważniejsze to: średnica zewnętrzna i wewnętrzna, czystość, długość, powierzchnia właściwa oraz obecność grup funkcyjnych na powierzchni. W procesach fotokatalitycznych są używane jako modyfikatory powierzchni półprzewodników, mające za zadanie zwiększyć powierzchnię aktywną, separować fotogenerowane elektrony od dziur. Dodatkowo mogą pełnić rolę sensybilizatorów. W zależności od swoich parametrów wielościenne nanorurki węglowe mogą pogarszać lub poprawiać właściwości fotokatalityczne nanokompozytów.

Celem badań jest synteza MWCNTs/Bi<sub>4</sub>O<sub>5</sub>Br<sub>2</sub> w środowisku gliceryny stosując krótkie, średnie, długie oraz helikalne wielościenne nanorurki węglowe, które mają taką samą powierzchnię aktywną. Otrzymane fotokatalizatory zostaną scharakteryzowane optycznie i morfologicznie. Ustalony zostanie również skład fazowy materiałów. Umożliwi to określenie wpływu kształtu MWCNTs na aktywność fotokatalityczną w UV-vis oraz vis.

## **Gatunki inwazyjne małży jako wskaźniki zanieczyszczenia wód śródlądowych mikroplastikiem**

**Michał Winczek**

Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, ul. Dewajtis 5, 01-815 Warszawa

*michał.winczek@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** mikroplastik, małże inwazyjne, *sinanodonta woodiana*, wikrowłókna

Termin mikroplastik jest obecny w przestrzeni naukowej od wielu lat. Obecnie trwające dyskusje na jego temat mają na celu wypracowanie definicji pozwalającej na dokładne opisanie i scharakteryzowanie tego obiektu badań. Najczęściej spotykana definicja mikroplastiku mówi że są to plastikowe drobiny których wielkość nie przekracza 5mm lub ich rozmiar mieści się w przedziale od 0,1 do 5 mm średnicy. Organizacje takie jak np.: Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection, podają iż rzeki są główną drogą jaką mikroplastik dostaje się do mórz a następnie oceanów. Celem badań było zbadanie oraz analiza małży inwazyjnych pod kątem występowania oraz akumulacji mikroplastiku w ich układach: pokarmowym oraz oddechowym. Do badań jako organizm wskaźnikowy wytypowano szczeżują chińską (*Sinanodonta woodiana*). Małże pobrano z Warszawskiego odcinka Wisły w lipcu 2019 oraz styczniu 2020. Osobniki pobierano ręcznie z lokalizacji w centrum miasta (52°15'N 21°01'E). Wypreparowane tkanki poddano procesowi mającemu na celu usunięcie substancji organicznych tak by pozostały jedynie drobiny mikroplastiku. Następnie przy użyciu mikroskopu ramanowskiego poddano analizie wyizolowany plastik. Badania nad obecnością mikroplastiku w organizmach żywych do tej pory nie były powszechnie prowadzone w Polsce.

## **Skuteczność poszukiwania osób pozostawiających odpady na dzikich składowiskach w gminie Biskupiec.**

Sandra Magdalena Zera

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie; ul. Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn

*sandra6614@wp.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** dzikie wysypiska, zapobieganie, gospodarka odpadami

Dzikie wysypiska śmieci to w Polsce wciąż bardzo poważny problem. Choć od momentu wdrożenia nowych przepisów w 2013 roku w zakresie gospodarowania odpadami, minęło już dużo czasu, to wciąż niestety możemy spotkać w lasach, przydrożnych rowach, na uboczach itp. nielegalne wysypiska śmieci. Są one bardzo poważnym zagrożeniem dla środowiska. Odcieki, niebezpieczne substancje, odory itp. mogą zanieczyszczać wodę, glebę, powietrze i w znacznym stopniu wpłynąć na zdrowie ludzi i zwierząt. Według raportu Najwyższej Izby Kontroli z 2018 roku w sprawie dzikich wysypisk śmieci, aż w 13 na 22 kontrolowane gminy występuje problem nieuprzątniętych dzikich wysypisk. Kto zatem jest odpowiedzialny za wywóz nieczystości z dzikiego wysypiska odpadów? Według przepisów kompetencje w zakresie utrzymania czystości i porządku w gminach spoczywają na samorządach. Za usunięcie śmieci z nielegalnego wysypiska oczywiście powinien odpowiadać ten, kto je tam wyrzucił. Zidentyfikowanie niestety takiej osoby jest bardzo trudne, chyba że zostanie ona złapana na „gorącym uczynku”. W związku z powyższym za uprzątnięcie dzikiego wysypiska są odpowiedzialne samorządy, które finansują takie działania z pieniędzy pochodzących z tytułu gospodarowania odpadami od mieszkańców danej gminy. W niniejszym wystąpieniu przyjrzymy się temu, jakie działania podejmują samorządy, a w szczególności gmina Biskupiec, aby zidentyfikować „właścicieli” dzikich wysypisk i jak skuteczne są te działania. Czy liczba wysypisk w tej gminie zmniejsza się, czy wręcz przeciwnie?

## **Plakaty naukowe**



## Parki krajobrazowe w Polsce w liczbach

Sylwia Adach

Politechnika Warszawska, ul. Nowowiejska 20, 00-653 Warszawa

*sylwiaa.adach@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** park krajobrazowy; forma ochrony przyrody; tereny przyrodniczo cenne

Parki krajobrazowe są jedną z form ochrony przyrody w Polsce. Obejmują one obszary chronione ze względu na duże wartości przyrodnicze, historyczne, kulturowe oraz walory krajobrazowe. Istotną ich funkcją jest ochrona wartości przyrodniczych (zachowanie tradycyjnego krajobrazu), jak i również udostępnianie ich obszarów dla społeczeństwa w celach rekreacyjnych, zgodnie z zasadami określonymi w Ustawie o ochronie przyrody z 2004 roku. W pracy przedstawiono na mapie rozmieszczenie parków krajobrazowych w Polsce, porównano ich powierzchnie względem województw w których się znajdują. Omówiono ich ilość i motywy utworzenia od 1990 do chwili obecnej. Dodatkowo zwracając uwagę na dużą ich ilość (obecnie 122), postanowiono szerzej omówić parki krajobrazowe znajdujące się w województwie mazowieckim (Nadbużański, Koziński, Mazowiecki, Chojnowski, Brudzeński). Opracowanie wykonano na podstawie danych udostępnionych przez Główny Urząd Statystyczny oraz stron internetowych wyszczególnionych parków krajobrazowych.

# **Wpływ dodatku wybranych elastomerów termoplastycznych na właściwości otrzymanych regeneratów gumowych**

Izabela Balewska, Marta Urszula Przybysz-Romatowska, Łukasz Zedler

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*izabela.balew@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** recykling, regeneracja, odpady gumowe

Przez ostatnie dziesięciolecie zainteresowanie tematyką zagospodarowania zużytych opon znacznie wzrastało. W oparciu o stan fizyczny odpadów gumowych, można je podzielić na dwie główne kategorie: (i) częściowo zużyte opony; (ii) opony wycofane z eksploatacji. Podczas gdy pierwsza grupa należy do materiałów, które można ponownie wykorzystać lub poddać bieżnikowaniu, druga wymaga specjalnych działań, które można podzielić na trzy główne metody: (i) odzysk energetyczny, (ii) piroliza oraz (iii) recykling. Pierwsza metoda jest powszechnie stosowana w zagospodarowaniu oponami odpadowymi, jednak europejskie prawodawstwo i troska o środowisko zachęciły świat nauki do opracowania "bardziej ekologicznego" rozwiązania tego problemu. W przypadku drugiej metody, przygotowanie zużytych opon do procesu pirolizy jest kosztowne energetycznie i inwestycyjnie. W chwili obecnej, najintensywniej badaną metodą jest regeneracja miazgi gumowej, która jest jedną z metod recyklingu odpadów gumowych. Zgodnie z doniesieniami literaturowymi, podjęto wiele prób prowadzenia tego procesu, w których stosowano metody z wykorzystaniem ultradźwięków i mikrofal, biologiczne, mechaniczne, termiczne, chemiczne, bądź ich kombinacje. Wiele z tych badań pokazuje, że wykorzystanie niskiej temperatury i krótkiego czasu podczas procesu regeneracji pozytywnie wpływa na jego przebieg i właściwości końcowe produktu. W niniejszej pracy przedstawiono wyniki badań nad regeneracją termo-mechaniczną odpadów gumowych z wykorzystaniem współbieżnej wyłaczarki dwuślimakowej wspomaganą elastomerami termoplastycznymi. Otrzymane regeneraty poddano reaktywnemu spiekaniu, a uzyskane produkty poddano szeregowi testów.

## Safety factors also in the service of the environment

Małgorzata Bratnikow

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*m.a.bratnikow@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** bridge pillars; ice; safety factors

The design approach is changing along with increasing public pressure. Conscious design is based on understanding the elements used in calculations. Unlike all claims in previous years, environmental protection was also taken into account when designing construction works. This was not explicitly stated but was included in the safety factors that had to be considered for the relevant elements. Examples of such coefficients are heat transfer coefficients in buildings or increasing coefficients when designing hydrotechnical constructions. Also coefficients in the production of building materials. Each of them protects objects, people and the environment differently. The literature review presents selected safety factors related to construction works. Due to the large damage associated with icing or transporting ice jams, the focus has been on ice-related factors for bridge pillars and hydrotechnical constructions. If the object is not properly designed, built and operated, it can threaten with negative effects in the surrounding environment, for example, floods.

# Termo-mechaniczna regeneracja odpadów gumowych metodą ciągłą w obecności termoplastów

Paulina Anna Burger, Marta Urszula Przybysz-Romatowska, Łukasz Zedler

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*paulina\_anna\_burger@interia.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** recykling, regeneracja, odpady gumowe

Ciągły rozwój przemysłu motoryzacyjnego przyczynia się do wzrostu popytu na opony samochodowe, a tym samym rośnie liczba zużytych opon. Szacunkowe dane wskazują, że rocznie do środowiska generowanych jest około 1 miliard zużytych opon samochodowych, przy czym obecnie głównym sposobem ich zagospodarowania jest odzysk energetyczny. Obiecującym podejściem do ekologicznego zagospodarowania odpadowych opon jest proces regeneracji, który polega na zniszczeniu usieciowanej struktury odpadowej gumy (uwzględniając ścinanie wiązań sieciujących oraz degradację łańcuchów polimerowych) za pomocą energii cieplnej, mechanicznej lub chemicznej. Pozwala to na otrzymanie produktu (tzw. regenerat gumowy), który może być ponownie przetworzony, formowany, a następnie wulkanizowany. Takie podejście jest rozwiązaniem znacznie bardziej proekologicznym, niż ciągle stosowany odzysk energetyczny. Celem niniejszej pracy było przedstawienie sposobu zagospodarowania zużytych opon poprzez przeprowadzenie procesu regeneracji rozdrobnionej gumy oraz wytworzenie nowych materiałów, które będą charakteryzowały się zadawalającymi właściwościami użytkowymi, ale w przeciwieństwie do istniejących prac podejmujących się tego problemu, wykorzystano znaczne ilości odpadu z dodatkowym, bardzo niewielkim, udziałem oryginalnych polimerów. Zaplanowane prace badawcze obejmowały określenie wpływu zastosowanych tworzyw termoplastycznych oraz temperatury formowania na właściwości modyfikowanych regeneratów gumowych. Praca uwzględniła również poddanie wybranego kompozytu procesowi recyklingu.

## Mikroorganizmy z miejsc publicznych

Michał Dołęgowski, Marcin Ptaszyński, Aleksandra Radwańska, Elżbieta Popowska-Nowak

Wydział Biologii i Nauk o Środowisku, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie;  
Koło Biologów Terenowych UKSW; ul. Wóycickiego 1/3, 01-938 Warszawa

*michasdol00@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** mikrobiologia, mikroorganizmy, miejsca publiczne

W miejscach publicznych takich jak komunikacja masowa, galerie handlowe, place zabaw oraz placówki edukacyjne stwierdza się występowanie wielu mikroorganizmów. Miesięczny warszawski footfall z 28 największych galerii handlowych szacowany jest na 16,7 mln wizyt. Na ubraniach oraz na powierzchni ciała przenoszone zostają drobnoustroje, a warunki panujące w danych lokalizacjach takie jak temperatura i wilgotność powietrza sprzyjają ich rozwojowi. Celem badań była analiza ilościowa i jakościowa mikroorganizmów występujących w miejscach najczęściej odwiedzanych przez ludzi. Do badań wytypowane zostały popularne ośrodki handlowo-usługowe, węzły przesiadkowe komunikacji miejskiej oraz publiczne punkty przystosowane do uprawiania sportu i rekreacji. Mikroorganizmy izolowano metodą odciskową na podłoża hodowlane, inkubowano w odpowiedniej temperaturze a następnie oznaczono ich liczbę na cm<sup>2</sup> oraz podstawowe parametry morfologiczne. Do przeprowadzenia wyżej wymienionych badań skłonił nas fakt, że pomimo wzrastającej świadomości ludzi na temat podstawowej higieny, duża część społeczeństwa nie zdaje sobie sprawy z liczebności bakterii i grzybów żyjących w bezpośrednim otoczeniu człowieka.

# Struktura oraz właściwości termoelektryczne selenku miedzi domieszkowanego niklem

Agata Ducka, Bartosz Trawiński, Beata Bochentyn, Bogusław Kusz

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*duc.agata97@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** materiały termoelektryczne, selenek miedzi, redukcja w wodorze, domieszkowanie, ZT

W związku z rosnącym zapotrzebowaniem na energię elektryczną coraz częściej mówi się o alternatywnych źródłach energii. Poza zastosowaniem źródeł odnawialnych pojawia się także propozycja przetwarzania ciepła resztkowego traconego w wyniku pracy urządzeń [1]. Na taki zabieg pozwalają materiały termoelektryczne o prostym i bezpiecznym dla środowiska działaniu. Jednym z obiecujących związków na materiał termoelektryczny jest selenek miedzi, badania którego wykazały bardzo wysoki współczynnik dobroci termoelektrycznej, określony jako  $ZT = ((\sigma S^2)/\kappa) \cdot T$ , gdzie  $\sigma$  - przewodność elektryczna,  $S$  - współczynnik Seebecka,  $\kappa$  - przewodność cieplna. Konieczne jest uzyskanie materiałów o jak najwyższym współczynniku ZT poprzez osiągnięcie równowagi między parametrami termoelektrycznymi, które niestety wszystkie są ze sobą ściśle powiązane [2]. Domieszkowanie może pomóc w otrzymaniu związków o jak najlepszych parametrach [3]. Celem pracy było zbadanie właściwości termoelektrycznych oraz struktury selenku miedzi domieszkowanego niklem oraz ocena skuteczności domieszkowania. Selenek miedzi otrzymano w wyniku redukcji substratów w wodorze. Różne ilości niklu zostały wprowadzone do materiału aby zbadać wpływ domieszkowania na strukturę oraz właściwości otrzymując związek  $Cu_{2-x}Ni_xSe$ , gdzie  $x=0; 0.01, 0.02; 0.03$ . Zaobserwowano wzrost przewodności dla próbki  $Cu_{1.98}Ni_{0.02}Se$  przy niewielkiej zmianie współczynnika Seebecka. Ta sama próbka charakteryzuje się niewielką przewodnością cieplną. W rezultacie osiągana jest wartość ZT około 0.8 w temperaturze 370 °C, co jest wartością podobną do wartości otrzymanych przez innych naukowców [3].

## Literatura:

- [1] F. J. Disalvo, "Thermoelectric Cooling and Power Generation," Science 1999.
- [2] J. He and T. M. Tritt, "Advances in thermoelectric materials research: Looking back and moving forward," Science 2017.
- [3] P. Peng et al., "Structure and thermoelectric performance of  $\beta$ -Cu<sub>2</sub>Se doped with Fe, Ni, Mn, In, Zn or Sm," Intermetallics 2016

# Analiza czynników wirulencji wśród szczepów ESBL *Escherichia coli* wyizolowanych od ptaków w Polsce.

Magdalena Fordon<sup>1</sup>, Bartosz Rybak<sup>2</sup>, Beata Krawczyk<sup>1</sup>, Beata Furmanek-Blaszczak<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Katedra Biotechnologii Molekularnej i Mikrobiologii, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska; ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk;

<sup>2</sup> Zakład Immunobiologii i Mikrobiologii Środowiska, Gdański Uniwersytet Medyczny; ul. Dębinki 7, 80-211 Gdańsk;

<sup>3</sup> Katedra Mikrobiologii, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

*magda.fordon@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** *Escherichia coli*, ESBL, czynniki wirulencji, szczepy wielolekooporne

Wielolekooporne bakterie z rodziny Enterobacteriaceae, a w szczególności te posiadające geny kodujące  $\beta$ -laktamazy o rozszerzonym spektrum działania (ang. ESBL – extended spectrum  $\beta$ -lactamases) oraz karbapenemazę, stanowią wysokie ryzyko epidemiologiczne. Enzymy te wytwarzane są głównie przez szczepy szpitalne, lecz coraz częściej wykrywane są również wśród szczepów środowiskowych. Kodujące je geny zlokalizowane są na plazmidach, co sprzyja rozprzestrzenianiu ich pomiędzy różnymi szczepami bakteryjnymi, także w obrębie różnych gatunków. Obecność szczepów *E. coli* ESBL w środowisku poza szpitalnym może wynikać m.in. z niedoskonałego systemu oczyszczania ścieków. Szczególnie zagrażające zdrowiu, a nawet życiu człowieka są szczepy, które poza wielolekoopornością posiadają liczne geny kodujące tzw. czynniki wirulencji. Obecność takich czynników umożliwia drobnoustrojom między innymi adhezję do komórek gospodarza oraz wnikanie do ich wnętrza, uszkodzenie ich, a także unikanie mechanizmów jego odpowiedzi immunologicznej.

