

X Krajowa Konferencja Bioindykacyjna (KKB-10)

**X Jubileuszowa  
Krajowa Konferencja Bioindykacyjna (KKB-10)**

*„Praktyczne wykorzystanie systemów bioindykacyjnych do oceny jakości i toksyczności środowiska i substancji chemicznych”*

Gdańsk, 15-17.09.2021 r.

**STRESZCZENIA**

**[www.bioindykator.pl](http://www.bioindykator.pl)**

**<https://www.facebook.com/KonferencjaBioindykacyjna/>**

**Organizatorzy**



Gdański Uniwersytet Medyczny  
Zakład Toksykologii Środowiska



Europejskie Regionalne  
Centrum Ekohydrologii  
Polskiej Akademii Nauk



Europejskie Regionalne Centrum  
Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk



TIGRET Sp. z o.o.

**Patroni honorowi**

PATRONAT HONOROWY:



**MIECZYŚLAW STRUK**  
MARSZAŁEK  
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO



Patronat Honorowy  
Prezydent  
Miasta Gdańska

[www.gdansk.pl](http://www.gdansk.pl)



PATRONAT HONOROWY  
REKTOR  
GDAŃSKIEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO  
prof. dr hab. Marcin Gruchała

Komisja „Gleba a Zdrowie Człowieka”  
Polskie Towarzystwo Gleboznawcze

## Patroni medialni



### Komitet Naukowy Konferencji

Prof. Dr hab. Barbara Adomas  
Prof. Dr hab. Barbara Maliszewska-Kordybach  
Prof. Dr hab. Joanna Mankiewicz-Boczek  
Prof. Dr hab. Grzegorz Nałęcz-Jawecki  
Prof. Dr hab. Patryk Oleszczuk  
Prof. Dr hab. Agnieszka Piotrowicz-Cieślak  
Prof. Dr hab. Grażyna Płaza  
Prof. Dr hab. inż. Arkadiusz Telesiński  
Prof. Dr hab. Teodora M. Traczewska  
Prof. Dr hab. Lidia Wolska  
Prof. Dr hab. Monika Załęska-Radziwiłł  
Dr hab. Aleksander Astel, prof. AP  
Dr hab. Robert Biczak, prof. UJD  
Dr hab. Agnieszka Bednarska, prof. IOP PAN  
Dr hab. inż. Joanna Kalka  
Dr hab. inż. Katarzyna Piekarska, prof. nadzw.  
Dr hab. Anna Sierosławska  
Dr inż. Agnieszka Klimkowicz-Pawlas

### Komitet organizacyjny

Grzegorz Piętowski, TIGRET Sp. z o.o., Warszawa; [kkb@bioindykator.pl](mailto:kkb@bioindykator.pl)  
Lidia Wolska, GUMed, Gdańsk; [lidia.wolska@gumed.edu.pl](mailto:lidia.wolska@gumed.edu.pl)  
Maciej Tankiewicz, GUMed, Gdańsk, [maciej.tankiewicz@gumed.edu.pl](mailto:maciej.tankiewicz@gumed.edu.pl)  
Ewa Olkowska, GUMed, Gdańsk, [ewa.olkowska@gumed.edu.pl](mailto:ewa.olkowska@gumed.edu.pl)  
Joanna Mankiewicz-Boczek, ERCE PAN, Łódź, [j.mankiewicz@erce.unesco.lodz.pl](mailto:j.mankiewicz@erce.unesco.lodz.pl)  
Sebastian Szklarek, ERCE PAN, Łódź, [s.szklarek@erce.unesco.lodz.pl](mailto:s.szklarek@erce.unesco.lodz.pl)  
Aleksandra Górecka, ERCE PAN, Łódź, [aleksandra.gorecka@edu.uni.lodz.pl](mailto:aleksandra.gorecka@edu.uni.lodz.pl)

### Redakcja

Maciej Tankiewicz, Paweł Wierzba

### Skład

Paweł Wierzba

Materiały w wersji elektronicznej mają nadany numer ISBN 978-83-65098-84-9



## Przedmowa

Krajowa Konferencja Bioindykacyjna już od 10 lat stanowi forum wymiany doświadczeń oraz umożliwia prezentację najnowszych osiągnięć naukowych z zakresu szeroko rozumianych zagadnień związanych z wykorzystaniem metod biologicznych w ocenie stanu różnych elementów środowiska (wody, gleby i powietrza). Tematyka konferencji pozwala na integrację środowisk naukowych zainteresowanych bioindykacją oraz praktyków wykorzystujących metody bioindykacyjne. Konferencja ma grono stałych uczestników przede wszystkim z ośrodków naukowych i instytutów badawczych, instytucji związanych z ochroną środowiska, ale także przedstawicieli przemysłu odpowiedzialnych za jakość wody i ścieków.

### Tematyka konferencji:

- **Praktyczne wykorzystanie metod i systemów biologicznych w analizie i ocenie jakości środowiska wodnego, glebowego i powietrza:**
  - bioindykacja, biotesty, aspekty metodologiczne i teoretyczne,
  - biologiczne i chemiczne ujęcie kompleksowej oceny stanu środowiska,
- **Identyfikacja zagrożeń w glebie, wodzie i powietrzu:**
  - ocena toksyczności substancji chemicznych,
  - ocena toksyczności ścieków, wód powierzchniowych i podziemnych, osadów, gleby i powietrza,
  - wykorzystanie metod biologicznych w monitoringu jakości gleby, powietrza oraz wody przeznaczonej do spożycia,
- **Wykorzystanie narzędzi molekularnych w badaniach środowiskowych:**
  - oznaczanie genotoksyczności i mutagenności,
  - oznaczanie aktywności hormonalnej,
  - oznaczanie aktywności enzymatycznej,
- **Ocena ryzyka środowiskowego:**
  - analiza i ocena ryzyka ekologicznego,
  - analiza ryzyka dla zdrowia ludzi,
  - administracyjne postrzeganie wykorzystywania metod biologicznych i biotestów,
  - procedury oceny ryzyka w zarządzaniu środowiskiem,
  - zarządzanie ryzykiem środowiskowym,
- **Dobrostan środowiska wodnego, glebowego i powietrza.**

## Program konferencji

Wtorek, 14.09.2021

18.00 - .... Poczęstunek dla uczestników przyjeżdżających we wtorek.

Środa, 15.09.2021

10.00 – 13.00	Rejestracja (Hotel Villa Eva, Gdańsk)
12.30 – 13.15	Lunch
13.15 – 13.30	Przywitanie

Sesja 1 – Metody biologiczne w ocenie stanu środowiska glebowego  
Prowadząca sesję: dr inż. Agnieszka Klimkowicz-Pawlas

13.40 – 13.50	1ES	Ocena toksyczności podłoży uprawowych sporządzonych na bazie osadów dennych z wykorzystaniem biotestów - <u>Szara-Bak Magdalena</u> , Baran A., Klimkowicz-Pawlas A.
13.50 – 14.00	2EO	Ocena wpływu huty Oława na środowisko z wykorzystaniem testów ekotoksykologicznych - Radlińska K., Wróbel M., <u>Stojanowska Agnieszka</u> , Rybak J.
14.00 – 14.20	1PO	Stan czystości gleb wokół Zakładów Chemicznych ‘Złotniki’ – badania ekotoksykologiczne - <u>Dwojak Filip</u>
14.20 – 14.40	2PS	Ekotoksykologiczne i ekologiczne wskaźniki w ocenie terenów o potencjalnie wysokim ryzyku środowiskowym - <u>Klimkowicz-Pawlas Agnieszka</u>
14.40 – 15.00	3PS	Ekotoksyczność odcieków lizymetrycznych z gleb zanieczyszczonych poddanych działaniu chemicznego utleniacza (CaO <sub>2</sub> ) - <u>Turek-Szytów Jolanta</u>
15.00 – 15.05		Przerwa kawowa

Sesja 2 – Bioindykacja w zastosowaniach przemysłowych  
Prowadzący sesję: prof. dr hab. Grzegorz Nałęcz-Jawecki

15.05 – 15.25	4PO	Ocena toksyczności i zagrożenia bakteriologicznego wody do celów pitnych na przykładzie ujęć w Beskidzie Sądeckim - <u>Wysowska Ewa</u> , <u>Wiewiórska Iwona</u>
15.25 – 15.45	5PO	Koronawirus pod kontrolą AQUANET - woda i ścieki w latach 2020 - 2021 - <u>Podolski Grzegorz</u>
15.45 – 16.05	6PS	Praktyczne aplikacje stosowania systemu Microtox® dla zachowania bezpieczeństwa epidemicznego / toksykologicznego - <u>Piętowski Grzegorz</u>
16.05 – 16.25	7PS	Wybrane źródła zanieczyszczeń wpływające na stan środowiska Zatoki Gdańskiej - <u>Cieszyńska-Semenowicz Monika</u> , <u>Ratajczyk W.</u> , <u>Ratajczyk J.</u> , <u>Rogowska J.</u> , <u>Wolska L.</u>
16.25 – 17.00		<i>Uroczyste otwarcie X Jubileuszowej Krajowej Konferencji Bioindykacyjnej</i>
17.00 – 17.15		Działania Kontrolne Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska, a potrzeby badawcze związane z uwolnieniem substancji niebezpiecznych do środowiska - <u>Edyta Witka-Jeżewska</u>
17.15 – 18.00		Środowisko – mikrobiom – zdrowie – <u>prof. dr hab. Piechowicz Lidia</u>
18.30 –		<i>Uroczysta kolacja w Villa Ewa</i>

Czwartek, 16.09.2021

Sesja 3 – Metody biologiczne w badaniach wody  
Prowadząca sesję: prof. dr hab. Joanna Mankiewicz-Boczek

09.00 – 09.45		Czy biotesty mogą być przydatne w ocenie oddziaływania nano- i mikroplastiku na organizmy żywe? - <u>Nałęcz-Jawecki Grzegorz</u>
09.45 – 10.05	8PS	Ocena toksyczności leków przeciwdepresyjnych w obecności mikroplastików znajdujących się w środowisku wodnym za pomocą testu Spirotox - <u>Chojnacka Justyna</u> , <u>Drobniewska A.</u> , <u>Lenga W.</u> , <u>Misztal J.</u> , <u>Nałęcz-Jawecki G.</u>

10.05 – 10.25	9PS	Trawienie tworzyw sztucznych z wykorzystaniem sztucznego przewodu pokarmowego człowieka i ich potencjał do adsorpcji powstających zanieczyszczeń organicznych - Krasucka P., Bogusz A., Baranowska-Wójcik E., Czech B., Sz wajgier D., Rek M., <u>Patryk Oleszczuk</u>
10.25 – 10.35	3ES	Mikroplastiki – nowe zanieczyszczenia ekosystemów wodnych - <u>Piskuła Paulina</u> , Astel A.
10.35 - 10.55	23PS	Plastik - błogosławieństwo czy problem? - <u>Redko.Vladyslav</u> , Potrykus M., Wolska L.
10.55 – 11.05		Przerwa kawowa
11.05 – 11.25	10PS	Sól drogowa - całoroczne zagrożenie dla ekosystemów wodnych - <u>Szklarek Sebastian</u> , Górecka A., Wojtal-Frankiewicz A.
11.25 - 11.45	11PS	Czy zbiorniki drogowe mogą być wykorzystane jako siedlisko dla organizmów? - <u>Skowron Aleksandra</u> , <u>Drobniewska Agata</u> , <u>Chojnacka J.</u> , <u>Wawryniuk M.</u> , <u>Zgadzaj A.</u> , <u>Piętowski G.</u> , <u>Maciołek K.</u>
11.45 – 11.55	4ES	Wykorzystanie biotestów do określenia dawek EC <sub>50</sub> dla soli drogowej i jej „przyjaznych dla środowiska” zamienników - <u>Szklarek S.</u> , <u>Górecka Aleksandra</u> , <u>Wojtal-Frankiewicz A.</u>
11.55 – 12.15	12PO	Ocena stanu sanitarnego oczyszczonych ścieków oraz wód rzeki na terenie zlewni Pilicy - <u>Serwecińska Liliana</u> , <u>Kiedrzyńska E.</u>
12.15 – 12.25		Przerwa kawowa
12.25 – 12.45	14PS	Dynamika występowania toksynogennych sinic i innych bakterii patogennych w sezonie letnim, w zbiorniku nizinym - NGS jako narzędzie wczesnego ostrzegania - <u>Mankiewicz-Boczek Joanna</u> , <u>Font Nájera A.</u>
12.45 – 12.55	5EO	Analiza ekotoksyczności wody porowej i nadosadowej osadów dennych zbiornika Rożnów - <u>Baran Agnieszka</u> , <u>Szara-Bąk M.</u> , <u>Tarnawski M.</u> , <u>Wieczorek J.</u> , <u>Mądro I.</u> , <u>Gąsiennica A.</u>
12.55 – 13.10	15PO	NCIMB – Molecular and Microbial testing for Environmental studies - <u>Michelle Robertson</u>
13.10 – 13.20		Wspólne zdjęcie
13.20 – 14.00		Lunch
15.00 / 15.30		<i>Zwiedzanie Europejskiego Centrum Solidarności</i>
18.00 – 19.00		<i>Kolacja - Restauracja Panorama, Wały Piastowskie 1, (Zieleniak 16 piętro), 80-854 Gdańsk</i>