W niniejszej pracy materiałem badawczym były szczepy bakteryjne wyizolowane z wymazów odbytu pobranych od około 230 ptaków podczas procedury obrączkowania w Polsce. Zbiór materiału miał miejsce w obozie ornitologicznym zorganizowanym przez Stację Badań Migracji Ptaków Uniwersytetu Gdańskiego w ramach programu badawczego Baltic Action. Spośród nich wybrano 33 szczepy *E. coli*, które okazały się ESBL-pozytywne. Za pomocą techniki PCR sprawdzono w nich obecność 32 genów kodujących czynniki wirulencji, w tym geny kodujące adhezyny, toksyny, otoczki, siderofory, autotransportery oraz inwazyjny. Przeprowadzono również typowanie genetyczne tych szczepów za pomocą techniki PCR MP. Wśród badanych szczepów wyodrębniono 24 różne genotypy głównie z grupy filogenetycznej A, a także wykazano obecność wielu czynników wirulencji. Oznacza to, że ptaki, będące ich rezerwuarem, rozprzestrzeniają szczepy *E. coli* ESBL, które mogą stanowić ryzyko dla zdrowia człowieka.

# **Wpływ mieszania fazy wodnej na szybkość poboru sulfonamidów i $\beta$ -blokerów przez próbnik pasywny zawierający nanorurki węglowe jako sorbent**

Klaudia Godlewska, Monika Paszkiewicz, Daniel Wolecki, Piotr Stepnowski

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

*klaudia.godlewska@phdstud.ug.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** nanorurki węglowe, techniki pasywne, farmaceutyki

W ciągu ostatnich lat stale rośnie zainteresowanie technikami pasywnymi stosowanymi w celu monitorowania wielu substancji nieorganicznych i organicznych w środowisku naturalnym. Sukces stosowania urządzeń pasywnych związany jest z możliwością oszacowania średnich ważonych w czasie (TWA, ang. Time-Weighted Average) stężeń zanieczyszczeń. Aby określić TWA stężenie badanych związków chemicznych należy najpierw przeprowadzić kalibrację próbników pasywnych w laboratorium lub in situ. Kalibrację próbników wykonuje się w celu wyznaczenia szybkości pobierania ( $R_s$ , ang. Sampling rate) związków docelowych z wody. Wartości  $R_s$  zależą od fizykochemicznych właściwości badanych zanieczyszczeń oraz warunków środowiskowych, takich jak: mieszanie wody, zasolenie, pH próbki lub temperatura. W związku z tym zbadano wpływ mieszania wody na wartości  $R_s$  wybranych  $\beta$ -blokerów i sulfonamidów. Opracowano urządzenie do pasywnego pobierania próbek zawierające wielościennie nanorurki węglowe jako sorbent (MWCNTs-PSDs, ang. Passive Sampling Devices using Multi-Walled Carbon Nanotubes as a sorbent). Naważono MWCNTs modyfikowane grupami karboksylowymi o średnicy zewnętrznej  $< 8$  nm. Sorbent umieszczono pomiędzy dwiema membranami a całość zamknięto w urządzeniu pasywnym. Przygotowano szklane komory kalibracyjne zawierające 100 ml wody dejonizowanej zaszczeplonej roztworem wzorcowym badanych analitów. Opracowane próbki pasywne zanurzono w fazie wodnej na okres dwóch tygodni. Komory kalibracyjne umieszczono na mieszadle magnetycznym (0, 200 oraz 600 obr./min) w cieplarni w stałej temperaturze. Pobierano próbki wody przez cały okres ekspozycji próbników, a następnie analizowane je za pomocą techniki wysokosprawnej chromatografii cieczowej. Uzyskane wyniki posłużyły do wyznaczenia  $R_s$  dla  $\beta$ -blokerów i sulfonamidów przez MWCNTs-PSDs oraz określenia wpływu mieszania wody na szybkość poboru tych analitów. Udowodniono, iż szybkość mieszania wody ma znaczący wpływ na wartości  $R_s$  związków docelowych.

# Przemysł sodowy w Polsce - problemy i wyzwania

Adam Gołub

Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

*a.golub@doktoranci.pb.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** soda, przemysł, ścieki, odpady, Solvay

Na obszarze całego kraju zlokalizowanych jest wiele terenów przemysłowych wymagających rekultywacji. Stanowią one duże zagrożenie środowiskowe i ekologiczne, ponieważ najpopularniejszą metodą pozbywania się odpadów stałych jest ich składowanie, natomiast ciekłych – odprowadzanie do naturalnych odbiorników, jak rzeki czy morza. Oddziałuje to negatywnie na wszystkie elementy środowiska naturalnego (powietrze, rośliny, wody podziemne i powierzchniowe, gleby). Przykładem silnego oddziaływania na wody naturalne są zakłady zajmujące się produkcją sody kalcynowanej lekkiej i ciężkiej, należące do przemysłu chemicznego. W Polsce zlokalizowane są dwa tego typu zakłady: Soda Mątwy w Inowrocławiu, który powstał w 1882 roku, oraz Janikosoda w Janikowie, którego początki sięgają 1957 roku (oba w województwie kujawsko-pomorskim). Wśród wyrobów zakładów wymienić można: sodę oczyszczoną, chlorek wapnia, masy chłonne, sól warzoną mokrą, sól suchą, mieszanki chlorku sodu i chlorku wapnia, peklosól czy tabletki solne. Wszystkie te produkty mają szerokie zastosowanie przemysłowe, a ich głównymi grupami odbiorców są międzynarodowe koncerny szklarskie, krajowe huty szkła, producenci detergentów, przemysł chemiczny, metalurgiczny, spożywczy, paszowy i farmaceutyczny, a także sektor uzdatniania wody oraz gospodarstwa domowe. Procesy produkcyjne obu zakładów oparte są na metodzie Solvaya, co jest związane z powstawaniem zasolonych odpadów. Na świecie wciąż nie udało się opracować sposobu zagospodarowania odpadów z zakładów sodowych, który pozwoliłby na całkowite wyeliminowanie szkód ekologicznych. Sposoby utylizacji ścieków wynikają głównie z lokalnych możliwości rozwiązań i stanowią poważne wyzwanie dla całych zespołów inżynierów. Celem posteru jest wskazanie bieżących problemów związanych z ochroną środowiska, z jakimi mierzą się zakłady produkujące sodę kalcynowaną.

# Ograniczanie emisji związków zapachowo czynnych z gospodarki hodowlanej

Agnieszka Grzelka, Urszula Miller, Izabela Sówka

Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska,  
Politechnika Wrocławska, plac Grunwaldzki 13, 50-377 Wrocław

*agnieszka.grzelka@pwr.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** odory; uciążliwość zapachowa; gospodarka odpadami; BAT

Rolnictwo, w tym hodowla zwierząt, jest komponentem gospodarki, który może powodować znaczne obciążenie dla środowiska. W wyniku procesów trawiennych zwierząt gospodarskich powstają liczne związki o charakterze zapachowo czynnym, w tym m.in. amoniak, siarkowodór czy tiole. Stąd w państwach całego świata rozwiązania legislacyjne w zakresie zapobiegania uciążliwości zapachowej skupiają się w znacznym stopniu na odorach pochodzących z chowu i hodowli zwierząt. W Polsce w 2019 roku w ramach prac nad tzw. ustawą antyodorową powstał Projekt ustawy o minimalnej odległości dla planowanego przedsięwzięcia sektora rolnictwa, którego funkcjonowanie może wiązać się z ryzykiem powstawania uciążliwości zapachowej. Zakłada on sytuowanie planowanych przedsięwzięć sektora rolnictwa w zależności od wielkości ich obsady (tzw. Dużych jednostek przeliczeniowych) w określonych minimalnych odległościach od terenów zurbanizowanych, obszarów ochrony uzdrowiskowej oraz parków narodowych i otulin. Polskie ustawodawstwo nie przewiduje jednak rozwiązań w zakresie ograniczania emisji odorów z obiektów gospodarki hodowlanej. Dla państw członkowskich UE w 2017 r. powstał dokument BREF, a w jego konsekwencji konkluzje BAT dla intensywnego chowu lub hodowli drobiu i świń, które określają dopuszczalne poziomy emisji amoniaku oraz rekomendowane metody ograniczania emisji amoniaku i odorów dla działalności tego typu. Wśród opisanych metod znajdują się:

- modyfikacja diety zwierząt w celu ograniczania wydzielania amoniaku;
- zasady prawidłowego projektowania obiektów hodowlanych i magazynów obornika;
- rekomendowane metody „końca rury” – metody dezodoryzacji, których stosowanie jest zalecane w przypadku, gdy inne rozwiązania są niewystarczające.

Celem pracy jest charakterystyka i analiza potencjału rekomendowanych rozwiązań w zakresie ograniczania emisji związków zapachowo czynnych z obiektów chowu i hodowli zwierząt.

## Porównanie technologii produkcji wodoru – paliwa przyszłości

Paweł Hemine, Grzegorz Boczkaj

Wydział Chemiczny, 1Grupa Lotos S.A., Zakład Produkcji Wodoru i Siarki; Politechnika Gdańska,  
Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej, Wydział Chemiczny  
ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*pawel.hemine@pg.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** wodór; reforming parowy; technologia przemysłowa

Wodór uznawany jest za paliwo przyszłości. Znalazł zastosowanie w procesach rafineryjnych (hydrokraking, hydroodsiarczanie), syntezie chemicznej (produkcja amoniaku, metanolu) oraz w ogniwach paliwowych. Wodór jest czystym nośnikiem energii, ponieważ w wyniku jego spalania powstaje jedynie para wodna. Wodór na skalę przemysłową otrzymywany jest w wyniku konwersji utleniającej z parą wodną (tzw. reformingu parowego) w wyniku reakcji metanu zawartego w gazie ziemnym i pary wodnej w podwyższonej temperaturze (ok. 850°C) w obecności katalizatora niklowego. Reakcja jest egzotermiczna, a energia potrzebna do przeprowadzenia reakcji zapewniona jest przez spalanie gazu ziemnego oraz tzw. gazu resztkowego, strumienia odpadowego pochodzącego z sekcji oczyszczania wodoru za pomocą technologii adsorpcji zmiennie ciśnieniowej (ang. Pressure Swing Adsorption, PSA). W tradycyjnym rozwiązaniu gaz procesowy przepływa przez rury wypełnione katalizatorem. Stosowany jest specjalnie dobrany stop stali Cr-Ni odporny jest na działanie wysokich temperatur, które panują w reformerze. Alternatywą jest reformer typu ATR (Autothermal Reforming), w których gaz procesowy jest częściowo spalany w strumieniu czystego tlenu w obecności katalizatorów niklowych nowej generacji. Technologia pozwala na zmniejszenie energochłonności instalacji, która bezpośrednio przekłada się na spadek emisji CO<sub>2</sub> w przeliczeniu na jednostkę objętości wodoru. W pracy przedstawiono analizę dotychczasowych technologii produkcji wodoru pod kątem ekonomiki, konwersji i bilansu energetycznego oraz aspektów środowiskowych.

# Produkty regionalne i tradycyjne i ich ochrona w Unii Europejskiej

Robert Jadach

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław

*robert.jadach@ue.wroc.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** żywność, produkty regionalne, produkty lokalne

Produkty regionalne i tradycyjne na jednolitym rynku europejskim mają długoletnią tradycję ochrony pochodzenia geograficznego, sposobu produkcji, a nawet działań marketingowych związanych z ich promocją. Chroniona nazwa pochodzenia jest systemem oznakowania wskazującym region, miejsce lub kraj pochodzenia produktu. Produkt spożywczy oznaczony chronioną nazwą pochodzenia charakteryzuje się wyjątkowymi walorami związanymi ze szczególnym miejscem produkcji i unikalnymi czynnikami naturalnymi i społecznymi. System oznakowania chronione oznaczanie geograficzne jest dedykowany produktom rolno-spożywczym, których nazwa wskazuje nazwę regionu, miejsca lub kraju produkcji. Dobra takie powinny charakteryzować się swoistą recepturą i tradycją produkcji, a sam proces wytworzenia dobra i jego obróbka odbywa się na ściśle określonym obszarze Unii Europejskiej. Kolejnym systemem ochrony dóbr spożywczych jest gwarantowana tradycyjna specjalność, gdzie oznakowane mogą być produkty posiadające cechy lub zespół cech odróżniających ich od wyrobów konwencjonalnych (należących do tej samej kategorii produktowej). Systemy te mogą okazać się ważne w procesie zakupowym nabywców, którzy w obliczu globalizacji i masowej produkcji artykułów spożywczych szukają unikalnych walorów smakowych dóbr spożywczych. Rosnąca świadomość konsumentów oraz coraz częstsze zachowania etnocentryczne na rynku produktów rolno-spożywczych stanowią mogą w przyszłości szansę dla przedsiębiorstw produkcyjnych. W niniejszym opracowaniu autor analizuje wielkość i strukturę sprzedaży artykułów objętych europejskimi systemami ochrony produktów regionalnych i tradycyjnych oraz wskazuje ich konsekwencje w działaniach marketingowych przedsiębiorstw.

# **Projekt instalacji do oczyszczania wody zanieczyszczonej związkami żelaza i manganu pochodzącej z filtrów pośpiesznych w procesach uzdatniania**

Mirosława Jusyk

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn

*mirkakruklanki@wp.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** filtr pośpieszny, popłuczyny, uzdatnianie, żelazo, mangan

Celem pracy był projekt instalacji do oczyszczania wody zanieczyszczonej związkami żelaza i manganu pochodzącej z filtrów pośpiesznych w procesach uzdatniania. Projekt wykonano dla SUW Karolin w Olsztynie zakładając zastosowanie filtra membranowego typu MWCNT zbudowanego z węglowych nanorurek. Kolejnym etapem byłoby zastosowanie filtra z odwróconą osmozą o dużej wydajności. Proponowana modernizacja technologii pozwoli na uzyskanie czystej wody z wód popłucznych kierowanych dotychczas do rowu melioracyjnego. W projekcie przewidziano zastosowanie zbiornika nadziemnego i zbiornika podziemnego do gromadzenia oczyszczonej wody. Modernizacja instalacji pozwoliłaby na odzysk dzienny ok. 200 m<sup>3</sup> wody o bardzo dobrych właściwościach chemicznych i biologicznych. Woda ta mogłaby być wykorzystana do różnych celów.

# Polon-210 w owocach morza i przetworzonej żywności pochodzenia rybnego

Marcin Kaczor, Jarosław Wieczorek, Alicja Boryło

Uniwersytet Gdański Wydział Chemii, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

*marcin.kaczor@phdstud.ug.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** owoce morza, ryby, polon-210

Szacuje się, że przeciętny Europejczyk spożywa do 27 kg ryb rocznie. Są one bogate w łatwo przyswajalne białko oraz witaminy, minerały i wielonienasycone kwasy omega-3. Powszechnie mówi się, że najlepiej jeść ryby w postaci świeżej, a gdy nie mamy takiej możliwości, wówczas w postaci mrożonej. Powstaje zatem pytanie co z konserwami rybnymi, tym bardziej że sklepowe półki oferują ich wielki wybór. Czy są równie zdrowe jak ryby w naturalnej postaci? Celem niniejszych badań było oznaczenie stężenia  $^{210}\text{Po}$  w wybranych konserwach rybnych i owocach morza oraz porównanie uzyskanych wyników ze stężeniem  $^{210}\text{Po}$  w świeżych rybach. Otrzymane na drodze radiochemicznej analizy wyniki oznaczenia stężenia polonu-210 były zróżnicowane. Średnie stężenie analizowanego radionuklidu w przetworach rybnych wynosiło  $3,086 \pm 4,508 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$  (mediana wynosiła  $0,811 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ). Największe stężenie  $^{210}\text{Po}$  obliczono w próbkach konserwy z tuńczyka ( $18,107 \pm 0,098 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ), natomiast najmniejsze zanotowano w paprykarzu szczecińskim ( $0,045 \pm 0,007 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ ). Wyniki badań sugerują również, że stężenie  $^{210}\text{Po}$  w rybach morskich jest zdecydowanie większe niż w rybach słodkowodnych, dla których średnie stężenie analizowanego radionuklidu wynosiło odpowiednio  $0,102 \pm 0,024 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Dane literaturowe donoszą iż średnie stężenia  $^{210}\text{Po}$  dla nieprzetworzonego tuńczyka wynosiły  $92.5 \pm 7.9 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$  [1], natomiast średnie stężenie  $^{210}\text{Po}$  dla przetworów z tuńczyka  $6,884 \pm 5,810 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Średnie stężenie  $^{210}\text{Po}$  w badanych przetworach z śledzia wynosiło  $0,482 \pm 0,153 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$ , badania prowadzone przez inne zespoły na świeżych śledziach raportowały średnie stężenia  $^{210}\text{Po}$   $26 \pm 3 \text{ Bq} \cdot \text{kg}^{-1}$  [2].