**Piątek, 17.09.2021**

**Sesja 4 – Metody biologiczne w różnych zastosowaniach różnych**

**Prowadzący sesję: prof. dr hab. Patryk Oleszczuk**

09.00 – 09.20	16PS	Czy istnieją kompleksowe sposoby szacowania czystości polskich plaż? - <u>Bigus Katarzyna</u>
09.20 – 09.40	17PO	Wpływ kadmu i głodzenia na zawartość substratów energetycznych różnych stadiów rozwojowych <i>Spodoptera exigua</i> z linii kontrolnej i kadmowej - <u>Pompka Anna</u> , <u>Kafel A.</u> , <u>Szulińska E.</u>
09.40 – 10.00	18PS	Zastosowanie próbników pasywnych (SPMDs) w monitoringu wybranych mikrozanieczyszczeń o charakterze toksycznym i genotoksycznym obecnych w wodzie wodociągowej - <u>Pogorzelec M.</u> , <u>Trusz A.</u> , <u>Piekarska Katarzyna</u>
10.00 – 10.20	19PS	Substancje promieniochronne – potencjalnie toksyczne, nowe zanieczyszczenia polskich plaż - <u>Stec Marcin</u> , <u>Bigus K.</u> , <u>Astel A.</u>
10.20 – 10.30	6ES	Wpływ ozonowania nanocząstek węglowych na ich właściwości i powinowactwo do zanieczyszczeń - <u>Bogusz Aleksandra</u> , <u>Czech B.</u> , <u>Oleszczuk P.</u>
10.30 – 10.40	7ES	Pszczoły miodne jako indykator stanu środowiska i źródło prozdrowotnego propolisu - <u>Cieszyńska-Semenowicz M.</u> , <u>Mazurowski Sebastian</u>
10.40 – 11.00	13PS	<i>Mytilus trossulus</i> (omulek jadalny) jako morski organizm modelowy w badaniach ekotoksykologicznych - <u>Hallmann Anna</u> , <u>Smolarz K.</u> , <u>Michnowska A.</u> , <u>Leszczyńska D.</u> , <u>Targowski Sz.</u> , <u>Czumaj A.</u> , <u>Chomiczewska A.</u>

11.00 – 11.20	20PS	Oszacowanie narażenia na ftalan dimetylu zawarty w kosmetykach z zastosowaniem modelu ludzkiej skóry - <u>Olkowska Ewa</u>
11.20 – 11.40	21PS	Związki perfluoroorganiczne – ocena ryzyka zdrowotnego - <u>Gałęzowska Grażyna</u>
11.40 – 12.00	22PS	Barierowość skórki jabłka wobec pestycydów stosowanych w uprawie i dystrybucji - <u>Tankiewicz Maciej</u>
12.00 – 12.10		Nowości w ofercie TIGRET Sp. z o.o. - <u>Piętowski Grzegorz</u>
12.10 – 12.30	<i>Prezentacja wyników konkursów na najlepszą prezentację i e-plakat. Podsumowanie i zakończenie Konferencji</i>	
12.30 – 13.30	Lunch	

**Objaśnienia:**

- P – wystąpienie ustne (prezentacja),
- E – krótkie doniesienie (e-plakat),
- S – wystąpienie w formie stacjonarnej,
- O – wystąpienie w formie zdalnej (on-line).

# Prezentacje

**Stan czystości gleb wokół Zakładów Chemicznych ‘Złotniki’ – badania ekotoksykologiczne****1PO**DWOJAK FILIP

Politechnika Wrocławska, Wydział Inżynierii Środowiska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

e-mail: [filip.dwojak@gmail.com](mailto:filip.dwojak@gmail.com)*Słowa kluczowe: Zakłady Chemiczne Złotniki, zanieczyszczenie gleb, testy fitotoksyczności*

Celem prezentacji jest przedstawienie wyników oceny stanu czystości gleb w otoczeniu Zakładów Chemicznych „Złotniki” w oparciu o badania ekotoksykologiczne oraz analizy chemiczne. Z powodu bliskości zabudowań mieszkalnych oraz cieków wodnych zasadnym było zbadanie stopnia zanieczyszczenia gleb wokół ZCh „Złotniki”. Przedstawione zostaną: historia Zakładów Chemicznych „Złotniki”, ryzyko środowiskowe związane z istnieniem zakładu przemysłowego, opis metod produkcji i zastosowanych technologii, opis przeprowadzonych badań i analiz chemicznych, opis zastosowanych organizmów żywych oraz wyniki z dyskusją i wnioskami. Próbkę gleb do badań pobrano z 3 stanowisk, kluczowych w kontekście rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Badaniom podlegały dwa wskaźniki: zawartość wybranych metali ciężkich oraz testy fitotoksyczności dla 2 typów organizmów roślinnych. Rośliny jednoliścienne – Pszenica zwyczajna (*Triticum aestivum L.*) oraz rośliny dwuliścienne – Facelia błękitna (*Phacelia tenacetifolia Benth.*). Hipoteza badawcza zakładała istnienie wpływu zanieczyszczeń środowiska glebowego metalami oraz substratami stosowanymi w produkcji nawozów dla rolnictwa na zdrowie mieszkańców oraz zakładała istnienie stresu środowiskowego dla wybranych organizmów i środowiska wodnego rzeki Bystrzyca.



## **Soil cleanliness around the 'Złotniki' Chemical Plant - ecotoxicological studies**

DWOJAK FILIP

Wrocław University of Science and Technology, Wydział Inżynierii Środowiska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27,  
50-370 Wrocław, Poland

e-mail: [filip.dwojak@gmail.com](mailto:filip.dwojak@gmail.com)

*Key words: Złotniki Chemical Plant, soil contamination, phytotoxicity tests*

The aim of this presentation is to present the results of the assessment of soil cleanliness in the surroundings of Złotniki Chemical Plant based on ecotoxicological and chemical analyses. Due to the proximity of residential buildings and a watercourse it was justified to investigate the degree of soil contamination around ZCh "Złotniki". The following will be presented: the history of Złotniki Chemical Plant, the environmental risks associated with the existence of the industrial plant, a description of the production methods and technologies used, a description of the tests and chemical analyses conducted, a description of the living organisms used, and the results with discussion and conclusions. Soil samples for the study were taken from 3 sites, key in the context of spreading of the contamination. Two indicators were tested: the content of selected heavy metals and phytotoxicity tests for 2 types of plant organisms. The monocotyledonous plants - common wheat (*Triticum aestivum L.*) and the dicotyledonous plants - blue phacelia (*Phacelia tenacetifolia Benth.*). The research hypothesis assumed the existence of the influence of soil environment pollution with metals and substrates used in the production of fertilizers for agriculture on the health of inhabitants, and assumed the existence of environmental stress for selected organisms and the aquatic environment of the Bystrzyca River.