## Literatura:

- [1] M. Feroz Khan, S. Godwin Wesley, Baseline concentration of Polonium-210 ( $^{210}\text{Po}$ ) in tuna fish, Marine Pollution Bulletin doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.03.056
- [2] Bogdan Skwarzec, Accumulation of  $^{210}\text{Po}$  in selected species of Baltic fish, Journal of Environmental Radioactivity doi.org/10.1016/0265-931X(88)90019-7

# **Identyfikacja wieloopornych szczepów bakteryjnych wyizolowanych z próbek powietrza**

Kamila Kanarek, Małgorzata Ciesińska, Joanna Walczyńska, Maria Swiontek Brzezinska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika, ul. Jurija Gagarina 11, 87-100 Toruń

*275256@stud.umk.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** antybiotyki, wielooporne szczepy bakteryjne, antybiogram

Powszechne korzystanie z antybiotyków oraz niewłaściwe ich stosowanie powoduje wzrost oporności wielu bakterii. Antybiotykooporne drobnoustroje występują nie tylko w szpitalach i innych placówkach opieki zdrowotnej, lecz również w przestrzeniach publicznych. Dlatego Sekcja Mikrobiologiczna Studenckiego Koła Naukowego Biologów prowadziła przez rok badania mające na celu określenie liczebności w powietrzu bakterii opornych na najpowszechniej stosowane antybiotyki oraz identyfikację szczepów wieloopornych.

Próbki powietrza (100 l) pobierano w Bibliotece Uniwersyteckiej i Akademickiej Przychodni Lekarskiej w Toruniu za pomocą mikrobiologicznego próbnika powietrza MAS100 (Merck) na powierzchnie pożywek agarowych zawierających antybiotyki. W badaniach uwzględniono następujące antybiotyki: amoksycylinę (25 µg/ml), klarytromycynę (15 µg/ml), cefuroksym (30 µg/ml), doksycylinę (30 µg/ml) i cyprofloksacynę (10 µg/ml). Następnie wyizolowano 40 szczepów opornych na przynajmniej jeden z wybranych antybiotyków. Dla wyizolowanych szczepów wykonano antybiogramy metodą krążkowo-dyfuzyjną, w celu ustalenia wielolekooporności. Szczepy oporne na kilka antybiotyków zostały zidentyfikowane metodą MALDI-TOF MS. Analiza wyników wykazała, że na 40 wybranych szczepów trzy (7,5%) były oporne na wszystkie wybrane antybiotyki, jeden z nich zaklasyfikowano do rodzaju *Kytococcus*. Pięć szczepów (12,5%) wykazało brak wrażliwości na dwa antybiotyki, należały one do następujących do rodzajów: *Micrococcus*, *Kocuria*, *Staphylococcus*, *Cellulosimicrobium*.

## **Hałas jako istotne zanieczyszczenie środowiska oraz zagrożenie dla dzieci do lat siedmiu.**

Katarzyna Irmgard Kądziela, Bogdan Zygmunt

Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Analitycznej, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*k.i.kadziela@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** hałas, zanieczyszczenie, ochrona, dzieci, wpływ

O zanieczyszczeniu środowiska w ostatnich latach mówi się dość głośno. Wspomina się o zanieczyszczeniu wody, gleby czy też powietrza oraz możliwych sposobach redukcji problemu. Natomiast rzadko kiedy wspomina się o zanieczyszczeniu hałasem, który ma równie duży wpływ na istoty żywe, co inne typy zanieczyszczeń. Zjawisko podwyższonego tła akustycznego jest dość powszechnym zjawiskiem w dzisiejszych czasach. Większość społeczeństwa akceptuje i ignoruje ten problem nie zdając sobie sprawy jaki ma on wpływ na ich samych, ich zwierzęta czy też dzieci. Jakie problemy zdrowotne może powodować w przyszłości. W pracy poruszono zagadnienia związane z hałasem, który kwalifikowany jest jako jeden z elementów powodujących zanieczyszczenie środowiska a tym samym szkodliwości dla organizmów żywych. Skupiono się na dzieciach do lat 7 z powodu największej fazy rozwojowej w tym wieku oraz wzbogacono o indywidualne doświadczenie autorki. Również przedstawiono wszystkie dostępne metody ochrony przed hałasem regulowane Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 lipca 2007 w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu. Praca miała charakter przeglądowy w celu zebrania danych dotyczących zanieczyszczenia hałasem oraz jego wpływu na rozwój dzieci w okresie poznawczym i późniejszych problemów zdrowotnych w życiu dorosłym. W tym celu zostały zebrane audiogramy z wieku dziecięcego i dorosłego tych samych osób. Przeanalizowano je i wyciągnięto wnioski.

## Program "Miododajne Miasta" jako przykład edukacji przyrodniczej

Mateusz Kesy

Pracownia Pszczelnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wojska Polskiego 73C, 60-624 Poznań

*matkesy@wp.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** edukacja przyrodnicza, pszczelarstwo, Miododajne Miasta

W ostatnich latach obserwuje się intensywny rozwój pszczelarstwa na terenie Polski. Udoskonaleniu podlegają w największym stopniu narzędzia pracy ale również sposoby hodowli zwierząt. Istotnym elementem zmian jest również dobór miejsca do prowadzenia działalności. W ostatniej dekadzie coraz liczniej pojawiają się również pasieki miejskie oraz zwiększa się zainteresowanie tworzeniem łąk kwietnych w miastach. Działania te ukierunkowane są w największym stopniu na dostosowywanie przestrzeni do potrzeb m.in. owadów zapylających. Tworzone są w tym celu skwery z roślinami miododajnymi oraz wzbogaca się parki o nasadzenia roślin pożytkowych dla owadów.

Ważnym czynnikiem rozwoju pszczelarstwa stała się edukacyjna mieszkańców miast w zakresie znaczenia owadów zapylających dla ludzi i środowiska oraz ich rozpoznawania. W tym celu stworzono w 2018 roku program "Miododajne Miasta", którego celem jest zwiększanie świadomości mieszkańców w zakresie pszczelarstwa (sposoby ochrony pszczół i innych owadów zapylających, tworzenie siedlisk oraz organizacja eventów przyrodniczych). Dotychczas w obrębie programu zrealizowano m.in. takie projekty jak: "Miododajne Miasta Warte Poznania", "Miododajne Miasta-Poznań" oraz eventy na terenie miast: Poznań, Turek, Warszawa, Kraków oraz Szczecin.

W pracy przedstawiono założenia programu oraz efekty pracy z ostatnich 2 lat działalności. Dotychczas zaobserwowano korzystny wpływ realizacji warsztatów oraz eventów tematycznych na wzrost poziomu wiedzy mieszkańców. Planowane jest kontynuowanie działań oraz rozszerzenie oferty dla nowych miast.

# **Zastosowanie rozpuszczonych substancji humusowych z osadów ściekowych do oczyszczania gleby zanieczyszczonej ołowiem**

**Barbara Klik**, Zygmunt M. Gusiatin, Dorota Kulikowska

Katedra Biotechnologii w Ochronie Środowiska; Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
w Olsztynie; ul. Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn

*barbara.klik@uwm.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** remediacja, płukanie gleb, rozpuszczone substancje humusowe, ołów

Rozwój cywilizacji wywiera negatywny wpływ na środowisko glebowe, powodując jego degradację, głównie poprzez emisję zanieczyszczeń. Kumulacja metali ciężkich z emisji przemysłowych obejmuje głównie wierzchnią warstwę gleby, co sprzyja ich migracji w środowisku. Najsilniejsze zanieczyszczenie gleb występuje na terenach wydobywania i przerobu rud metali. Toksyczne działanie metali, zwłaszcza ołowiu (Pb), objawia się już przy ich niewielkich stężeniach. Trwałe usunięcie metali i doprowadzenie gleby do stanu zgodnego ze standardami jakości zapewnia jedna z metod remediacji oparta na wypłukiwaniu zanieczyszczeń. Efektem końcowym metody, poza obniżeniem całkowitego stężenia metali, jest wzrost ich stabilności na skutek usunięcia ich form mobilnych oraz potencjalnie mobilnych. Celem badań było określenie skuteczności środka myjącego (roztworu rozpuszczonych substancji humusowych (RSH) wyekstrahowanych z komunalnych osadów ściekowych) w usuwaniu Pb z gleby sztucznie zanieczyszczonej w powiązaniu z jego formami chemicznymi. Oczyszczanie gleby metodą płukania prowadzono w reaktorze kolumnowym (średnica 30mm, długość 250mm). Roztwór RSH podawano do reaktora przy dwóch natężeniach przepływu (NP), tj. 0,5cm<sup>3</sup>/min (NP1) oraz 1cm<sup>3</sup>/min (NP2) przez 24h. W glebie o teksturze piasku gliniastego, pH 6,4; oraz materii organicznej na poziomie 3,4%, całkowite stężeniu Pb wynosiło 1414,3mg/kg, z czego 73,6% metalu występowało w formie mobilnej. Roztwór RSH w stężeniu 5g/L zawierał 41% kwasów huminowych oraz 59% frakcji fulwowej. Wykazano, że w zależności od natężenia przepływu RSH w reaktorze, sprawność usuwania Pb z gleby wyniosła 58% (NP1) oraz 66% (NP2). W obu przypadkach, całkowite stężenie Pb w glebie zostało obniżone poniżej wartości normatywnej (600mg/kg), a jego mobilność Pb, wyrażona jako udział metalu we frakcji jonowymiennej, zmniejszyła się o 48% (NP1) oraz 54% (NP2).

# Czy papier jest przyjazny środowisku?

Katarzyna Klimsiak

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*s177428@student.pg.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** produkcja papieru, gazy cieplarniane, recykling, makulatura

Papier jako materiał produkowany z naturalnych źródeł na pierwszy rzut oka wydaje się idealny dla środowiska. W coraz większej ilości zastosowań zastępuje on plastikowe opakowania, jednak ostatnimi czasy wiele uwagi poświęca się sposobom jego wytwarzania. Produkcja papieru wzbudza obecnie wiele sprzecznych emocji, w tym niepokój spowodowany potencjalnie dużą emisją gazów cieplarnianych oraz zużyciem energii. Wokół całego procesu narosło wiele mitów i coraz więcej osób zadaje sobie pytanie, czy papier, a właściwie jego produkcja, jest na pewno przyjazna środowisku?

Papier wytwarza się głównie z trzech różnych materiałów: pulpy drzewnej, pulpy bezdrzewnej oraz zużytej makulatury. W pracy zwrócono uwagę na tradycyjną produkcję papieru drzewnego ze względu na znaczne zużycie energii, co wiąże się ze spalaniem dużej ilości paliw kopalnych, emisją CO<sub>2</sub> z usuwania resztek drzewnych oraz ługu czarnego (pozostałości po siarczanowaniu miazgi drzewnej), oraz emisję CH<sub>4</sub> podczas niecałkowitej fermentacji tlenowej w procesie oczyszczania ścieków. Opisano także zastosowanie nowych technologii, w mniejszym stopniu negatywnie oddziałujących na środowisko oraz zwrócono uwagę na możliwość odzysku energii na poszczególnych etapach procesu. Przedstawiono również otrzymywanie papieru pochodzącego z recyklingu i porównano obie metody.

# Wpływ temperatury barwowej białego oświetlenia LED na wzrost glonów *Chlorella vulgaris*

Paweł Kondzior

Politechnika Białostocka, Katedra Chemii, Biologii i Biotechnologii, Wydział Budownictwa  
i Nauk o Środowisku, ul. Wiejska 45 E, 15-351 Białystok

*p.kondzior@pb.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** *chlorella vulgaris*, glony, LED, oświetlenie

Celem pracy jest określenie wpływu temperatury barwowej białego oświetlenia Light Emitting Diode (LED) oraz intensywności oświetlenia na zawartość barwników fotosyntetycznych w komórkach glonów *Chlorella vulgaris*. Glony to organizmy eukariotyczne, powszechnie występują w wodach powierzchniowych. Odżywiają się w większości w sposób autotroficzny [1]. Uprawę glonów i sinic prowadzi się w dwóch głównych konfiguracjach. Są nimi otwarte stawy (naturalne lub sztuczne) oraz zamknięte systemy, które występują w wielu odmianach (m.in. pionowych, poziomych, panelowych). Glony do wzrostu potrzebują składników odżywczych w postaci związków mineralnych zawierających głównie azot i fosfor [2]. Podczas uprawy organizmów autotroficznych ważnym jest zapewnienie odpowiedniej ilości i jakości promieniowania świetlnego, które inicjuje proces fotosyntezy [3]. Zakres emisji widma z oświetlenia LED można dostosować do zakresu absorpcji przez barwniki fotosyntetyczne, tak aby proces fotosyntezy przebiegał optymalnie. Co może skutkować zwiększeniem przyrostu biomasy glonów. Szacuje się, że hodowla glonów na skale przemysłową odbywa się w 90% w otwartych systemach oświetlanych światłem dziennym [3]. Jednak na świecie występują regiony o gorszych warunkach oświetleniowych, gdzie można wykorzystać sztuczne oświetlenie LED.

## Literatura:

- [1] Kula M, Rys M, Mozdzeń K, Skoczowski A (2014a) Metabolic activity, the chemical composition of biomass and photosynthetic activity of *Chlorella vulgaris* under different light spectra in photobioreactors. Eng Life Sci 14:57–67. doi: 10.1002/elsc.201200184
- [2] Wahidin S, Idris A, Shaleh SRM (2013) The influence of light intensity and photoperiod on the growth and lipid content of microalgae *Nannochloropsis* sp. Bioresour Technol 129:7–11. doi: 10.1016/j.biortech.2012.11.032
- [3] Ramanna L, Rawat I, Bux F (2017) Light enhancement strategies improve microalgal biomass productivity. Renew Sustain Energy Rev 80:765–773. doi: 10.1016/j.rser.2017.05.202

# The influence of pretreatment time on Mg ion sequestration from serpentine

Ewelina Marta Kowalewska, Natália Ribeiro Galina

Politechnika Gdańska, Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej;

ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk;

UNESP – São Paulo State University, School of Engineering, Department of Energy, Laboratory of Combustion and Carbon Capture (LC3) Dr. Ariberto Pereira da Cunha, 333, 12516-410 Guaratinguetá, SP, Brazil

*ewelinakowalewska@poczta.onet.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** carbon capture and storage, ion extraction, serpentine

Among many countries, fossil fuels are considered a basic source of energy. In order to reduce air pollution, new ways of carbon dioxide capture and storage are sought. Mineral carbonation is an alternative way to capture carbon dioxide from the atmosphere. Its aim is to form carbonates using a reaction between metal oxides (MO) and CO<sub>2</sub>:  $MO + CO_2 \rightarrow MCO_3 + \text{heat}$  According to the previous research [1], mineral resources have the longest storage time and the highest capacity among current possibilities. Although pure alkaline earth metals are rarely found, there are many silicate materials, which can be used for carbon capture. One of the most commonly investigated minerals is serpentine [Mg<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(OH)<sub>4</sub>]. In order to improve the efficiency of the process, pretreatment such as grinding, magnetic separation, thermal treatment or surface activation can be made. Investigated serpentine was obtained in Brasil. The pretreatment's aim was to extract alkaline earth metal ions. Analysis of the impact of acid treatment time on carbon sequestration potential was made. The materials were subjected to X-ray diffraction, infrared spectroscopy and thermogravimetric analysis. Obtained data revealed that the extension of the HCl treatment time has a positive effect on the extraction of alkaline earth metal, therefore promotes mineral carbonation efficiency. The results may be applicable in Poland since serpentine deposits are present in the southern parts of the country [2].

## Literatura:

- [1] N. Ribeiro Galina, G. L.A.F. Arce, I. Ávila, Evolution of carbon capture and storage by mineral carbonation: Data analysis and relevance of the Theme, Minerals Engineering 142 (2019) 105879
- [2] A. Uliasz-Bochenczyk, E. Mokrzycki, Mineralna karbonatyzacja przy zastosowaniu surowców naturalnych – metodą redukcji CO<sub>2</sub>?, Gospodarka Surowcami Mineralnymi 30 (2014) 99-100

## **Punkty selektywnej zbiórki odpadów jako ważny element gospodarki o obiegu zamkniętym**

Anna Kowalska, Wiktoria Sobczyk

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie; Akademia Górniczo – Hutnicza;  
ul. Mickiewicza, 833-100 Tarnów; al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

*anna\_cygan@op.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** PSZOK, gospodarka o obiegu zamkniętym, odpady

Rosnący konsumpcjonizm, malejące zasoby naturalne i duże zanieczyszczenie środowiska zmuszają nas do przejścia z gospodarki linearnej na gospodarkę cyrkularną która zakłada traktowanie odpadów jako surowce, które należy zawrócić do obiegu. W przypadku konsumentów bardzo ważnym elementem gospodarki cyrkularnej oprócz edukacji ekologicznej są punkty selektywnej zbiórki odpadów, które stwarzają mieszkańcom możliwość większego zaangażowania w rozwój selektywnej zbiórki odpadów. PSZOK-i są miejscem gdzie z reguły za darmo można oddać odpady zarówno te niebezpieczne, wielkogabarytowe, jak i segregowane. Szczegółowy sposób świadczenia usług przez PSZOK-i określa rada gminy w drodze uchwały. Obecnie nie ma jednolitych wytycznych dotyczących funkcjonowania takich obiektów, w związku z tym w kraju można spotkać różne modele organizacyjne. Każdy PSZOK posiada regulamin, który określa szczegółowe zasady funkcjonowania m. in. godziny otwarcia, rodzaj przyjmowanych odpadów, rodzaje odpadów które nie są przyjmowane, wagę lub ilość odpadów, które można oddać za darmo. Ważne jest, aby każdy obywatel wiedział o istnieniu PSZOK-u w swojej okolicy i w razie potrzeby oddawał tam problematyczne odpady. Dzięki funkcjonującym PSZOK-om mieszkańcy produkują mniej odpadów zmieszanych, a odpady niebezpieczne trafiają do miejsc im przeznaczonych. W gminach gdzie funkcjonują nowo otwarte PSZOK-i zalecana jest kampania edukacyjna dla mieszkańców regionu objętego systemem przy zastosowaniu różnorodnych form przekazu, tak aby każdy mieszkaniec znał zasady funkcjonowania takiego punktu. Celem przeprowadzonego badania ankietowego była ocena świadomości ekologicznej mieszkańców gminy Nowy Żmigród oraz skuteczności działań informacyjnych podejmowanych przez gminę.

# Fotokatalityczna degradacja zanieczyszczeń chemicznych za pomocą materiałów hybrydowych opartych na tlenku tytanu(IV) i związkach porfirynoidowych.

Rafał Krakowiak<sup>1</sup>, Dariusz T. Młynarczyk<sup>1</sup>, Joanna Musiał<sup>2</sup>, Robert Frankowski<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Technologii Chemicznej Środków Leczniczych, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, ul. Fredry 10, 61-701 Poznań;

<sup>2</sup>Katedra i Zakład Chemii Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu; ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań;

<sup>3</sup>Zakład Chemii Ogólnej i Analitycznej, Politechnika Poznańska, ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

*rlkrakowiak@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** fotokataliza, ftalocyjaniny, remediacja, tlenek tytanu(IV), zanieczyszczenia chemiczne

Ciągły rozwój przemysłu oraz rynków farmaceutycznego i kosmetycznego sprawia, że do środowiska trafiają coraz większe ilości zanieczyszczeń chemicznych. Do zjawiska tego dodatkowo przyczyniają się nieprawidłowa utylizacja leków oraz ich nadużywanie (jak w przypadku antybiotyków, narkotyków). Dodatkowo, metody uzdatniania stosowane współcześnie w oczyszczalniach ścieków, nie są w stanie w pełni zdegradować wszystkich niepożądanych substancji w nich obecnych. Z tego też względu poszukiwane są nowe, efektywniejsze metody remediacji. Jedną z takich metod wydaje się być fotokatalityczna degradacja, m.in. ze względu na niskie koszty tej metody oraz wysokie wydajności usuwania niepożądanych substancji. Jako potencjalnym fotokatalizatorom do zastosowania w tej metodzie, dużo uwagi poświęca się nieorganicznym tlenkom metalicznym, takim jak tlenek tytanu(IV) (TiO<sub>2</sub>) oraz tlenek cynku(II). TiO<sub>2</sub> jest powszechnie wykorzystywany jako barwnik w przemysłach budowlanym, spożywczym oraz farmaceutycznym. Jest materiałem tanim oraz nietoksycznym. TiO<sub>2</sub> o wielkości nanometrycznej wykazuje właściwości fotokatalityczne w zakresie światła UV o długości fali poniżej 358 nm. Z punktu widzenia katalizy o wiele bardziej pożądana byłaby aktywność w świetle widzialnym. Częsteczki TiO<sub>2</sub> poddają się funkcjonalizacji. Deponując na powierzchni TiO<sub>2</sub> związki wykazujące absorpcję w zakresie światła widzialnego, możliwy jest transfer energii na cząstkę TiO<sub>2</sub> i jej wzbudzenie. Jako fotosensybilizator można wykorzystać związki porfirynoidowe, takie jak porfirazyny i ftalocyjaniny. Ze względu na swoją strukturę chemiczną, absorbują one światło w zakresie zarówno UV i widzialnym, co jest cechą wysoce pożądaną. W naszych badaniach skupiliśmy się na sprawdzeniu aktywności fotokatalitycznej materiałów hybrydowych opartych na TiO<sub>2</sub> i związkach makrocyclicznych w fotodegradacji zanieczyszczeń chemicznych. Dodatkowym elementem badań była ocena toksyczności ostrych roztworów przed i po eksperymencie fotoremediacji.

## Sezonowe zmiany liczebności bakterii antybiotykoopornych w powietrzu pomieszczeń użyteczności publicznej

Patrycja Maliszewska, Aleksandra Burkowska-But, Maria Swiontek-Brzezinska, Karolina Wize

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych,  
ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń

*patrycjamaali@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** antybiotykooporność; antybiotyki; bakterie; zmienność sezonowa

Odkrycie przez Flaminga substancji hamującej wzrost drobnoustrojów - penicyliny, zrewolucjonizowało świat medycyny, lecz na przestrzeni lat przyniosło też szereg niepożądanych skutków. Chociaż nabywanie oporności na antybiotyki przez bakterie jest naturalnym procesem, to skala tego zjawiska na przestrzeni ostatnich lat drastycznie wzrosła, między innymi za sprawą nadmiernego i nieodpowiedniego użycia antybiotyków. Według WHO, nabywanie antybiotykooporności przez patogenne bakterie jest obecnie jednym z najpoważniejszych zagrożeń dla zdrowia ludzi.

Przeprowadzone badania miały na celu określenie liczebności antybiotykoopornych bakterii, występujących w powietrzu pomieszczeń użyteczności publicznej (Akademickiej Przychodni Lekarskiej i Biblioteki Głównej UMK). W tym celu sezonowo, na powierzchnie pożywek zawierających antybiotyki pobierano metodą zderzeniową próbki powietrza (100 l, próbnik MAS100 firmy Merck). W badaniach uwzględniono następujące antybiotyki: amoksycylinę (25 µg/ml), klarytromycynę (15 µg/ml), cefuroksym (30 µg/ml), doksycylinę (30 µg/ml) oraz cyprofloksacynę (10 µg/ml). Kontrolę stanowiła pożywka PCA bez dodatku antybiotyków. Próbki inkubowano w temperaturze 37°C przez 48 godzin, po czym zliczano wszystkie wyrosłe kolonie bakterii, a wyniki przeliczano na 1m<sup>3</sup> powietrza. Największą liczebność bakterii antybiotykoopornych zaobserwowano w sezonie jesiennym. Ponadto najczęściej stwierdzano oporność bakterii na dwa antybiotyki - klarytromycynę i cefuroksym. Procentowy udział bakterii opornych na te antybiotyki był najwyższy w próbkach pobranych w holu Akademickiej Przychodni Lekarskiej, natomiast najniższy w studenckim barze 'Adaś'.

# Świąd pływaków – czynniki etiologiczne i przebieg choroby

Łukasz Rafał Migdański, Patrycja Maliszewska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, ul. Jurija Gagarina 11, 87-100 Toruń

*lukaszmigdalski1998@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** świąd pływaków, ptasie schistosomy, cerkarie, dermatoza, żywiciel

Czynnikiem etiologicznym świądu pływaków – dermatozy wodnego pochodzenia, są inwazyjne larwy (cerkarie) przywry digenicznych z rodziny Schistosomatidae, które setkami a nawet tysiącami uwalniają się z ciała żywiciela pośredniego – powszechnie występujących ślimaków wodnych z rodziny Lymnaeidae i Planorbidae [1]. W poszukiwaniu żywiciela ostatecznego larwy wykorzystują chemorepcję. W wyniku podobieństwa pewnych komponentów lipidowych pokrycia ciała ptaków i ssaków, cerkarie wnikają również w skórę przebywających w wodzie ludzi [2]. Symptodem inwazji jest uporczywie swędząca wysypka, której może towarzyszyć szereg symptomów dodatkowych jak biegunka, nudności, bezsenność, gorączka, powiększone węzły chłonne, a w najgorszych przypadkach zaburzenia pracy układu oddechowego i wstrząs anafilaktyczny [3].

Ze względu na nieznany los pasożytów w organizmie człowieka, jak również wzrastającą liczbę odnotowanych przypadków konieczne jest ciągłe monitorowanie środowiska pod kątem obecności tych pasożytów.

## Literatura:

- [1] Marszewska, A., Cichy, A., Heese, T. and Żbikowska, E., 2016. The real threat of swimmers' itch in anthropogenic recreational water body of the polish lowland. *Parasitology research*, 115(8), pp.3049-3056.
- [2] Haas, W. and van de Roemer, A., 1998. Invasion of the vertebrate skin by cercariae of *Trichobilharzia ocellata*: penetration processes and stimulating host signals. *Parasitology research*, 84(10), pp.787-795.
- [3] Żbikowska, E., 2002. Is there a potential danger of" swimmer's itch in Poland?. *Parasitology research*, 89(1), pp.59-62.

# Wpływ warunków ekstrakcji na efektywność odzysku związków polifenolowych z wywaru gorzelniczego

Wioleta Mikucka, Magdalena Zielińska

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Michała Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn

*wioleta.mikucka@uwm.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** wywar gorzelniczny; ekstrakcja; związki polifenolowe

Gorzelnie należą do gałęzi przemysłu rolno-spożywczego najbardziej zanieczyszczających środowisko. Podczas fermentacji etanolowej powstaje duża ilość produktu odpadowego – wywaru gorzelniczego ( $10 \text{ dm}^3 / 1 \text{ dm}^3$  wyprodukowanego alkoholu), który ma wysokie stężenie trudno rozkładalnych substancji organicznych, azotu, niskie pH, wysoką temperaturę i ciemnobrązową barwę. Obecnie odpady z gorzelni są wykorzystywane jako nawóz, pasza dla zwierząt oraz jako substrat do produkcji biogazu. Wywar gorzelniczny jest źródłem naturalnych przeciwutleniaczy – polifenoli, cieszących się zainteresowaniem w przemyśle farmaceutycznym, kosmetycznym i spożywczym, dlatego odzysk tych związków może mieć dodatkowy wpływ na waloryzację wywaru. Określenie wydajnych metod odzysku polifenoli przyczyni się do poprawy zagospodarowania pozostałości gorzelnicznych w środowisku. Stosunkowo prostą i taną metodą odzysku polifenoli jest ekstrakcja. Dobór warunków ekstrakcji wpływa na jej wydajność, dlatego celem pracy było określenie wpływu zastosowania metanolu w trzech stężeniach (70%, 80%, 90%) na efektywność ekstrakcji polifenoli z wywaru gorzelniczego. Do analizy wybrano produkt odpadowy pochodzący z produkcji alkoholu etylowego ze zbóż. Ekstrakcję prowadzono trzykrotnie przez 30 minut w każdym z roztworów ekstrahujących. Mieszaninę wytrząsano w temperaturze pokojowej bez dostępu światła. Całkowite stężenie polifenoli określano metodą Folina-Ciocalteu. Krzywą standardową przygotowano przy użyciu kwasu galusowego, zawartość polifenoli wyrażono jako równoważniki kwasu galusowego (GAE). Najbardziej efektywny odzysk związków polifenolowych uzyskano przy użyciu 80% metanolu (87%, 2546,8 mg GAE/dm<sup>3</sup> wywaru gorzelniczego).

## Fotoremediacja zanieczyszczeń lekowych z wykorzystaniem nanocząstek tlenku tytanu(IV)

Joanna Musiał<sup>1</sup>, Dariusz T. Młynarczyk<sup>2,\*</sup>, Rafał Krakowiak<sup>2</sup>, Robert Frankowski<sup>3</sup>, Marcin Spychała<sup>4</sup>, Ewa Tykarska<sup>2</sup>, Ryszard Błażejowski<sup>4</sup>, Agnieszka Zgoła-Grzeškowiak<sup>3</sup>, Beata Stanisław<sup>1</sup>, Tomasz Gośliński<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra i Zakład Chemii Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań

<sup>2</sup> Katedra i Zakład Technologii Chemicznej Środków Leczniczych, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego, ul. Grunwaldzka 6, 60-780 Poznań

<sup>3</sup> Zakład Chemii Ogólnej i Analitycznej, Politechnika Poznańska, ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań

<sup>4</sup> Zakład Zaopatrzenia w Wodę i Sanitacji Wsi, Uniwersytet Przyrodniczy, ul. Piątkowska 94A, 60-649 Poznań

*mlynarczykd@ump.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** tlenek tytanu(IV), fotoremediacja, reakcja fotodynamiczna, ftalocyjanina, ibuprofen

Jedną z przyczyn antropogenicznego zanieczyszczenia środowiska naturalnego jest powszechne stosowanie substancji leczniczych. Do najczęściej stosowanych grup leków należą niesteroidowe leki przeciwzapalne. Przykładem leku z tej grupy jest dostępny bez recepty ibuprofen. Lek ten jest często wykrywany w próbkach ścieków, gdyż obecnie stosowane metody oczyszczania ścieków nie są wystarczające, by zapewnić efektywne jego usuwanie. Obiecującym rozwiązaniem powyższego problemu wydaje się być fotoremediacja, mająca na celu przekształcenie zanieczyszczeń w inne związki. Metoda ta opiera się na reakcji fotodynamicznej. Polega ona na zastosowaniu fotosensybilizatorów – związków, które pod wpływem światła generują reaktywne formy tlenu, które reagują z cząstkami zanieczyszczeń. Właściwości fotosensybilizujące wykazuje między innymi szeroko stosowany w przemyśle tlenek tytanu(IV), jednak jego aktywacja jest możliwa jedynie pod wpływem światła UV. Nanocząstki TiO<sub>2</sub> mogą być również nośnikiem innych związków fotoaktywnych, na przykład porfirynoidów, które posiadają zdolność absorpcji światła w zakresie widzialnym, a których zastosowanie jest ograniczone ze względu na słabą rozpuszczalność w wodzie i innych rozpuszczalnikach polarnych. W naszych badaniach ftalocyjanina cynku(II) została osadzona na powierzchni TiO<sub>2</sub>, dzięki czemu uzyskano stabilną zawiesinę związku makrocyklicznego w środowisku wodnym. Powstały kompozyt scharakteryzowano, a następnie wykorzystano do przeprowadzenia serii eksperymentów, ukierunkowanych na ocenę użyteczności materiału do fotodegradacji ibuprofenu. Porównano także ekotoksyczność roztworów przed i po degradacji.

Wykonanie tych badań było możliwe dzięki finansowemu wsparciu uzyskanemu z grantu NCN nr 2016/21/B/NZ9/00783.

# **Dobre praktyki społeczeństwa na rzecz ochrony środowiska naturalnego w kontekście zrównoważonego rozwoju**

Karolina Celestyna Muszyńska

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław

*karolina.muszynska@ue.wroc.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** ochrona środowiska; świadomość ekologiczna; edukacja ekologiczna; dobre praktyki

Zrównoważony rozwój oparty jest na długofalowych celach zapewniających dobrobyt obecnym i przyszłym pokoleniem poprzez spójność działań w zakresie rozwoju gospodarczego, społecznego oraz ochrony środowiska. Pełna realizacja koncepcji zrównoważonego rozwoju w praktyce społeczno-gospodarczej możliwa jest, gdy poparta zostanie wielostronną, konsekwentną i długofalową polityką gospodarczą, społeczną i ekologiczną [1]. Ochrona środowiska jest niezwykle ważna w tym kontekście, ponieważ pozwala na zachowanie stałego poziomu walorów naszej planety, poprzez szacunek do zasobów naturalnych i stosowanie dobrych praktyk. Przeciwdziałanie zanieczyszczeniu i wyeksploatowaniu środowiska oraz zrównoważona konsumpcja i produkcja stanowią podstawę do rozwoju gospodarczego minimalizującego negatywny wpływ na środowisko [2]. Celem niniejszej pracy jest próba identyfikacji działań podejmowanych przez społeczeństwo na rzecz ochrony środowiska naturalnego i poprawy jakości życia. Stosunek człowieka do przyrody w adekwatny sposób odtwarza stopień świadomości społecznej i kształtujących się stosunków społeczno-ekonomicznych, które mają znaczący wpływ na strategię przedsiębiorstw i na jakość życia w mieście. Niezwykle istotny jest tu dialog społeczny, który pozwala na zniwelowanie powstających zagrożeń, poprzez poszukiwanie kompromisów i rozwiązań oraz przyczynia się do tworzenia wspólnej wartości dla zainteresowanych podmiotów, co z kolei prowadzi do tworzenia innowacji społecznych, również takich z kategorii ekoinnowacji [3].

## **Literatura:**

- [1] Mazur-Wierzbińska E., Koncepcja zrównoważonego rozwoju w praktyce społeczno-gospodarczej, UEW,(2012) nr4 (21), 76-87
- [2] Janikowski R. Wymiary zrównoważonego rozwoju. Rozwój lokalny, gospodarka przestrzenna, zdrowie środowiskowe, innowacyjność, WSB, Wrocław-Poznań, 2010
- [3] Porter M.,Kramer M., Strategia a społeczeństwo: społeczna odpowiedzialność biznesu – pożyteczna moda czy nowy element strategii konkurencyjnej?, „Harvard Business Review Polska”,(2007) nr 52

# **Efektywność chłodzenia powierzchniowego w budynkach**

**Damian Rafał Nikołajuk**

Politechnika Białostocka, ul. Wiejska 45A, 15-351 Białystok

*drnikolajuk@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** chłodzenie, promieniowanie, komfort cieplny, przegrody budowlane

Podstawową cechą systemów powierzchniowych jest wykorzystywanie powierzchni przegród budowlanych do przekazywania strumienia chłodu na pokrycie zysków ciepła pomieszczeń. Takie rozwiązanie umożliwia redukcję elementów wyposażenia wnętrz, przeznaczonych tylko do celów schładzania lub klimatyzacji, jak fancoile i systemy schładzania powietrznego. Poprzez całkowite pokrycie zysków ciepła od ludzi, przegród i wyposażenia pomieszczeń, można znacznie zredukować strumień powietrza wentylacji schładzającej do strumienia powietrza wynikającego z potrzeb higienicznych [1]. Daje to możliwość ograniczenia zużycia energii koniecznej do osiągnięcia komfortu cieplnego [2]. W artykule przedstawiono najnowsze wyniki badań odnośnie efektywności chłodzenia. Wyniki zestawiono również z danymi innych technologii przeznaczonych do chłodzenia pomieszczeń i wyciągnięto wnioski.