## Ekotoksykologiczne i ekologiczne wskaźniki w ocenie terenów o potencjalnie wysokim ryzyku środowiskowym

KLIMKOWICZ-PAWLAS AGNIESZKA

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy Zakład Gleboznawstwa  
Erozji i Ochrony Gruntów, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

e-mail: [agnes@iung.pulawy.pl](mailto:agnes@iung.pulawy.pl)

*Słowa kluczowe: gleby użytkowane rolniczo, biotesty, ekotoksyczność, wskaźniki jakości gleb, indeksy chemiczne, ryzyko środowiskowe*

Gleby są wielofunkcyjnymi zasobami nieodnawialnymi, które często są zagrożone zanieczyszczeniem spowodowanym działalnością antropogeniczną. Dobrze funkcjonujący ekosystem glebowy jest niezbędny do świadczenia usług ekosystemowych, takich jak dostarczanie żywności, energii i surowców, sekwestracja dwutlenku węgla, oczyszczanie i infiltracja wody, regulacja składników odżywczych, zwalczanie szkodników i rekreacja, które wpływają na dobrobyt człowieka. Ponadto, zdrowe gleby użytkowane rolniczo są kluczowym elementem do osiągnięcia celów Europejskiego Zielonego Ładu, tj. neutralności klimatycznej, przywrócenia różnorodności biologicznej, zdrowych i zrównoważonych systemów żywnościowych oraz odpornego środowiska. Niestety, regiony wiejskie są często położone w pobliżu obszarów silnie zurbanizowanych i mogą być narażone na emisje różnych zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych. Zanieczyszczenie gleb rolnych może stwarzać ryzyko przeniesienia szkodliwych substancji do łańcucha pokarmowego człowieka. Dlatego też ocena ryzyka na obszarach szczególnie narażonych na degradację chemiczną jest nadal dużym wyzwaniem. Oceny takie, oparte zazwyczaj na określeniu stężeń zanieczyszczeń w glebach i porównaniu ich z odpowiednimi wartościami dopuszczalnymi wynikającymi z przepisów prawnych, mogą prowadzić do przeszacowania ryzyka. W związku z tym bardzo ważne jest uwzględnienie w ocenie wskaźników ekologicznych i ekotoksykologicznych.

Celem pracy była ocena jakości gleb metodami ekotoksykologicznymi i ekologicznymi, charakterystyka ryzyka ekologicznego i ryzyka dla zdrowia ludzi za pomocą różnych indeksów chemicznych oraz wskazanie różnic w interpretacji ryzyka. Badania przeprowadzono na obszarze rolniczym narażonym na długotrwałe skażenie, położonym w południowo-zachodniej części Górnego Śląska. Analizy ekotoksykologiczne obejmowały: aktywność bakterii luminescencyjnych *Aliivibrio fischeri*, zdolność skorupiaka *Thamnocephalus platyurus* do pobierania pokarmu, kiełkowanie i wczesny wzrost *Sinapis alba* i *Lactuca sativa* oraz wzrost i śmiertelność skorupiaków *Heterocypris incongruens*. Aktywność enzymatyczna gleby, potencjał nityfikacyjny, oddychanie glebowe i biomasa mikroorganizmów posłużyły do scharakteryzowania funkcji ekologicznych gleby. Do ogólnej oceny ryzyka zastosowano kilka indeksów chemicznych (iloraz zagrożeń, jednostki toksyczności, tzw. toxic pressure i współczynnik toksyczności równoważnej) obliczonych dla mieszaniny wybranych zanieczyszczeń.

Wykazano, że wyniki oceny ryzyka zależą od rodzaju wskaźników, zastosowanych metod, a w przypadku wskaźników chemicznych od modelu zastosowanego do obliczeń. Ocena jakości gleb w oparciu o indeksy chemiczne wykazała, że ponad 60 % powierzchni badanego terenu jest zagrożone wysokim ryzykiem ekologicznym i wymaga dalszych działań. Uwzględnienie wskaźników ekotoksykologicznych i ekologicznych pozwoliło na późniejszą eliminację obszarów niskiego ryzyka i ostateczne wyznaczenie ograniczonego obszaru, na którym ryzyko jest nieakceptowalne (ok. 8 % terenu badań), i który powinien zostać wyłączony z użytkowania rolniczego i/lub poddany remediacji.

*Badania były realizowane w ramach Statutowego Projektu Badawczego IUNG-PIB nr 4.07 (Wykorzystanie procedur ryzyka ekologicznego do oceny funkcji retencyjnej gleb w stosunku do zanieczyszczeń chemicznych); udział w konferencji został sfinansowany ze środków projektu NCN nr 2019/35/B/NZ7/04394.*

## **Ecotoxicological and ecological indicators in the assessment of areas with potentially high environmental risk**

KLIMKOWICZ-PAWLAS AGNIESZKA

Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute

Department of Soil Science Erosion and Land Protection, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, Poland

e-mail: [agnes@iung.pulawy.pl](mailto:agnes@iung.pulawy.pl)

*Keywords: agricultural soils, biotests, ecotoxicity, soil quality indicators, chemical indexes, environmental risk*

Soils are multifunctional non-renewable resources which often are threatened by contamination from anthropogenic activity. A well-functioning soil ecosystem is essential to the delivery of ecosystem services such as the provision of food, energy and raw materials, carbon sequestration, water purification and infiltration, nutrient regulation, pest control and recreation, that influence human wellbeing. Moreover, healthy agricultural soils are key element to achieve the objectives of the European Green Deal, i.e. climate neutrality, biodiversity restoration, healthy and sustainable food systems and a resilient environment. Unfortunately, the rural regions are often located in the vicinity of highly urbanized areas and may be exposed to emissions of various organic and inorganic pollutants. Contamination of agricultural soils may create a risk of transfer harmful substances into human food chain. Thus, risk assessment in areas particularly exposed to chemical degradation is still a big challenge. Such evaluations, usually based on determinations of pollutant's concentrations in soils and comparing them with relevant limit values from the legal regulations, may lead to overestimation of risk. Therefore, it is very important to include the ecological and ecotoxicological indicators into assessment.

The aim of the study was to assess soil quality using ecotoxicological and ecological methods; to characterize both ecological and human health risk by various chemical indexes and to indicate differences in risk interpretation. The study was conducted in the agricultural area exposed to the long-time contamination, located in the South-West part of Upper Silesia region in Poland. The ecotoxicological analyses included: the luminescent bacteria *Aliivibrio fischeri* activity; the ability of crustacean *Thamnocephalus platyurus* to food uptake; the germination and early growth of *Sinapis alba* and *Lactuca sativa*, and the growth and mortality of crustaceans *Heterocypris incongruens*. The soil enzymatic activity, nitrification potential, soil respiration and microbial biomass were used to characterize the soil ecological functions. A set of chemical indexes (hazard quotient, toxic units, toxic pressure and toxic equivalent concentration) calculated for the mixture of selected pollutants was applied for generic evaluation.

It was shown, that the results of risk assessment depend on the type of indicators, methods used and, in the case of chemical indexes, on the model used for calculation. Soil quality assessment based on chemical indices showed that more than 60 % of the study area is at high ecological risk and requires further action. Taking into account ecotoxicological and ecological indices allowed for subsequent elimination of low-risk areas and final determination of a limited area where the risk is unacceptable (about 8 % of the study area) and which should be excluded from agricultural use and/or subjected to remediation.

*The study was financed by the IUNG Statutory Research Project no. 4.07 (Application of ecological risk assessment procedure for the evaluation of soil retention function for chemical pollutants); participation in the conference was supported by the National Science Centre, Poland, under grant no. 2019/35/B/NZ7/04394.*

**Ekotoksyczność odcieków lizymetrycznych z gleb zanieczyszczonych poddanych działaniu chemicznego utleniacza (CaO<sub>2</sub>)****3PS**TUREK-SZYTOW JOLANTA

Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Katedra Biotechnologii Środowiskowej,  
ul. Akademicka 2, 44-100 Gliwice;

Centrum Biotechnologii Politechniki Śląskiej, ul. Krzywoustego 8, 44-100 Gliwice

e-mail:[jolanta.t.szytow@polsl.pl](mailto:jolanta.t.szytow@polsl.pl)

*Słowa kluczowe: levamisol, ropopochodne, bioremediacja, nadtlenuk wapnia*

Postęp cywilizacyjny powoduje przedostawanie się do środowiska różnorodnych substancji, które w końcowym etapie migracji (woda, ścieki, powietrze, gleba) stanowią źródło trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w środowisku glebowym.

Celem projektu była analiza ryzyka środowiska glebowego ze strony dwóch grup zanieczyszczeń: substancji ropopochodnych (przepracowany olej silnikowy - POS) i farmaceutyków (lek weterynaryjny, levamisol – LEV) poddanych działaniu substancji chemicznej o charakterze nadtlenukowym (nadtlenuk wapnia -CaO<sub>2</sub>) w czasie ich depozycji w glebie. Wykorzystano testy THAMNOTOXKIT, OSTRACODTOXKIT oraz PHYTOTOXKIT do analizy toksyczności odcieków lizymetrycznych.

Odcieki ze wszystkich badanych gleb wykazywały niemal 100 % toksyczność w testach OSTRACODTOXIT F i THAMNOTOXIT F z tego powodu testy te wykonano po rozcieńczeniu odcieków w stosunku 1:1. Najwyższą toksyczność oznaczono w pierwszej serii pomiarowej (tj. odciekach po 6 tygodniach).

W pierwszym etapie badań testy OSTRACODTOXIT F na wykazały śmiertelność: 30 % dla odcieków z gleby zawierającej LEV i LEV z CaO<sub>2</sub>, ok. 27 % dla odcieków z gleby zanieczyszczonej POS i 10 % dla POS z dodatkiem CaO<sub>2</sub> oraz 23 % dla odcieków z gleby czystej z dodatkiem CaO<sub>2</sub>. Śmiertelność dla odcieków z gleby niezanieczyszczonej (kontrola) wynosiła 9 %. Śmiertelność malała wraz z upływem czasu. W czwartej serii pomiarowej (odcieki po 24 tygodniach) tylko dla odcieków z gleby zanieczyszczonej LEV odnotowano ok. 7 % śmiertelność. Badania wykazały spadek śmiertelności wynikający z obecności nadtlenuku w stosunku do gleb zanieczyszczonych POS i LEV bez dodatku CaO<sub>2</sub>.

W testach THAMNOXKIT F przez cały okres badań odnotowywano prawie 100 % śmiertelność. W czwartej serii pomiarowej oznaczono najwyższą śmiertelność dla odcieków z LEV i LEV z CaO<sub>2</sub> wynoszącą 96 %. Odcieki z gleb zawierających POS wykazywały śmiertelność na poziomie 93 % i 90 % dla gleby z dodatkiem nadtlenuku. Odcieki z gleby czystej (kontrola) wykazywały 56 % śmiertelność a w glebie czystej z dodatkiem CaO<sub>2</sub> ok. 43 %. Wprowadzenie nadtlenuku obniżyło śmiertelność oznaczoną w odciekach z gleby czystej o 15 % i o 3 % z POS.

W testach PHYTOTOXKIT nie zaobserwowano znaczącego wpływu CaO<sub>2</sub> na szybkość kiełkowania roślin, zaobserwowano natomiast wpływ na rozwój roślin. Do 12 tygodnia (II seria pomiarowa) występowała stymulacja wzrostu korzeni roślin (np. w odciekach z gleby z LEV, do której wprowadzono nadtlenuk o 40 %), a następnie zahamowanie wzrostu korzenia w serii III oraz IV.

Badania wykazały, że nadtlenuk wapnia pozytywnie wpływa na proces bioremediacji gleby oraz zmniejsza toksyczność odcieków glebowych.