## **Literatura:**

- [1] M. Tye-Gingras, L. Gosselin, Comfort and energy consumption of hydronic heating radiant ceilings and walls based on CFD analysis, Build. Environ. 54 (12) (2012) 1–13.
- [2] T. Catalina, J. Virgone, F. Kuznik, Evaluation of thermal comfort using combined CFD and experimentation study in a test room equipped with a cooling ceiling, Build. Environ. 44 (2009) 1740–1750

## Możliwość wykorzystania krótkołańuchowych kwasów tłuszczowych w mikrobiologicznym ogniwie paliwowym.

Dawid Nosek, Agnieszka Cydzik-Kwiatkowska

Katedra Biotechnologii w Ochronie Środowiska Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,  
ul. Słoneczna 45g, 10-709 Olsztyn

*dawid.nosek@uwm.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** mikrobiologiczne ogniwa paliwowe, produkcja energii, substraty odpadowe, krótkołańuchowe kwasy tłuszczowe

Wzrastające zapotrzebowanie na energię elektryczną i wyczerpywanie się zasobów naturalnych doprowadziło do konieczności poszukiwania metod produkcji energii z zasobów odnawialnych. Ponadto wprowadzenie gospodarki cyrkulacyjnej zmusiło do podjęcia badań nad konwersją odpadów do cennych surowców, poprzez odzysk pierwiastków czy energii. Na możliwość odzysku energii z odpadów pozwalają mikrobiologiczne ogniwa paliwowe (MFC, ang. Microbial Fuel Cell), które wykorzystują metabolizm mikroorganizmów do rozkładu substancji organicznych i produkcji elektronów. Jednym z substratów odpadowych, który może być wykorzystany w MFC są odpadowe krótkołańuchowe kwasy tłuszczowe (LKT), pochodzące z fermentacji osadów wstępnych. Badanie zostało przeprowadzone w dwukomorowym MFC z elektrodami wykonanymi z filcu węglowego, membraną protonowymienną oraz odpadowymi LKT, jako substratem. MFC pracował przez 5 dni w temperaturze pokojowej. Po dodaniu świeżego substratu napięcie generowane przez ogniwo gwałtownie wzrastało po czym stopniowo obniżało się do wartości 20-30 mV. Krzywa polaryzacji pokazała, że maksymalna moc ogniwa wynosiła 6.7 mW/m<sup>2</sup> przy oporze 16000 Ω. W normalnych warunkach moc ogniwa wynosiła około 1 mW/m<sup>2</sup>. Ogniwo wykazywało wysoką efektywność usuwania ChZT wynoszącą około 85% w ciągu 24h. Pomimo niskiego wytwarzania energii elektrycznej, możliwe jest wykorzystanie strumienia odpadowych kwasów tłuszczowych do produkcji energii w MFC.

## Zastosowanie cyklodekstryny w ochronie środowiska

Dominika Nowacka, Paulina Nowicka, Anna Skwierawska

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*dnowacka97@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** cyklodekstryny; pentoksylina; ochrona środowiska; adsorbenty

Cyklodekstryny (CD) to węglowodany z grupy dekstryn, które mogą tworzyć kompleksy inkluzyjne z wieloma związkami organicznymi, powodując zwiększenie rozpuszczalności nowo powstałych struktur oraz usunięcie toksycznych substancji ze ścieków przemysłowych. W ostatnich latach obserwuje się zwiększone zainteresowanie cyklodekstrynami ze względu na możliwość wykorzystania ich w ochronie środowiska, ale również w różnych dziedzinach przemysłu, m.in. farmaceutycznego, kosmetycznego i spożywczego. Najczęściej wykorzystywanymi cyklodekstrynami są  $\alpha$ -CD,  $\beta$ -CD,  $\gamma$ -CD, ale chętnie stosowane są także ich pochodne. CD są zdolne do wzbogacania oraz usuwania zanieczyszczeń organicznych obecnych w wodzie i glebie. Ich obecność może wspomóc kontrolowanie poziomu zanieczyszczeń organicznych w środowisku, ale także zmniejszyć aktywność w/w zanieczyszczeń, aby wreszcie móc spowodować ich rozkład. Na szczególną uwagę zasługuje  $\beta$ -CD, której niski koszt, biokompatybilność oraz efektywna degradacja sprawia, że jest jednym z narzędzi w bioremediacji. Innowacyjnym sposobem wykorzystania CD jest zastosowanie ich w przypadku reakcji, których mankamentem jest ograniczona rozpuszczalność składników. W przypadku takich syntez wykorzystuje się katalizatory przeniesienia międzyfazowego, które pozostają w ługach poprodukcyjnych kierowanych do oczyszczalni ścieków. Może to stanowić poważny problem środowiskowy, dlatego też istnieje możliwość wykorzystania biodegradowalnych cyklodekstryn, co prowadzi do zminimalizowania negatywnego wpływu na środowisko. Niedawny rozwój syntezy adsorbentów na bazie cyklodekstryn może przysłużyć się usuwaniu niebezpiecznych substancji chemicznych, w tym barwników, związków powierzchniowoczynnych, leków oraz substancji zaburzających funkcjonowanie układu hormonalnego, czy też metali ciężkich.

# **Uniwersalny układ stanowiska badawczego do rozdzielania i badania składu grupowego współczesnych olejów bazowych techniką kolumnowej elucyjnej wysokosprawnej chromatografii cieczowej - HPLC**

Paulina Nowak, Karolina Barbara Kucharska, Marian Antoni Kamiński

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*paunowak@pg.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** oleje smarowe, NP-HPLC, UV-Vis-DAD, RID, ELSD

Oleje smarowe stosowane w otwartych układach tnących są w całości emitowane do środowiska. W celu eliminacji negatywnego oddziaływania na środowisko oraz na zdrowie, takie oleje powinny zawierać wyłącznie łatwo biodegradowalne składniki pochodzenia naturalnego [1-2]. Zalecana metodyka badania biodegradowalności olejów OECD 301B dopuszcza wartość biodegradacji na poziomie 60%, w czasie 28 dni [3]. W konsekwencji pozostałe 40% oleju może podlegać naturalnej biodegradacji nawet przez lata, powodując poważne skażenie środowiska [2]. Metody badania olejów powinny potwierdzać całkowitą biodegradowalność, która ma miejsce, tylko, gdy olej nie zawiera aromatycznych węglowodorów aromatycznych z rafinacji ropy naftowej. Zaproponowano układ uniwersalnego stanowiska badawczego do rozdzielania i badania składu grupowego współczesnych olejów bazowych i różnego typu olejów smarowych, techniką kolumnowej elucyjnej wysokosprawnej chromatografii cieczowej w warunkach normalnych układów faz (NP-HPLC) z elucją izokratyczną oraz zwrotnym przepływem eluentu w kolumnie (EBF), z detekcją spektrofotometryczną (UV-VIS-DAD), rozproszenia światła (LLSD) i detekcją refraktometryczną (RID). Przedstawiono wyniki badań otrzymane z wykorzystaniem prezentowanego układu aparatu i NP-HPLC składu grupowego olejów w zakresie: podstawionych alifatycznych i/lub alicyklicznie nasyconych węglowodorów alifatycznych i alicyklicznych/węglowodorów aromatycznych z ropy naftowej/składników roślinnych olejów naturalnych: acylogliceroli i ich pochodnych.

## **Literatura:**

- [1] Beran E. Wpływ budowy chemicznej bazowych olejów smarowych na ich biodegradowalność i wybrane właściwości eksploatacyjne. Wrocław: Wyd. PWR; 2008.
- [2] Nowak P, Kucharska K, Kamiński M. Ecological and Health Effects of Lubricant Oils Emitted into the Environment. Int J Environ Res Public Health 2019;16:3002. doi:10.3390/ijerph16163002.
- [3] Rozporządzeniu Komisji (WE) NR 440/2008 z dnia 30 maja 2008 r. metoda OECD 301 A-F. 2008.

## **Spółeczna świadomość na temat odpowiedzialnego stosowania antybiotyków**

Daria Danuta Owczarek, Katarzyna Kiedrowska, Katarzyna Skałacka, Maria Swiontek Brzezinska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, ul. Jurija Gagarina 11, 87-100 Toruń

275264@stud.umk.pl

**SŁOWA KLUCZOWE:** antybiotyki, antybiotykooporność, wielooporne szczepy bakterii

Antybiotyki to niewątpliwie najskuteczniejsza broń w walce z niebezpiecznymi mikroorganizmami patogennymi. Jednak wzrost ich popularności w ostatnich latach przyczynił się do nierozważnego i nadmiernego korzystania z nich, co pociąga za sobą niepożądane konsekwencje. Szczególnie zagrożone jest środowisko naturalne; w glebie oraz wodzie obserwuje się obecność tych leków, co może skutkować powstaniem opornych szczepów bakterii. Do zakażenia środowiska dochodzi poprzez ścieki komunalne i szpitalne, często zrzucane do rzek bez wcześniejszego oczyszczania. Tak wprowadzane substancje lecznicze działają niekorzystnie na wiele organizmów, a ich regularne wprowadzanie do wód powierzchniowych skutkuje długotrwałym utrzymaniem w środowisku. Sekcja Mikrobiologiczna Studenckiego Koła Naukowego Biologów sprawdziła aktualne spożycie antybiotyków w społeczeństwie oraz poziom wiedzy na ich temat. W tym celu raz w miesiącu, w dwóch obiektach - gmachu Biblioteki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu oraz w Akademickiej Przychodni Lekarskiej przeprowadzono ankiety wśród osób tam przebywających. W wyniku analizy ankiet stwierdzono, że większość ankietowanych przyjmowała antybiotyki przepisane przez lekarza i zgodnie z zaleconym dawkowaniem. Jednak powszechny jest brak świadomości na temat nieskuteczności stosowania antybiotyków w leczeniu infekcji wirusowych oraz ich skutków ubocznych.

# Synteza i charakterystyka kompozytu Yb-Cs<sub>2</sub>AgBiBr<sub>6</sub>/MOF-5 do fotokatalitycznego generowania wodoru

Patrycja Parnicka, Adriana Zaleska-Medynska

Katedra Technologii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

*patrycja.parnicka@phdstud.ug.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** fotokataliza, generowanie wodoru, perowskit, MOF

Fotokatalityczne generowanie wodoru może stanowić atrakcyjną alternatywę dla tradycyjnych metod produkcji tego pierwiastka. Nowe perowsitowe kropki kwantowe (PQDs) np. Cs<sub>2</sub>AgBiBr<sub>6</sub> przyciągnęły dużą uwagę naukowców ze względu na unikatowe właściwości elektro-optyczne, m.in. charakteryzują się stosunkowo wąskimi pasmami emisji fotoluminescencji, wysoką wydajnością kwantową, długim czasem życia fluorescencji. Ponadto, domieszkowanie Cs<sub>2</sub>AgBiBr<sub>6</sub> jonami metali, w szczególności lantanowcami może z powodzeniem przyczynić się do wzmocnienia emisji. Niemniej jednak, jak wynika z literatury cechują się one niską stabilnością oraz odpornością na fotowysbielenie. Struktury metalo-organiczne (ang. metal-organic framework, MOF) są to krystaliczne związki tworzone przez jony metali lub klastry metali skoordynowane sztywnymi ligandami organicznymi, tworzące trójwymiarowe struktury porowate. Związki typu MOF charakteryzują się dużą powierzchnią właściwą, wysoką porowatością oraz różnorodnością strukturalną – co sprawia że są znakomitą matrycą do enkapsulacji PQDs w celu poprawy ich stabilności. W tym odniesieniu, przeprowadzone prace badawcze obejmowały syntezę Yb-Cs<sub>2</sub>AgBiBr<sub>6</sub> metodą typu „hot-injection” oraz MOF-5 metodą hydrotermalną. A następnie enkapsulacji półprzewodnika Yb-Cs<sub>2</sub>AgBiBr<sub>6</sub> w nanoporowatym MOF-5. Hybrydowe fotokatalizatory zostały scharakteryzowane za pomocą spektroskopii rozproszonego odbicia (DRS/UV-Vis), skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) oraz spektroskopii fotoluminescencyjnej (PL). Aktywność fotokatalityczna otrzymanych próbek została zbadana w reakcji rozkładu wody do wodoru pod wpływem promieniowania z zakresu UV-Vis.

Badania były finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki  
(grant nr 2017/27/N/ST5/00738).

# **Identyfikacja źródeł emisji odorów na terenie wybranego zakładu gospodarowania odpadami przy zastosowaniu olfaktometrii terenowej**

Marcin Pawnuk, Urszula Miller, Izabela Sówka

Politechnika Wrocławska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

*marcin.pawnuk@pwr.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** odory, olfaktometria terenowa, gospodarka odpadami

Identyfikacja oraz inwentaryzacja źródeł emisji odorów jest jednym z podstawowych i kluczowych elementów, które pozwalają na podjęcie działań mających na celu skuteczne zarządzanie emisją odorów. Jednym z sektorów charakteryzującym się emisją zapachów jest szeroko rozumiana gospodarka odpadami. Odory mogą powstawać na wszystkich jej etapach. Począwszy od etapu wytwarzania i przechowywania odpadów przez mieszkańców poprzez ich magazynowanie w pojemnikach, odbiór oraz transport, z uwzględnieniem pośrednich etapów takich, jak przeładunek w stacjach przeładunkowych kończąc na etapach dotyczących ich przeróbki i unieszkodliwiania, czy składowania. Jedną ze szczególnych grup źródeł emisji odorów w gospodarce odpadami są zakłady gospodarowania odpadami, które w swojej działalności prowadzą procesy związane z przeróbką, czy obróbką odpadów, w tym recykling odpadów, procesy mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów (kompostowanie, fermentacja) oraz składowanie odpadów. Mnogość źródeł odorów w takich zakładach sprawia, że ich inwentaryzacja oraz identyfikacja jest jednym z kluczowych etapów badań zmierzających do oceny zapachowego oddziaływania tych obiektów. Za jedną z metod, która pozwala na identyfikację oraz inwentaryzację źródeł odorów na terenie zakładów gospodarowania odpadami uznać można metodę olfaktometrii terenowej. Metoda ta pozwala na określenie stężeń zapachowych in situ – bezpośrednio w okolicy źródła odorów. Dzięki niej możliwe jest szybkie oraz skuteczne rozpoznanie i ilościowe ujęcie odorów. Łatwość zastosowania tej metody sprawia, że jest ona często wykorzystywana jako pierwszy krok w podejmowaniu działań związanych z zarządzaniem odorami. Celem pracy jest analiza wyników badań uzyskanych z badań przeprowadzonych z wykorzystaniem olfaktometrii terenowej, jako narzędzia do skutecznej identyfikacji źródeł odorów w wybranym zakładzie gospodarki komunalnej charakteryzującego się różnorodnością źródeł i zmiennością emisji odorów na analizowanym obszarze.

# Identyfikacja wybranych genów oporności na tetracykliny i sulfonamidy w komunalnej oczyszczalni ścieków

Magdalena Pazda<sup>1</sup>, Magda Rybicka-Misiejko<sup>2</sup>, Jolanta Kumirska<sup>1</sup>, Piotr Stepnowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk;

<sup>2</sup>Uniwersytet Gdański, Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed, ul. Abrahama 58, 80-307 Gdańsk

*magdalena.pazda@phdstud.ug.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** geny antybiotykoodporności, tetracykliny, sulfonamidy, oczyszczalnia ścieków, ilościowa reakcja łańcuchowa polimerazy (qPCR)

Antybiotykoodporność jest jednym z najistotniejszych problemów zdrowia publicznego XXI w., który zagraża osiągnięciom współczesnej medycyny. Konsekwencją wysokiej konsumpcji, niewłaściwych procedur utylizacji, czy też wydalania przez ludzi i zwierzęta jest przedostawanie się antybiotyków, produktów ich metabolizmu i transformacji do ścieków szpitalnych oraz komunalnych. Poza chemicznym zanieczyszczeniem środowiska antybiotyki mogą także indukować rozwój bakterii oraz genów opornych na tę grupę związków. Oczyszczalnie ścieków odgrywają ważną rolę w procesie rozprzestrzeniania się determinantów oporności na antybiotyki - bakterii antybiotykoodpornych (ARB) oraz genów antybiotykoodporności (ARGs) w środowisku, gdyż rzadko stosuje się skuteczne metody oczyszczania ukierunkowane na tę grupę zanieczyszczeń. Obecność antybiotyków oraz warunki panujące w oczyszczalniach ścieków sprzyjają zjawisku presji selekcyjnej i proliferacji ARB. W związku z tym oczyszczalnie ścieków są postrzegane jako rezerwuary determinantów antybiotykoodporności. Niniejsze badania obejmowały opracowanie optymalnej procedury analitycznej (przygotowanie próbek ścieków, izolacja i oczyszczenie całkowitego materiału genetycznego, analiza z wykorzystaniem ilościowej reakcji łańcuchowej polimerazy (qPCR)) wybranych genów oporności na tetracykliny – tet (A, B, C, G, K, L, M, O, Q, X) oraz sulfonamidy – sul (I, II, III). Następnie zastosowano opracowaną metodykę badawczą do oceny wpływu procesu oczyszczania ścieków wykorzystywanego w Oczyszczalni Ścieków Gdańsk – Wschód na występowanie wybranych genów oporności na antybiotyki u bakterii bytujących w ściekach komunalnych, z uwzględnieniem występowania ewentualnych zmienności sezonowych badanych ARGs. W ramach niniejszej pracy przedstawione zostaną najważniejsze wyniki tych badań.