*Podziękowania:*

*Badania współfinansowane ze środków MNSiW grant nr. FSB/16/RJP8/2015/512 przy zaangażowaniu uczniów Liceum Ogólnokształcącego FILOMATA w Gliwicach oraz w ramach projektów badawczych na Politechnice Śląskiej w Katedrze Biotechnologii Środowiskowej o numerach N N523 561238 i 08/080/BK\_20/007 (BK\_216/RIE8/2020), a publikację zrealizowano dzięki środkom z grantu o numerze 08/080/RGH 19/0074.*

## **Ecotoxicity of lysimeter leachates from contaminated soils treated with a chemical oxidant (CaO<sub>2</sub>)**

TUREK SZYTOW JOLANTA

Silesian University of Technology, Faculty of Energy and Environmental Engineering, Environmental Biotechnology Department, Akademicka 2, 44-100 Gliwice,

Centre for Biotechnology at Silesian University of Technology, Krzywoustego 8, 44-100 Gliwice,

e-mail: [jolanta.t.szytow@polsl.pl](mailto:jolanta.t.szytow@polsl.pl)

*Key words: levamisole, petroleum derivatives, bioremediation, calcium peroxide,*

The progress of civilization causes the release of various substances into the environment, which in the final stage of migration (water, sewage, air, soil) are the source of persistent organic pollutants (POPs) in the soil environment.

The aim of the project was to analyse the risk of the soil environment from two groups of pollutants: petroleum substances (used engine oil - POS) and pharmaceuticals (veterinary medicine, levamisole - LEV) treated with a peroxide (calcium peroxide -CaO<sub>2</sub>) during their deposition in soil. The THAMNOTOXKIT, OSTRACODTOXKIT and PHYTOTOXKIT tests were used to analyse the toxicity of lysimeter leachates.

The leachate from all tested soils showed almost 100% toxicity in the OSTRACODTOXIT F and THAMNOTOXIT F tests, therefore these tests were performed after the leachate was diluted 1: 1. The highest toxicity was determined in the first measurement series (i.e. leachate after 6 weeks).

In the first stage of the study, the OSTRACODTOXIT F tests showed the mortality: 30 % for leachate from soil containing LEV and LEV with CaO<sub>2</sub>, about 27 % for leachate from soil contaminated with POS and 10 % for POS with CaO<sub>2</sub> addition and 23 % for leachate from soil with CaO<sub>2</sub>. The mortality rate for leachate from uncontaminated soil (control) was 9 %. Mortality decreased over time. In the fourth series of measurements (leachate after 24 weeks), only about 7 % mortality was recorded for leachate from soil contaminated with LEV. The research showed a decrease in mortality due to the presence of peroxide in relation to soil contaminated with POS and LEV without the addition of CaO<sub>2</sub>.

Almost 100 % mortality was recorded in the THAMNOXKIT F tests throughout the entire study period. In the fourth series of measurements, the highest mortality was determined for leachate from LEV and LEV with CaO<sub>2</sub>, amounting to 96 %. The leachate from soils containing POS showed a mortality at the level of 93 % and 90 % for the soil with the POS and peroxide addition. Leachate from clean soil (control) showed 56 % mortality, and in clean soil with CaO<sub>2</sub> addition - approx. 43%. The introduction of peroxide lowered the mortality determined in leachate from clean soil by 15 % and by 3 % from POS.

In the PHYTOTOXKIT tests, no significant effect of CaO<sub>2</sub> on the germination rate of plants was observed, while the effect on plant growth was observed. Up to the 12<sup>th</sup> week (II measurement series), there was a stimulation of plant root growth (e.g. by 40 % in leachate from LEV soil into which peroxide was introduced), and then inhibition of root growth in series III and IV.

Studies have shown that calcium peroxide has a positive effect on the soil bioremediation process and reduces the toxicity of soil leachate.

### *Acknowledgments:*

*Research co-financed by the Ministry of Science and Higher Education grant no. FSB / 16 / RJP8 / 2015/512 with the involvement of students of the FILOMATA Secondary School in Gliwice and as part of research projects at the Silesian University of Technology in the Department of Environmental Biotechnology with the numbers N N523 561238 and 08/080 / BK\_20 / 007 (BK\_216 / RIE8 / 2020) a the publication was made thanks to the grant number 08/080 / RGH 19/0074.*

## Ocena toksyczności i zagrożenia bakteriologicznego wody do celów pitnych na przykładzie ujęć w Beskidzie Sądeckim

**4PO**

WYSOWSKA EWA<sup>1,2)</sup>, WIEWIÓRSKA IWONA<sup>1)</sup>

- <sup>1)</sup> „Sądeckie Wodociągi” Spółka z o.o. - Nowy Sącz, ul. Wincentego Pola 22, Polska
- <sup>2)</sup> AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska

e-mail: [ewa.wysowska@swns.pl](mailto:ewa.wysowska@swns.pl)

*Słowa kluczowe: ekologiczne systemy wczesnego ostrzegania, toksyczność wody, zagrożenie bakteriologiczne wody, bakterie luminescencyjne*

W artykule przedstawiono wyniki badań pilotażowych oceny toksyczności i zagrożenia bakteriologicznego wody pobieranej oraz uzdatnionej na terenie Zakładu Uzdatniania Wody w Starym Sączu i Stacji Uzdatniania Wody (SUW) w Gaboniu w południowej Polsce. Prace badawcze wykonano przy użyciu urządzenia do badania toksyczności wody Microtox FX. Badania miały na celu ocenę poprawności prac analitycznych oraz ocenę bezpieczeństwa dostarczanej wody.

Zgodnie z procedurą badawczą określano przedział toksyczności związków zawartych w wodzie surowej w oparciu o procentową wartość zmniejszenia ilości wydzielanego światła bakterii luminescencyjnych (*Vibrio fischeri*) oraz ilości żywej biomasy na drodze pomiaru ATP. W następnej kolejności badano próbki wody na poszczególnych etapach procesów technologicznych uzdatniania wody i po procesie uzdatniania (woda uzdatniona).

Badania wykazały każdorazowo, że woda po procesie uzdatniania charakteryzuje się niską toksycznością, a poszczególne procesy uzdatniania wody przebiegają prawidłowo (brak zagrożenia).

## **Assessment of the toxicity and bacteriological risk of drinking water on the example of intakes in Beskid Sądecki**

WYSOWSKA EWA<sup>1,2)</sup>, WIEWIÓRSKA IWONA<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> „Sądeckie Wodociągi” Spółka z o.o. - Nowy Sącz, ul. Wincentego Pola 22, Polska

<sup>2)</sup> AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska

e-mail: [ewa.wysowska@swns.pl](mailto:ewa.wysowska@swns.pl)

*Keywords: ecological early warning systems, water toxicity, bacteriological risk of water, luminescent bacteria*

The article presents the results of a pilot study to assess the toxicity and bacteriological risk of water collected and treated at the Water Treatment Plant in Stary Sącz and the Water Treatment Plant (SUW) in Gabon in southern Poland. The research work was carried out using the Microtox FX water toxicity tester. The research was aimed at assessing the correctness of the analytical works and assessing the safety of the supplied water.

In accordance with the research procedure, the range of toxicity of compounds contained in raw water was determined based on the percentage reduction in the amount of light emitted from luminescent bacteria (*Vibrio fischeri*) and the amount of living biomass by measuring ATP. Next, water samples were tested at individual stages of technological processes of water treatment and after the treatment process (treated water).

The tests have shown each time that the water after the treatment process is characterized by low toxicity, and the individual water treatment processes are carried out correctly (no risk).

**Koronawirus pod kontrolą AQUANET - woda i ścieki w latach 2020 - 2021****5PO**PODOLSKI GRZEGORZ

Aquanet SA., ul. Dolna Wilda 126, 61-492 Poznań

e-mail: [grzegorz.podolski@aquanet.pl](mailto:grzegorz.podolski@aquanet.pl)*słowa kluczowe: wodociągi a epidemia, uzdatnianie wody, oczyszczanie ścieków, koronawirus, SARS-CoV-2*

Koronawirusy są związane z ludźmi od wieków. Badania pokazują, że stanowią one 10-20 % wszystkich przeziębień i infekcji grypowych. Doniesienia naukowe wskazują, że wirusy te, w tym SARS-CoV-2, mają niską odporność na promieniowanie UV i środki dezynfekcyjne wykorzystywane powszechnie przez firmy wodociągowe w procesach technologicznych uzdatniania wody (najczęściej chlor, podchloryn sodu czy dwutlenek chloru). Omawiane patogeny, jak i inne zbliżone rozmiarami zawieszane cząstki, usuwane są z wody w procesie koagulacji (np. metodą flokulacji z użyciem polielektrolitów) i filtracji na filtrach piaskowych, piaskowo-antracytowych i/lub węglowych. Skuteczną barierą przeciwko koronawirusom jest też utlenianie – ozonowanie (wstępne czy w procesie uzdatniania).

Dla firm wodociągowych istotne są też badania koronawirusa SARS-CoV-2 w ściekach (jakościowe i ilościowe). Dysponując ich wynikami można lepiej chronić swoich pracowników, odpowiedzialnych za sieć kanalizacyjną

i oczyszczalnie ścieków, minimalizując liczbę zachorowań na COVID-19. Pozwala to także unikać zakłóceń w procesie odbioru i oczyszczania ścieków.

Przeciwdziałania epidemiczne w AQUANET SA. Poznań, realizowane w latach 2020 – 2021, obejmowały szereg zabiegów, które można ogólnie podzielić na trzy grupy. Dotyczyły one bezpieczeństwa:

- pracowników,
- klientów,
- ciągłości procesów.

Zapewnienie tego bezpieczeństwa wymagało podjęcia wielu zmian organizacyjnych w pracy firmy oraz poniesienia dodatkowych, wysokich kosztów. Do najważniejszych działań należały:

- ściśle przestrzeganie ustalonych norm sanitarnych,
- preferowanie pracy zdalnej dla pracowników (tzw. home office) nawet przez cały miesiąc,
- realizacja spotkań wewnętrznych i zewnętrznych tylko w formie zdalnej (on-line),
- na obiektach pracowano jednoosobowo lub wyjątkowo w małych grupach po uzyskaniu zgody Zarządu,
- obsługiwano klientów wyłącznie przez internet, telefon lub korespondencyjnie,
- władze firmy zabiegały o jak najszybsze zaszczepienie wszystkich pracowników,
- maksymalizowano automatyzację procesów i urządzeń technologicznych,
- kontrolowanie procesu uzdatniania wody i oczyszczania ścieków w formie zdalnej,
- wdrożenie awaryjnego trybu pracy osób odpowiedzialnych za ciągłość procesów technologicznych – pracownicy działu utrzymania ruchu zostali „skoszarowani” na okres 2 tygodni (po przebadaniu na obecność koronawirusa),
- wykonywanie badań w kierunku wykrycia oraz określenia liczby wirusa SARS-CoV-2 w ściekach poznańskiego systemu kanalizacji i oczyszczalni, przez własne laboratorium.



## **Coronavirus under the control of AQUANET - water and sewage in 2020 - 2021**

PODOLSKI GRZEGORZ

Aquanet SA., Ul. Dolna Wilda 126, 61-492 Poznań

e-mail: [grzegorz.podolski@aquanet.pl](mailto:grzegorz.podolski@aquanet.pl)

*keywords: water supply and epidemic, water treatment, wastewater treatment, coronavirus, SARS-CoV-2*

Coronaviruses have been associated with humans for centuries. Research shows that they account for 10-20 % of all colds and flu infections. Scientific reports indicate that these viruses, including SARS-CoV-2, have low resistance to UV radiation and disinfectants commonly used by water supply companies in water treatment technological processes (most often chlorine, sodium hypochlorite or chlorine dioxide). The discussed pathogens, as well as other similar sized suspended particles, are removed from the water by coagulation (e.g. by flocculation with polyelectrolytes) and filtration through sand, sand-anthracite and / or carbon filters. An effective barrier against coronaviruses is also oxidation - ozonation (preliminary or in the treatment process).

For water companies, research on the SARS-CoV-2 coronavirus in wastewater (qualitative and quantitative) is also important. Having their results in hand, you can better protect your employees responsible for the sewage network and wastewater treatment plants, minimizing the number of COVID-19 cases. It also avoids disruptions in the collection and treatment of wastewater.

Epidemic countermeasures in AQUANET SA. Poznań, implemented in the years 2020-2021, included a number of procedures that can be generally divided into three groups. They concerned security:

- employees,
- clients,
- and process continuity.

Ensuring this security required undertaking many organizational changes in the company's operations and incurring additional, high costs. The most important activities included:

- strict adherence to established sanitary standards,
- preferential of remote work for employees (the so-called home office) even for the entire month,
- realization of internal and external meetings only remotely (on-line),
- one-person work or, exceptionally, in small groups were worked on the facilities after obtaining the consent of the Management Board,
- customers were served only via the Internet, telephone or by mail,
- the company's authorities endeavored to vaccinate all employees as soon as possible,
- the automation of technological processes and devices was maximized,
- remote control of the water and wastewater treatment process,
- implementation of an emergency mode of work for people responsible for the continuity of technological processes - employees the maintenance department have been "barred" for a period of 2 weeks (after testing for the presence of coronavirus),
- testing for, detection and determination of the SARS-CoV-2 virus number in the wastewater of Poznań sewage system and sewage treatment plant, by our own laboratory.