# Wpływ I etapu rekultywacji metodą inaktywacji fosforu na stan troficzny jeziora położonego najwyżej w systemie rzeczno - jeziornym

Anna Plachta

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn

*anna.plachta@uwm.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** eutrofizacja; związki biogenne; inaktywacja fosforu; chlorofil a

Proces starzenia się jezior nazywany jest eutrofizacją. Polega on na wzroście stężeń nutrientów, które biorą udział w masowym rozwoju roślin wodnych oraz ilości materii organicznej powodującej zanieczyszczanie wód. Substancjami, które w największej mierze przyczyniają się do procesu eutrofizacji są azot, fosfor i węgiel, jednakże fosfor uważany jest za główny czynnik powodujący eutrofizację. Kilogram fosforu umożliwia przyrost glonów o ciężarze jednej tony. Substancje przyczyniające się do eutrofizacji jezior trafiają do ich wód głównie za sprawą działalności człowieka. Wzrost żyzności wody ogranicza możliwości wykorzystania jezior do różnych celów (gospodarka, rybactwo, rekreacja). W takiej sytuacji jedynym ratunkiem dla przeżytnionych akwenów jest zastosowanie rozwiązań ochronnych i rekultywacyjnych. Przykładem silnie zeutrofizowanego zbiornika jest jezioro Mielenko położone w Kartuzach. Na jeziorze tym w marcu 2020 r. przeprowadzono I etap rekultywacji metodą inaktywacji fosforu, która ma na celu strącenie fosforu z toni wodnej i unieruchomienie go w osadach dennych. Przed zastosowaniem rekultywacji, wiosną 2019 roku stężenie fosforu ogólnego w wodzie jeziora wynosiło  $0,109 \text{ mg l}^{-1}$ , a w jego strukturze wyraźnie dominowała forma organiczna ( $0,089 \text{ mg l}^{-1}$ ). Zawartość azotu ogólnego wynosiła w tym czasie  $3,15 \text{ mg l}^{-1}$ . Podobnie jak w przypadku fosforu w składzie azotu przeważał azot organiczny. Wśród mineralnych form azotu najwięcej było azotu azotanowego (V) –  $0,207 \text{ mg l}^{-1}$ . Wartość wskaźnika wskazującego na wielkość produkcji pierwotnej – chlorofilu a wynosiła wiosną 2019 r. -  $153,4 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$ . Wprowadzenie pierwszych dawek koagulantów żelazowego i glinowego na początku marca 2020 r. wpłynęło na zmianę wartości powyższych parametrów wody jeziora Mielenko. Ilość chlorofilu a uległa znacznemu obniżeniu. W marcu 2020 r. parametr ten wynosił  $17,11 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$  natomiast w kwietniu  $47,58 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$ .

## Charakterystyka ścieków przemysłu chemii gospodarczej i kosmetyków

Kinga Pogoda-Mieszczak, Anna Gnida, Dorota Marciocha

Politechnika Śląska, ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice;  
Politechnika Śląska, Wydział Chemiczny, ul. Księdza Marcina Strzody 9, 44-100 Gliwice;  
Politechnika Śląska, Centrum Biotechnologii, ul. Krzywoustego 8, 44-100 Gliwice;  
Chemco sp. z o. o. ul. Kościuszki 19, 83-033 Sobowidz

*pogodakinga@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** ścieki kosmetyczne, ścieki przemysłowe, parametry fizykochemiczne

Ścieki przemysłu kosmetycznego i chemii gospodarczej są mieszaninami o specyficznych parametrach fizykochemicznych. Głównym problemem jest obecność surfaktantów. Ścieki w nie bogate są toksyczne dla ekosystemów wodnych [1]. Ścieki te nie mogą być bezpośrednio odprowadzane do biologicznych oczyszczalni ścieków miejskich, ponieważ obecność surfaktantów może wpływać negatywnie na skupiska bakteryjne [2], a tym samym na efektywność oczyszczania. Przedmiotem badań było scharakteryzowanie ścieków pochodzących z zakładu produkującego surowce do produkcji kosmetyków i środków chemii gospodarczej. Znajomość takiej charakterystyki jest niezbędna dla doboru skutecznej metody wstępnego, nie-biologicznego ich oczyszczania. W ściekach określono wartości typowych parametrów chemicznych takich jak: ChZT, N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, TN, P-PO<sub>4</sub> oraz odczyn pH. Badania przeprowadzono na 54 próbkach pobieranych z różnych miejsc zakładu produkcyjnego i zgromadzonych na przestrzeni 1,5 roku. Stwierdzono, że ścieki cechują się wysoką mętnością i gęstością. Są również niejednorodne ze względu na obecność pochodnych węglowodorów C<sub>12</sub>- C<sub>18</sub> wykorzystywanych do syntezy amfoterycznych środków powierzchniowo czynnych (w mieszaninach obserwuje się występowanie fazy hydrofilowej i hydrofobowej). Konsekwencją obecności surfaktantów jest też intensywne pienienie się mieszanin i silnie zasadowy odczyn pH. Niezależnie od miejsca i czasu poboru próbek odnotowano dla nich wysokie wartości parametrów ChZT, N-NH<sub>4</sub> i TN, przez co badane ścieki można określić jako wysoko obciążone.

### Literatura:

- [1] Rhein L. D., Schlossman M., O'Lenick A., Somasundaran P. (2007). Surfactants in Personal Care Products and Decorative Cosmetics, 3rd Edition. Taylor & Francis Group.
- [2] Liwarska-Bizukojc E., Bizukojc M. (2006). Effect of selected anionic surfactant on activated sludge flocs. Enzyme & Microbial Technology 39, 660-668.

# **Żużle i popioły z termicznego przekształcania odpadów jako substrat lub produkt.**

## **Właściwości fizykochemiczne**

Anna Maria Pollok, Przemysław Kosobucki

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Wydział Technologii  
i Inżynierii Chemicznej, Zakład Analityki Żywności i Ochrony Środowiska, ul. Seminaryjna 3, 85-326 Bydgoszcz,

*ann.wojciechowska93@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** żużle, popioły, właściwości fizykochemiczne, stabilizacja

Właściwa gospodarka odpadami jest z ekologicznego, ekonomicznego oraz prawnego punktu widzenia niezmiernie istotna. Istnieje wiele metod unieszkodliwiania odpadów, jedną z nich jest termiczne przekształcanie odpadów piroliza oraz spalanie. Prawo oraz wymogi nałożone przez Unię Europejską zobligowały Polskę do uregulowania polityki gospodarki odpadami komunalnymi. Problem przepełnionych składowisk odpadów, pojawianie się ciągłych pożarów składowisk (naturalnych, bądź na skutek podpaień), z zabezpieczeniem środowiska naturalnego przed dostawaniem się do nich produktów wtórnych (tj. substancji wymywanych z odpadów), a także różnorodność składu chemicznego oraz właściwości fizycznych odpadów komunalnych, spowodowały, że metody termicznej utylizacji odpadów stały się ważnym uzupełnieniem istniejących metod. Spalanie, pozwala przede wszystkim, na zmniejszenie ich objętości. Jednakże w wyniku spalania odpadów otrzymywany jest tzw. odpad wtórny (żużle i popioły). Produkty te również należy w odpowiedni sposób zagospodarować. Jednakże, aby określić możliwości ich zagospodarowania, konieczne jest bliższe zapoznanie się z ich właściwościami fizykochemicznymi, co pozwoli wybrać optymalne metody stabilizacji oraz końcowego sposobu zagospodarowania. W pracy przedstawiona została krytyczna ocena właściwości żużli i popiołów po spalaniu odpadów komunalnych na podstawie własnych wyników oraz wyników otrzymanych z włoskiej instalacji (dane na rok 2015).

# Jakościowe i ilościowe metody analizy zanieczyszczeń wód śródlądowych mikroplastikiem

Aleksandra Radwańska

Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, ul. Dewajtis 5, 01-815 Warszawa

*aleksradwanska@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** mikroplastik, zanieczyszczenie środowiska, mikrowłókna, spektroskopia

Stan wiedzy na temat obecności mikroplastiku w środowisku naturalnym jest ograniczony. Pierwsze naukowe doniesienia o plastikowych drobinach, po raz pierwszy ukazały się w latach 70. XX w. W czasie ostatniej dekady do przestrzeni publicznej trafiło wiele publikacji opisujących metodykę badań nad mikroplastikiem, w wodach słodkich jak i słonych. Celem pracy było pobranie i analiza prób wody słodkiej z rzeki Wisły. Do badań wytypowano dwie lokalizacje, przed i za Warszawskim odcinkiem Wisły tj. Otwock (52°06'N 21°12'E) oraz Nowy Dwór Mazowiecki (52°25'N 20°38'E). Próby pobrane zostały za pomocą siatki planktonowej o średnicy oczek 200 µm. Do analizy jednej próby pobrano 14,5l wody. Na każdą lokalizację przypadały 3 pobrane próby. Próby pobrano dwukrotnie – w styczniu oraz kwietniu 2020r. Do analizy ilościowej wykorzystano mikroskop cyfrowy marki Keyence z serii VHX z funkcją zliczania obiektów przy pomocy kontrastu. Badania jakościowe przeprowadzono przy użyciu mikroskopu ramanowskiego marki Witec UHTS 300. Do badań wykorzystano laser o długości fali 532 nm i mocy 2mW. Podczas pierwszej analizy odnotowano mikrowłókna oraz drobiony mikroplastikowe spełniające kryteria definicji mikroplastiku. Obecnie trwa analiza ilościowa oraz porównanie liczby drobin względem wytypowanych lokalizacji.

# Wpływ zanieczyszczenia środowiska na kondycję wzroku człowieka

Katarzyna Rektor<sup>1</sup>, Piotr Kamiński<sup>12</sup>, Małgorzata Lorek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Zielonogórski; ul. Prof. Z. Szafrana 1, 65-417 Zielona Góra

<sup>2</sup>Collegium Medicum Bydgoszcz

*katarzyna.kempka@o2.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** środowisko, wzrok, pierwiastki

Obecnie borykamy się z wieloma czynnikami niszczącymi nasze środowisko. Coraz częściej słysząc o doniesieniach dotyczących licznych zmian klimatycznych. Należy pamiętać jednak również o tym, że zanieczyszczenia naszego środowiska mają nie tylko wpływ na klimat ale na wszystkie organizmy żywe w tym na człowieka. Liczne zanieczyszczenia wody oraz powietrza mają niekorzystny wpływ na układ oddechowy i krwionośny oraz na oczy. Dotychczas potwierdzono, że m.in. kadm, ołów negatywnie wpływają na nasze oczy jednocześnie przyczyniając się do rozwoju niektórych chorób jak np. zaćma, jaskra czy coraz częściej występujące AMD. Zanieczyszczenie środowiska przyczynia się również do powstawania reaktywnych form tlenu, których nadmiar powoduje stres oksydacyjny prowadzący do degeneracji DNA, peroksydacji błon lipidowych, mutacji, inaktywacji enzymów antyoksydacyjnych. Ważne dlatego są wszelkie badania mające na celu poznanie etiologii chorób oczu, ponieważ okazuje się, iż zanieczyszczenia środowiska mają istotny wpływ na rozwój tych zmian. Szybsza diagnostyka mogła by przyczynić się do lepszego leczenia minimalizując w ten sposób zabiegi operacyjne, a niektórym uratować wzrok.

# Zagospodarowanie olejów posmażalniczych

Iga Anna Saczuk

Studenckie Koło Naukowe NEXUS, Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości, Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu; al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

*igasaczuk@wp.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** recykling, oleje roślinne, oleje posmażalnicze

Oleje posmażalnicze są istotnym elementem gospodarki odpadów komunalnych. Niewłaściwe postępowanie wobec tych odpadów stanowi poważne zagrożenie dla obszarów wodnych, z uwagi na fakt, iż gęstość oleju jest mniejsza od gęstości wody oraz rozprzestrzenia się na jej powierzchni pod postacią cienkich, szerokich warstw. Państwa członkowskie UE zobowiązały się do zwiększania recyklingu i ponownego wykorzystania odpadów komunalnych m.in. olejów posmażalniczych. Recykling tych odpadów niesie dodatkowe korzyści m.in. możliwość pozyskania z nich biopaliwa oraz ich wykorzystanie poprzez przekształcenie do produkcji pełnowartościowych produktów, takich jak pianki termoizolacyjne. Oleje roślinne mające swoje zastosowanie w gastronomii, w swojej budowie charakteryzują się reaktywnymi miejscami, które umożliwiają modyfikacje ich do związków zawierających grupy hydroksylowe. Związki te zwane biopoliolami otrzymane z olejów posmażalniczych mogą zastępować polirole w produkcji otwarto-i zamknięto-komórkowych natryskowych pianek poliuretanowych [1].

Celem badań jest analiza możliwości recyklingu i zastosowania odpadów w postaci olejów posmażalniczych. Przeprowadzone badania literaturowe pozwalają wyznaczyć drogi zagospodarowania tychże odpadów do produkcji m.in. pianek poliuretanowych oraz biodiesla.

## Literatura:

[1] M. Kurańska, K. Polaczek, A. Prociak, Posmażalniczy Recykling, (2019), s. 29-30

# Problem zanieczyszczenia wód mórz i oceanów na świecie

Natalia Setla

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław

*setlanatalia98@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** ochrona środowiska, ekologia, innowacyjność

W dzisiejszych czasach jednym z największych problemów całego społeczeństwa jest zanieczyszczenie środowiska. Coraz więcej osób zauważa powagę tego problemu i stara się działać w kierunku poprawy sytuacji w zakresie ochrony środowiska. Zakres problemu jest bardzo szeroki, dlatego w prezentacji zostanie omówiony jeden z problemów jakim jest zanieczyszczenie wód mórz i oceanów. Zostanie zwrócona uwaga na takie aspekty jak : rozkład zanieczyszczeń w wodzie morskiej oraz problem mikroplastiku. Ważnym problemem są również skutki i konsekwencje tego typu działań na wszelkiego rodzaju organizmy żyjące w wodzie. W prezentacji zostaną przedstawione sposoby w większości bardzo innowacyjne i nowoczesne stosowane w kierunku przeciwdziałania i zmniejszenia zanieczyszczeń wód całego świata. Podejmuje się wiele działań zwłaszcza w Europie w walce o ochronę środowiska wprowadzając wiele zakazów na przykład dotyczących produkcji plastikowych opakowań, rurek, sztućców talerzy itp. Pomimo, iż zagadnienie jest bardzo nagłaśniane, wciąż wiele ludzi nie czuje powagi sytuacji, dlatego celem prezentacji jest przybliżenie skali problemu i uświadomienie jak ważna jest rola człowieka i jego zachowanie w walce o ochronę środowiska .

# Spalanie odpadów jako odzysk energii

Jakub Skąpski, Szymon Wojciech Stocki

Studenckie Koło Naukowe NEXUS, Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości, Instytut Nauk  
o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

*jskapski19@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** odzysk energii, spalarnie w Polsce, termiczne spalanie odpadów

Polska nie radzi sobie z odpowiednim wykorzystaniem surowców uwięzionych w odpadach. Na składowiska trafia ponad połowa odpadów, a do odzysku termicznego tylko 7 procent. Polska musi więc wdrożyć rozwiązania, które sprawią, że odpady nie będą bezsensownie marnowane i jednocześnie zagwarantują, że środowisko będzie chronione przed degradacją. To właśnie termiczny odzysk surowców ma szansę stać się najważniejszym narzędziem w zakresie przetwarzania i unieszkodliwiania odpadów [1]. Przyczyną niskiego rozwoju spalarni w Polsce był obowiązek wpisywania instalacji do wojewódzkich planów gospodarki odpadami. Wiele niewykorzystanych planów blokowały miejsce innym inwestorom. Od 2016 r. składowanie odpadów z frakcji energetycznej jest zakazane, dlatego ważne jest, aby znaleźć inny sposób ich zagospodarowania. Firma Dobra Energia wybuduje w Olsztynie instalację termicznego przekształcania odpadów komunalnych, co spowoduje zamknięcie systemu ich zagospodarowania w województwie. Gdańsk również chce zainwestować w Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów. Planowane jest powstanie linii technologicznej, która pozwoli przerobić 160 tys. ton odpadów rocznie [2]. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie niskiego poziomu spalania odpadów jako odzysku energii w Polsce oraz zdiagnozowanie jego przyczyn.

## Literatura:

- [1] Forbes, Energia z odpadów – to się opłaca!, <https://www.forbes.pl/csr/energia-z-odpadow-to-sie-oplaca/j6j4gxn>, 27.04.2015  
[2] Artur Kowalczyk, Zielone światło dla spalarni odpadów?, „Energia i Recykling”, nr 10(22)/2019, s. 50-51

# Rynek zagospodarowania odpadów zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego w Polsce

Szymon Wojciech Stocki, Jakub Skąpski

Studenckie Koło Naukowe NEXUS, Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości, Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

*szymonstocki.info@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** elektroodpady, zagospodarowanie odpadów, zużyty sprzęt

W dobie postępu technologicznego ludzie są nieświadomi jakich ilości elektroodpadów się pozbywają. Z roku na rok liczba zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE) rośnie. W roku 2019 na całym świecie wyrzuciliśmy około 50 milionów ton elektroodpadów, a zaledwie 20% z nich zostanie poddana recyklingowi [1]. Rynek zagospodarowania odpadów ZSEE w Polsce praktycznie od samego początku boryka się z ogromnymi problemami. O możliwych nieprawidłowościach można mówić praktycznie w odniesieniu do każdego elementu budowanego od kilkunastu lat systemu [2].

Głównym problemem jest niepełne przerabianie elektroodpadów przez przedsiębiorstwa. Część z nich nie prowadzi nawet ewidencji przyjmowanych elektrośmieci. Dlatego tak ważne jest wprowadzenie na rynek ZSEE informatycznego systemu, który pozwoli na dokładne przeprowadzanie spisu przyjmowanego sprzętu i jego przetwarzaniu. Ważnym aspektem jest uświadamianie społeczeństwa o szkodliwości nieprawidłowego składowania ZSEE. Taki sprzęt zawiera bardzo groźne substancje dla środowiska i człowieka, m.in. freony, metale ciężkie oraz luminofory [1]. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie problemów dotyczących zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz metod zapobiegających rozpowszechnianiu się elektroodpadów.

## Literatura:

- [1] Artur Kowalczyk, Elektroodpadowe zawirowania, „Energia i Recykling”, nr 10(22)/2019, s. 46-48
- [2] Adam Kowalski, Na co choruje rynek elektroodpadów?, „Energia i Recykling”, nr 4(16)/2019, s.18

## **Rola białka GmhA w kontroli replikacji DNA w *Pseudomonas aeruginosa***

Aneta Szulc, Beata M. Walter, Monika Glinkowska

Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Katedra Genetyki Molekularnej Bakterii, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk

*anetaszulc96@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** *Pseudomonas aeruginosa*; replikacja DNA; LPS; cykl komórkowy

*P.aeruginosa* jest groźnym patogenem oportunistycznym szeroko rozpowszechnionym w środowisku naturalnym. Jego genetyczna i metaboliczna zmienność prowadzi do stale zwiększającego się poziomu oporności na leki i stwarza pilną potrzebę opracowania nowych środków terapeutycznych. Niezbędne jest prowadzenie badań nad procesami komórkowymi w tym nad kluczową dla rozwoju bakterii replikacją DNA, której mechanizm kontrolny w *P.aeruginosa* wciąż jest słabo poznany.

Szczególną rolę w replikacji DNA pełni białko DnaA, które wiążąc się do rejonu *oriC* (ang. Origin of chromosomal replication) inicjuje replikację umożliwiając utworzenie kompleksu replikacyjnego. U wielu gatunków bakterii, DnaA oddziałuje bezpośrednio z białkiem DiaA, które stymuluje wiązanie DnaA z *oriC*. Białko DiaA w swojej strukturze zawiera domenę SIS o wysokiej homologii do białka GmhA, które pełni ważną funkcję w syntezie LPS (lipopolisacharyd), składnika zewnętrznej błony bakterii. Niektóre gatunki bakterii posiadają geny kodujące zarówno DiaA jak i GmhA ale u innych takich jak *P.aeruginosa*, DiaA jest nieobecne. Co ciekawe u tej bakterii białko GmhA w swojej strukturze zawiera konserwowane ewolucyjnie aminokwasy odpowiedzialne za interakcję DiaA z DnaA między innymi u *E. coli*. Uważamy, że GmhA odgrywa podwójną rolę u *P.aeruginosa*, uczestnicząc zarówno w syntezie LPS będącego jednym z czynników wirulencji bakterii oraz koordynując replikację ze wzrostem komórek poprzez interakcję z DnaA.

W prezentowanej pracy sklonowaliśmy, uzyskaliśmy nadekspresję i oczyszcziliśmy białka DnaA i GmhA ze szczepu *P. aeruginosa* PA14. Następnie, wykonaliśmy testy na aktywność białka GmhA i jego interakcję z DnaA.

Nasze badania mają na celu wyjaśnienie czy GmhA i metabolity syntezy LPS mają wpływ na replikację w *P. aeruginosa*.

## Farmaceutyki w wodach podziemnych na terenie województwa pomorskiego

Aneta Świącikowska, Katarzyna Wychodnik, Justyna Rogowska, Lidia Wolska

Wydział Nauk o Zdrowiu z Instytutem Medycyny Morskiej i Tropikalnej, Zakład Toksykologii Środowiska;  
ul. Dębowa 23a, 80-204 Gdańsk

*aneta.swiecikowska@wp.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** farmaceutyki, zanieczyszczenie środowiska, wody podziemne

Farmaceutyki zaliczane są do grupy nowo pojawiających się zanieczyszczeń środowiska (ang. emerging pollutants), których losy w różnych komponentach środowiska nie są jeszcze dokładnie poznane, a jednocześnie mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla zdrowia człowieka m.in. poprzez zaburzenie układu wydalania, antybiotyko- i lekooporność. Produkcja i konsumpcja dużej ilości farmaceutyków powoduje ich gromadzenie się w środowisku. Po spożyciu, część przyjętego farmaceutyku ulega biotransformacji i jest metabolizowana przez organizm, natomiast pozostałość zostaje wydalona w niezmienionej formie. Wydalone metabolity, w środowisku mogą powrócić do formy pierwotnej lub przekształcić się do form bardziej aktywnych, niż związek wyjściowy. Stwarza to realne zagrożenie dla organizmów bytujących w danym ekosystemie oraz dla ludzi. Istnieją różne drogi przedostawania się farmaceutyków do środowiska. Farmaceutyki trafiają m.in. do wód powierzchniowych wraz ze ściekami oczyszczonymi, odprowadzanymi z oczyszczalni ścieków. Natomiast pozostałości leków stosowanych w hodowli zwierząt trafiają do gleby poprzez m.in. rozrzucanie na polach obornika, a następnie mogą one przenikać przez warstwy gleby do wód podziemnych. Obecność farmaceutyków i ich pozostałości w wodach podziemnych została potwierdzona w licznych doniesieniach literaturowych. Problem jest istotny ze względu na fakt wykorzystywania wód podziemnych jako rezerwuaru wody pitnej. W całej Polsce wykrywa się pozostałości farmaceutyków w wodzie podziemnej. Na Pomorzu odnotowano obecność m.in. paracetamolu  $71,9 \pm 6,4$  [ng/L], naproksenu  $20,8 \pm 3,0$  [ng/L], ketoprofenu  $45,9 \pm 3,2$  [ng/L], ibuprofenu  $4,3 \pm 0,5$  [ng/L].

Celem pracy było przeprowadzenie przeglądu literaturowego na temat obecności farmaceutyków w wodach podziemnych. Analiza objęła doniesienia literaturowe, które pojawiły się w okresie 2014-2019 dotyczące wód podziemnych znajdujących się na terenie Polski, ze szczególnym uwzględnieniem województwa pomorskiego.

# Potencjał mikroalg w produkcji biopaliw trzeciej generacji

Patrycja Trzesowska

Studenckie Koło Naukowe NEXUS, Katedra Przyrodniczych Podstaw Jakości, Instytut Nauk o Jakości, Uniwersytet Ekonomiczny, al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

*patrycja.trzesowska@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** energia, biopaliwa, algi morskie

Ropa naftowa, węgiel i gaz ziemny to konwencjonalne źródła energii, które są bardzo ważne dla rozwoju gospodarczego. Niestety negatywnie wpływają na środowisko. Z tego względu poszukuje się alternatywnych, bardziej ekologicznych i zrównoważonych źródeł energii. Jednym z alternatywnych źródeł energii są biopaliwa, które dzielimy na pierwotne i wtórne. Rośliny oraz odpady poprodukcyjne wytwarzane przez sektor rolno-spożywczy to surowce do produkcji biopaliw pierwotnych. Natomiast surowcem do produkcji biopaliw wtórnych jest biomasa surowców i mikroorganizmów. Biopaliwa wtórne dzielone są na 3 generacje, do ostatniej generacji należą biopaliwa, w produkcji których wykorzystywane są różne gatunki mikroalg [2]. Mikroalgi to jednokomórkowe glony występujące w wodzie słonej i słodkiej, należą do organizmów fotosyntezujących. Ich zadaniem jest przekształcanie energii świetlnej pochodzącej ze słońca na energię chemiczną w procesie fotosyntezy. Ich popularność w sektorze energetycznym wzrasta ze względu na wysoką zawartość lipidów, które w połączeniu z węglowodanami mogą stać się źródłem surowców do produkcji biopaliw (biodiesla, bioetanolu, biogazu oraz biowodoru) [3]. Główną zaletą mikroalg w produkcji biopaliw jest szybkie tempo wzrostu oraz łatwość uprawy. Mikroalgi to ukryty potencjał w produkcji biopaliw, który jest obecnie intensywnie odkrywany, aby w przyszłości stać się odnawialnym źródłem czystej energii na skalę globalną. Celem niniejszej pracy jest prezentacja alternatywnych źródeł energii ze szczególnym uwzględnieniem biopaliw trzeciej generacji oraz możliwości ich rozwoju.

## Literatura:

- [1] Hosseini, S.E., Wahid, M.A., Renewable Sustainable Energy Rev, 57 (2016), s. 850-866
- [2] Alaswad, A., Dassisti, M., Prescott, T., Olabi A., Renewable Sustainable Energy Rev, 51 (2015), s. 1446-1460
- [3] Adeniyi O. M., Azimov U., Burluka A., Renewable Sustainable Energy Rev 90 (2018), s. 316-335

## **Ekotoksyczność wybranych farmaceutyków wykrywanych w wodach podziemnych na obszarze Polski**

**Natalia Wawrzyniak**, Katarzyna Wychodnik, Monika Cieszyńska-Semenowicz, Lidia Wolska

Gdański Uniwersytet Medyczny, ul. Dębowa 23a, 80-204 Gdańsk

*natalia.wawrzyniak@gumed.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** ekotoksykologia, testy ekotoksykologiczne, farmaceutyki, zanieczyszczenia środowiska, wody podziemne

Szeroki dostęp do środków farmaceutycznych, pomimo swoich niepodważalnych korzyści, niesie ze sobą również pewne ryzyko zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Farmaceutyki, zarówno te stosowane w medycynie jak i weterynarii przedostają się do środowiska m.in. wraz z niedostatecznie oczyszczonymi ściekami oraz bezpośrednio z gospodarstw rolnych czy składowisk odpadów. Wraz z rozwojem nowoczesnych narzędzi chemii analitycznej, w literaturze naukowej pojawia się coraz więcej doniesień na temat wykrywania farmaceutyków w wielu elementach środowiska, jednak szczególne zainteresowanie budzi fakt, że wykazuje się ich obecność również w wodach podziemnych, które wcześniej wydawały się dość dobrze izolowane od źródeł zanieczyszczeń. Badania potwierdzają, że zagrożenie mogą stanowić nie tylko składniki aktywne farmaceutyków, ale również ich metabolity oraz produkty przemian i rozpadu. Mogą one przenikać nie tylko do wód powierzchniowych, ale również podziemnych, które stanowią główne źródła wody pitnej dla człowieka. Jako substancje biologicznie czynne farmaceutyki oraz produkty ich przemian mogą stwarzać zagrożenie nie tylko dla zdrowia człowieka, ale mogą również w istotny i nieprzewidywalny na dzień dzisiejszy sposób wpływać na organizmy żywe bytujące w gruncie i w wodach podziemnych oraz powodować różne przemiany w środowisku naturalnym. Stężenia substancji farmaceutycznych notowane w wodach podziemnych mogą wywoływać toksyczność zarówno ostrą jak i chroniczną wobec organizmów żywych pochodzących z różnych poziomów troficznych, a ich potencjał do wywoływania toksyczności potwierdza się za pomocą różnych dostępnych testów ekotoksykologicznych. Niniejsza praca stanowi przegląd literaturowy danych na temat ekotoksyczności farmaceutyków, których obecność została potwierdzona w wodach podziemnych na obszarze Polski.

## Reduction of energy consumption in wastewater treatment plants located in rural area

Rafał Węglarek, Anna Remiszewska-Skwarek, Aneta Łuczkiwicz, Małgorzata Szopińska, Sylwia Fudala-Książek

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*rafalweglarek@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** AM-PCS, energy consumption, nitrification efficiency

Two wastewater treatment plants (WWTPs) were used in this study to design and implement an advanced modular aeration process control system (AM-PCS), universal program created to optimize energy consumption during the simultaneous organic matter and nutrients removal from wastewater. The system is based on the concentration of  $N-NH_4/N-NO_3$  enabling its further application at any WWTP. The WWTPs (L-WWTP and S-WWTP) were selected as representative facilities in terms of the size of the catchment, the quality of wastewater (including the delivery of liquid waste from septic tanks) and the method of wastewater treatment. To check the reliability of AM-PCS, the effectiveness of the system was tested for 6 months using the basic physical and chemical parameters. The main result of current research was the reduction of energy consumption in studied WWTPs as a consequence of implementation of the AM-PCS. Furthermore implementation of the system did not affect the efficiency of biological wastewater treatment processes and even increased the nitrification efficiency. The reduction of energy consumption in WWTPs does not only generate minimalized operating costs but also allows to protect natural environment as a result of low using of conventional fossil fuels. Moreover an improvement of effectiveness and efficiency of aeration system in WWTP's allows to improve the quality of wastewaters treatment which are discharged to the environment and have relevantly influence on water resource protection.

## Moda zrównoważona

Karolina Wiczyńska

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław

*wiczynskakarolina@gmail.com*

**SŁOWA KLUCZOWE:** moda zrównoważona, moda etyczna, ochrona środowiska, recykling

Moda zrównoważona to część rozwijającej się filozofii, która przede wszystkim głosi ideę kreowania mody z poszanowaniem środowiska, zwierząt i ludzi. Dotyczy ona mody na każdym etapie jej powstania - od projektowania poprzez wytwarzanie oraz sprzedaż, aż po jej użytkowanie. Zanieczyszczenie środowiska przez "fast fashion" jest aktualnie ogromnym problemem. Sektor odzieżowy szacunkowo zużywa co roku około 79 miliardów metrów sześciennych wody na nawadnianie pól bawełny oraz jej przetwórstwo przemysłowe. Coraz więcej marek zaczyna interesować się recyklingiem ubrań z poprzednich kolekcji czy też korzystaniem z materiałów poddanych recyklingowi. Dużo sklepów prowadzi zbiórki odzieży, które następnie są używane do produkcji nowych ubrań. Zaleceniem do spowolnienia procesu szybkiego przemijania trendów, marnotrawstwa ubrań może być wpieranie lokalnych dostawców, uważnie czytać metki, przerabianie ubrań, ubrania poddawać recyklingowi. Zmniejszając ilość kupowanych przez nas ubrań, dokonując świadomych decyzji, wspierając projektantów i marki reprezentujące modę etyczną i wydłużanie czasu korzystania z naszych ubrań, jesteśmy w stanie przyczynić się do zmniejszenia poziomu zanieczyszczeń wytwarzanych przez marki reprezentujące "fast fashion".

Celem mojej prezentacji jest ukazanie niekorzystnego wpływu szybko zmieniającej się mody na środowisko. Chciałabym zaproponować pewne rozwiązania, które moglibyśmy wprowadzić do swojego codziennego życia, aby spowolnić proces zmiany trendów oraz wydłużyć życie posiadanych przez nas produktów.

## **$^{210}\text{Po}$ w produktach spożywczych pochodzenia *Cannabis sativa***

**Jarosław Wieczorek, Marcin Kaczor, Alicja Boryło**

Uniwersytet Gdański, Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska; ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

*jaroslaw.wieczorek@ug.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** radiochemia, polon, konopie

*Cannabis sativa* zwane popularnie konopiami od dawien dawna wykorzystywane były przez ludzi, bowiem oprócz pozyskiwania oleju z nasion oraz włókien z łodyg tych roślin, stanowiły one główny składnik tradycyjnego polskiego dania, zwanego siemieniutką, czyli zupą z siemienia konopnego. Obecnie rośliny te wykorzystywane są m.in. w przemyśle spożywczym, przy produkcji suplementów i leków naturalnego pochodzenia, maści, olejków, kosmetyków, tkanin, papieru, biodegradowalnego plastiku, olejów napędowych, a nawet betonu konopnego. Istnieje wiele gatunków i podgatunków konopi, a najbardziej znane odmiany to konopie siewne (*Cannabis sativa*) oraz konopie indyjskie (*Cannabis indica*). W związku ze stale rosnącym zainteresowaniem tego typu roślin podjęto się zadania oznaczenia stężenia  $^{210}\text{Po}$ . Analiza chemiczna próbek rozpoczęła się od dodania do zhomogenizowanego suszu konopnego pozyskanego legalnie, drogą kupna wskaźnika odzysku w postaci  $^{209}\text{Po}$ . Następnie próbkę zmineralizowano w warunkach otwartych przy pomocy st.  $\text{HNO}_3$ . Po mineralizacji pozostałość poddano depozycji polonu na srebrze. Srebrny dysk został zaanalizowany w spektrometrze alfa. Następnie obliczono stężenie polonu. Wyniki badań stężenia polonu  $^{210}\text{Po}$  w konopiach siewnych (*Cannabis sativa*) mieściły się w przedziale od  $0,66 \pm 0,08 \text{ Bq/kg}$  do  $128,72 \pm 3,98 \text{ Bq/kg}$ . Średnie stężenie  $^{210}\text{Po}$  we wszystkich analizowanych próbkach wynosiło  $23,81 \pm 1,06 \text{ Bq/kg}$ . Największe stężenie polonu  $^{210}\text{Po}$  odnotowano dla próbek hashu CBD ( $125,64 \pm 4,38 \text{ Bq/kg}$ ), czyli sprasowanego pyłku pozyskiwanego z konopi siewnej. Mniejsze stężenie  $^{210}\text{Po}$  zmierzono dla próbek herbaty z liści konopi siewnych ( $10,30 \pm 0,59 \text{ Bq/kg}$ ). Ten element budowy morfologicznej rośliny ma dużą powierzchnię adsorpcyjną i posiada rozbudowaną warstwę kutneru. Najmniejsze stężenie analizowanego radionuklidu ( $4,35 \pm 0,43 \text{ Bq/kg}$ ) zmierzono w próbkach suszu konopnego CBD, który pozyskuje się ze szczytowej części roślin, której powierzchnia adsorpcyjna jest stosunkowo mała i zastonięta liśćmi.

# Wpływ domieszkowanych azotem i siarką grafenowych kropek kwantowych na aktywność fotokatalityczną węglanu bizmutylu

Patrycja Wilczewska, Aleksandra Bielicka-Giełdoń, Karol Tabaka, Ewa Maria Siedlecka

Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

*patrycja.wilczewska@phdstud.ug.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** fotokataliza, grafenowe kropki kwantowe, węglan bizmutylu

Grafenowe kropki kwantowe (GQDs) to 0D materiał węglowy o unikalnych właściwościach fizycznych i chemicznych, takich jak wysoka rozpuszczalność w wodzie, obojętność chemiczna, nietoksyczność oraz doskonała biokompatybilność [1]. Podobnie do innych materiałów węglowych (nanorurek węglowych, grafenu) GQDs charakteryzują się doskonałą zdolnością przenoszenia elektronów oraz wykazują zdolności do up-konwersji. Właściwości te sprawiają, że GQDs są obiecującym kandydatem do tworzenia nanokompozytów aktywnych w zakresie światła słonecznego i widzialnego [1]. Ponadto domieszkowanie grafenowych kropek kwantowych siarką i azotem powoduje zwężenie przerwy wzbronionej, co przekłada się na wyższą aktywność w zakresie promieniowania widzialnego.

Węglan bizmutylu jest półprzewodnikiem wykazującym wysoką aktywność fotokatalityczną. Niestety, ze względu na szeroką przerwę wzbronioną wynoszącą 3.4 eV [2], pochłania on wyłącznie promieniowanie z zakresu UV. Aby uzyskać aktywność  $\text{Bi}_2\text{O}_2\text{CO}_3$  stosuje się równego rodzaju domieszkowanie i modyfikacje powierzchniowe, do których należy łącznie węglanu bizmutylu z grafenowymi kropkami kwantowymi.

Celem badania jest synteza nanokompozytów węglanu bizmutylu modyfikowanego grafenowymi kropkami kwantowymi domieszkowanymi azotem i siarką, które będą wykazywać wysoką aktywność fotokatalityczną w świetle słonecznym i widzialnym. Zastosowane zostaną dwie metody syntezy – sorpcji i in situ. Właściwości fotokatalityczne zostaną ocenione na podstawie szybkości usuwania leku przeciwnowotworowego 5-fluorouracylu.

## Literatura

- [1] P. Tian, L. Tang, K.S. Teng, S.P. Lau, Graphene quantum dots from chemistry to applications, *Materials Today Chemistry* 10 (2018) 221-258.
- [2] X. Meng, Z. Zhang, Bismuth-based photocatalytic semiconductors: Introduction, challenges and possible approaches, *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical* 423 (2016) 533-549.

## Ocena sorpcji wybranych estrów kwasu ftalowego przez roślinę pieprzycę siewną (*Lepidium sativum*)

Daniel Wolecki, Weronika Cichosz, Klaudia Godlewska, Piotr Stepnowski

Katedra Analizy Środowiska Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

*daniel.wolecki@phdstud.ug.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** ftalany, uprawy hydroponiczne, oczyszczanie wody, DBP, BBP

Ftalany to estrowe pochodne kwasu ftalowego, które znajdują szerokie zastosowanie w produkcji materiałów plastikowych. Długołańcuchowe pochodne kwasu ftalowego zaliczane są do związków zaburzających gospodarkę hormonalną. Zastosowanie ftalanów w procesach produkcji powoduje ich rozprowadzanie

wraz z odpadami poprodukcyjnymi w środowisku naturalnym. Proces oczyszczania ścieków z ftalanów może przebiegać między innymi przy pomocy roślin makrofitycznych, osadzonych w naturalnych ekosystemach bagiennych lub sztucznych zbudowanych przez człowieka, tworząc tym samym oczyszczalnie hydroponiczne. Jednak do zastosowania tej technologii na większą skalę, konieczne są szczegółowe badania skuteczności procesu eliminacji poszczególnych zanieczyszczeń. Celem przeprowadzonych badań była analiza ubytku dwóch estrów kwasu ftalowego (ftalanu dibutylo DBP, ftalanu butylo benzylu BBP) ze ścieków w laboratoryjnym układzie hydroponicznego oczyszczania wody oraz ocena migracji ftalanów do roślin w uprawie hydroponicznej na przykładzie pieprzycy siewnej (*Lepidium sativum*). Eksperyment trwał 21 dni (14 dni wzrostu i adaptacji rośliny, 7 dni sorpcji ftalanów) i był prowadzony w warunkach stałej temperatury. Ekstrakcję ftalanów z próbek wodnych przeprowadzono za pomocą SPE ( Oasis HLB (300 mg, 6 mL)) natomiast z próbek roślinnych ftalany wyodrębniono za pomocą ekstrakcji wspomaganej ultradźwiękami (UAE). Analizę końcową prowadzono z wykorzystaniem chromatografii gazowej pracującej w układzie GC-MS(SIM). Analiza wyników przeprowadzonych badań wykazała, że skuteczność eliminacji DBP oraz BBP ze strumienia ścieków w układzie hydroponicznym przekraczała 80% i wynosiła odpowiednio 84,82 i 81,58 %. Porównanie wyników zawartości ftalanów w materiale roślinnym ze skutecznością ich usuwania ze strumienia ścieków wskazuje, że proces sorpcji do roślin odgrywa ważną, ale nie jedyną rolę, w ich usuwaniu podczas oczyszczania hydroponicznego.

# Kofermentacja gliceryny odpadowej oraz odcieków ze stabilizacji tlenowej biodegradowalnej frakcji odpadów komunalnych

Magdalena Zaborowska, Katarzyna Bernat

Katedra Biotechnologii w Ochronie Środowiska, Wydział geoinżynierii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski,  
ul. Słoneczna 45G, 10-709 Olsztyn

*magdalena.zaborowska@uwm.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** kofermentacja; odcieki ze stabilizacji tlenowej biodegradowalnej frakcji odpadów komunalnych; organiczna frakcja odpadów komunalnych; gliceryna odpadowa

Wymagania dotyczące redukcji biodegradowalnych odpadów komunalnych kierowanych do składowania spowodowały, że w Polsce powstało wiele zakładów mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów.

W części biologicznej stosowana jest stabilizacja tlenowa organicznej frakcji odpadów komunalnych. Produktem ubocznym procesu są odcieki. Ze względu na wysokie stężenia związków organicznych ( $15,5 \text{ g ChZT/dm}^3$ ) i azotowych ( $1,27 \text{ g/dm}^3$ ) wymagają unieszkodliwiania przed odprowadzeniem do środowiska. Ponieważ stosunek ChZT/N w odciekach był za niskim do fermentacji (ok. 12), zaproponowano kofermentację z gliceryną odpadową z przemysłu kosmetycznego o wysokim stężeniu związków organicznych i niskim udziale związków azotowych. Celem badań było określenie wpływu stosunku ChZT/N mieszanin gliceryny odpadowej oraz odcieków (ChZT/N 60 (seria 1) oraz 100 (seria 2)) w reaktorze z beztlenową biomasą granulowaną na efektywność kofermentacji. Analizowano parametry fizykochemiczne ścieków poprocesowych oraz powstałego biogazu przy OLR  $4 \text{ kg ChZT/(m}^3\text{-d)}$ , w warunkach mezofilnych.

W obu seriach uzyskano wysoką efektywność usuwania związków organicznych (ChZT) oraz produkcję biogazu, co wskazuje na zasadność prowadzenia procesu. Efektywność usuwania związków organicznych była istotnie statystycznie wyższa w serii 2 w porównaniu do serii 1 (98,5% vs 97,4%). Stężenia związków organicznych ChZT i lotnych kwasów tłuszczowych (LKT) były istotnie statystycznie wyższe w serii 1 ( $1063 \text{ mg ChZT/dm}^3$ ,  $643,2 \text{ mg LKT/dm}^3$ ), przy ChZT/N mieszaniny 60, niż w serii 2, przy ChZT/N mieszaniny 100 ( $664 \text{ mg ChZT/dm}^3$ ,  $444,9 \text{ mg LKT/dm}^3$ ). Stosunek ChZT/N kofermentowanych mieszanin miał również istotny wpływ na parametry produkcji biogazu (PB). W serii 1, PB ( $1660,09 \text{ ml/d}$ ) oraz specyficzna PB ( $0,22 \text{ m}^3/\text{kg ChZT}$ ) były niższe niż w serii 2 ( $2527,33 \text{ ml/d}$ ;  $0,36 \text{ m}^3/\text{kg ChZT}$ ), jednak biogaz charakteryzował się wyższą zawartością metanu (61,6 % (seria 1), 54,2% (seria 2)).

# Opracowanie technologii wytwarzania spienionych kompozytów poliuretanowo-gumowych do zastosowania w charakterze materiałów tłumiących

Łukasz Zedler, Paulina Anna Burger, Paulina Kosmela, Aleksander Hejna, Krzysztof Formela

Politechnika Gdańska, ul. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

*lukasz.zedler@pg.edu.pl*

**SŁOWA KLUCZOWE:** pianki poliuretanowe, recykling, zużyte opony, miąż gumowy, kompozyty

Obecnie produkty recyklingu materiałowego opon samochodowych wykorzystuje się jako wypełnienie w konstrukcji tuneli, warstw podłoża nawierzchni drogowych, nawierzchni sportowych, a także do wytwarzania dywaników samochodowych, wycieraczek, mat dla bydła czy jako modyfikatory asfaltów. Zastosowania

te wciąż nie gwarantują jednak wystarczającego popytu na przetworzone odpady gumowe. Poszukiwaniem są potencjalne zastosowania dla miąż gumowego. Wytwarzanie materiałów kompozytowych wydaje się najbardziej obiecującym kierunkiem badań z uwagi na mnogość potencjalnych zastosowań produktów polimerowo-gumowych. Dotychczas wykorzystywano miąż gumowy jako napelniaacz w kompozytach opartych na poliuretanach, poliolefinach czy gumie. Jednakże głównym problemem ograniczającym szersze zastosowanie odpadów gumowych w wytwarzaniu kompozytów polimerowych jest niska kompatybilność miąż z matrycami polimerowymi. W efekcie, właściwości mechaniczne otrzymywanych kompozytów są niewystarczające do potencjalnych zastosowań. Rozwiązaniem tego problemu jest modyfikacja odpadów gumowych, polegająca np. na utlenianiu powierzchni miąż gumowego, częściowej dewulkanizacji miąż lub szczepieniu różnych związków chemicznych na jego powierzchni. Odpowiednio modyfikowany miąż gumowy, mógłby zostać z powodzeniem wykorzystany do produkcji spienionych kompozytów poliuretanowo gumowych. Bardziej perspektywiczne pod kątem wykorzystania miąż gumowego wydają się elastyczne pianki poliuretanowe, głównie z uwagi na mnogość ich zastosowań. Są stosowane w wyrobach, w których koszt materiału jest często bardzo ważnym aspektem, więc wykorzystanie relatywnie taniego miąż gumowego mogłoby obniżyć koszt materiału i znacząco zwiększyć jego atrakcyjność dla potencjalnych nabywców. W niniejszej pracy przedstawiono założenia projektowe.

## Wykaz autorów

Adach Sylwia  
Alicja Boryło  
Balewska Izabela  
Barczak Piotr  
Bernat Katarzyna  
Bielicka-Gieldoń Aleksandra  
Błażejowski Ryszard  
Bochentyn Beata  
Boczkaj Grzegorz  
Bogdanowicz Robert  
Bojarski Wiktor  
Boryło Alicja  
Bratnikow Małgorzata  
Bułkowska Anna  
Burger Paulina Anna  
Burkowska-But Aleksandra  
Chojnacka Adrianna  
Cichosz Weronika  
Ciesińska Małgorzata  
Cieślik Bartłomiej  
Cieszyńska-Semenowicz Monika  
Cydzik-Kwiatkowska Agnieszka  
Czajka Maciej  
Dawidowicz Luiza  
Ducka Agata  
Fabich Maciej  
Felski Bartosz  
Ficek Mateusz  
Fordon Magdalena  
Formela Krzysztof  
Frankowski Robert  
Fudala-Książek Sylwia  
Furmanek-Błaszcz Beata  
Gałat Wioleta  
Galina Natália Ribeiro  
Glinkowska Monika  
Gnida Anna  
Godlewska Klaudia  
Gołub Adam  
Gośliński Tomasz  
Grobela Adrianna  
Grządka Elżbieta  
Grzelka Agnieszka  
Gusiatin Zygmunt M.  
Gutmańska Karolina  
Hejna Aleksander  
Hemine Koleta  
Hemine Paweł  
Hercel Paulina  
Jachimowicz Piotr  
Jadach Robert  
Januszewicz Katarzyna  
Jaworska Hanna  
Jusyk Mirosława  
Kaczor Marcin  
Kamiński Marian Antoni  
Kamiński Piotr

Kanarek Kamila  
Karczewski Jakub  
Kardaś Dariusz  
Karnas Magdalena  
Kazimierski Paweł  
Kądziała Karolina Irmgard  
Kęsy Mateusz  
Kiedrowska Katarzyna  
Klik Barbara  
Klimsiak Katarzyna  
Kondzior Paweł  
Kosmela Paulina  
Kosobucki Przemysław  
Kostro Paulina  
Kowalewska Ewelina Marta  
Kowalska Anna  
Kozłowska Katarzyna  
Krakowiak Rafał  
Krawczyk Beata  
Kucharska Karolina Barbara  
Kulikowska Dorota  
Kumirska Jolanta  
Kusz Bogusław  
Lorek Małgorzata  
Łuczkievicz Aneta  
Łukasik Natalia  
Makowski Oskar  
Malankowska Anna  
Malicki Jakub  
Maliszewska Patrycja  
Marciocha Dorota  
Maslouski Mikita  
Matuszczak Mikołaj  
Michalczuk Paweł Piotr  
Migdalski Łukasz Rafał  
Mikucka Wioleta  
Miller Urszula  
Młynarczyk Dariusz T.  
Musiał Joanna  
Muszyńska Karolina Celestyna  
Nikołajuk Damian Rafał  
Nosek Dawid  
Nowacka Dominika  
Nowak Paulina  
Nowicka Paulina  
Owarzany Sebastian  
Owczarek Daria Danuta  
Parnicka Patrycja  
Paszkievicz Monika  
Pawluk Marcin  
Pazda Magdalena  
Płachta Anna  
Pogoda-Mieszczak Kinga  
Polkowska Żaneta  
Pollok Anna Maria  
Popowska-Nowak Elżbieta  
Przyborowska Magdalena  
Przybysz-Romatowska Marta Urszula  
Pyżewicz Karolina

Radwańska Aleksandra  
Rektor Katarzyna  
Remiszewska-Skwarek Anna  
Rogowska Justyna  
Ronda Oskar  
Rybak Bartosz  
Rybicka-Misiejko Magda  
Rycewicz Michał  
Saczuk Iga Anna  
Sawczak Mirosław  
Setla Natalia  
Siedlecka Ewa Maria  
Skłacka Katarzyna  
Skąpski Jakub  
Skwierawska Anna  
Smoliński Jakub  
Sobczyk Wiktoria  
Sobol Łukasz,  
Sówka Izabela  
Spychała Marcin  
Stanisz Beata  
Stepnowski Piotr  
Stocki Szymon Wojciech  
Strzelec Edyta  
Styszko Katarzyna  
Szulc Aneta  
Szyszka Patrycja  
Swiontek-Brzezinska Maria  
Szopińska Małgorzata  
Święcikowska Aneta  
Tabaka Karol  
Tarkowski Filip  
Trawiński Bartosz  
Trzęsowska Patrycja  
Turkowska Izabela  
Tykarska Ewa  
Walczyńska Joanna  
Walter Beata M.  
Wawrzyniak Natalia  
Węglarek Rafał  
Wiczyńska Karolina  
Wieczorek Jarosław  
Wilczewska Patrycja  
Winczek Michał  
Wize Karolina  
Wolecki Daniel  
Wolska Lidia  
Wychodnik Katarzyna  
Zaborowska Magdalena  
Zaleska-Medynska Adriana  
Zedler Łukasz  
Zera Sandra Magdalena  
Zgoła-Grześkowiak Agnieszka  
Zielińska Magdalena  
Zygmunt Bogdan