**6PS****Praktyczne aplikacje stosowania systemu Microtox dla zachowania bezpieczeństwa epidemicznego / toksykologicznego**PIETOWSKI GRZEGORZ

TIGRET SP. Z O. O.,

e-mail: [gp@tigret.eu](mailto:gp@tigret.eu)

Microtox jest światowym „złotym standardem” w zakresie bezpieczeństwa epidemicznego i toksykologicznego. Oparty na ponad 40-letniej sprawdzonej technologii, stał się najpopularniejszym systemem używanym do monitoringu bezpieczeństwa chemicznego i mikrobiologicznego. Spośród ponad 3000 zainstalowanych systemów na wszystkich kontynentach, część jest używana w zakładach produkujących wodę do spożycia dla potrzeb ochrony ujęć i zapewnienia odpowiedniej jakości produktu. Ujęcia dostarczające wodę dla około 10-20 % ludności na świecie są monitorowane systemem Microtox. W Polsce, spośród ponad 60 systemów kilkanaście pracuje w zakładach wodociągowo-kanalizacyjnych. Prezentacja przedstawia kilka praktycznych zastosowań systemu Microtox w sytuacjach zagrożeń oraz regularnego monitoringu jakości ujmowanej wody lub jakości funkcjonowania systemów uzdatniania lub sieci dystrybucyjnej. Przedstawione przypadki są poparte wynikami i prowadziły do podjęcia akcji naprawczych lub potwierdzenia prawidłowej pracy zakładu.

**Practical applications for the use of the Microtox system for epidemic / toxicological safety**

PIETOWSKI GRZEGORZ

TIGRET SP. Z O. O.,

e-mail: [gp@tigret.eu](mailto:gp@tigret.eu)

Microtox is the world's "gold standard" for epidemic and toxicological safety. Based on over 40 years of proven technology, it has become the most popular system used for chemical and microbiological safety monitoring. Out of more than 3,000 systems installed on all continents, some are used in drinking water plants to protect water intakes and ensure product quality. Intakes supplying water for about 10-20% of the world's population are monitored by the Microtox system. In Poland, out of over 60 systems, a dozen work in water and sewage plants. The presentation presents several practical applications of the Microtox system in emergency situations and the regular monitoring of the quality of abstracted water or the quality of operation of treatment systems or distribution networks. The presented cases are supported by the results and led to taking corrective actions or confirming the correct operation of the plant.

**Wybrane źródła zanieczyszczeń wpływające na stan środowiska Zatoki Gdańskiej****7PS**

CIESZYŃSKA-SEMENOWICZ MONIKA<sup>1\*</sup>, RATAJCZYK W.<sup>1</sup>, RATAJCZYK J.<sup>1</sup>, ROGOWSKA J.<sup>1</sup>,  
WOLSKA L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Toksykologii Środowiska, Wydział Nauk o Zdrowiu z Instytutem Medycyny Morskiej i Tropikalnej,  
Gdański Uniwersytet Medyczny, 80-204 Gdańsk, ul. Dębowa 23A, Polska

e-mail: [cieszynskam@gumed.edu.pl](mailto:cieszynskam@gumed.edu.pl)

*Słowa kluczowe: oczyszczalnia ścieków, zrzut ścieków, wraki statków, Wojna Światowa, ekotoksyczność, mikrozanieczyszczenia*

Morze Bałtyckie to morze śródładowe, o wyjątkowej wrażliwości na dopływ wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń. Wynika to z faktu bardzo ograniczonej wymiany wody cieśninami duńskimi z Morzem Północnym i Oceanem Atlantyckim. Bardzo szczególnie i wyjątkowo wrażliwy obszar Morza Bałtyckiego stanowi Zatoka Gdańska. Wymiana wód jest tu dodatkowo ograniczona Mierzeją Helską od zachodu, Mierzeją Wiślaną od południa i Obwodem Kaliningradzkim od wschodu. Do Zatoki Gdańskiej dopływają również wody rzeki Wisły, najdłuższej rzeki uchodzącej do Morza Bałtyckiego, której obszar dorzecza to ponad 194 tys. km<sup>2</sup>, niosącej ładunek zanieczyszczeń emitowanych współcześnie m.in. metali ciężkich, związków deponowanych z osadów, substancji biogenicznych, odpadów, substancji priorytetowych m. in. surfaktantów, farmaceutyków, ftalanów, rozpuszczalników, pestycydów lub środków zmniejszających palność. Jednakże, niektóre zanieczyszczenia Zatoki Gdańskiej są również efektem historycznych wydarzeń mających miejsce na tym obszarze. Do zanieczyszczeń tego typu należą zatopione po II Wojnie Światowej pozostałości broni oraz zatopione wraki statków, z których może wyciekać paliwo.

Celem pracy była charakterystyka chemiczna i ekotoksykologiczna oddziaływania na środowisko Zatoki Gdańskiej dwóch rodzajów zanieczyszczeń, współczesnych i tych historycznych. Próbkę wody i osadów reprezentujące współczesne źródła zanieczyszczeń pobrane zostały z miejsc odprowadzania do Zatoki Gdańskiej ścieków oczyszczonych z lokalnych oczyszczalni ścieków, a próbki reprezentujące historyczne źródła zanieczyszczeń pobrano w miejscu depozycji wraku statku s/s „Stuttgart” zatopionego w 1943 r. w pobliżu Portu Gdynia.

Uzyskane wyniki badań wskazują, że obydwa źródła zanieczyszczeń wpływają na środowisko, ale każde z nich w inny, charakterystyczny sposób. Ponadto, w ocenie i zarządzaniu jakością środowiska testy ekotoksykologiczne powinny odgrywać coraz większą rolę.

**Selected sources of pollution influencing the state of the environment of the Gulf of Gdańsk**

CIESZYŃSKA-SEMENOWICZ MONIKA<sup>1\*</sup>, RATAJCZYK W.<sup>1</sup>, RATAJCZYK J.<sup>1</sup>, ROGOWSKA J.<sup>1</sup>,  
WOLSKA L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Environmental Toxicology, Faculty of Health Sciences with Institute of Maritime and Tropical Medicine, Medical University of Gdańsk, 23A Dębowa Str., 80-204 Gdańsk, Poland

e-mail: [cieszynskam@gumed.edu.pl](mailto:cieszynskam@gumed.edu.pl)

*Keywords: wastewater treatment plant, wastewater discharge, shipwrecks, World War, ecotoxicity, micropollutants,*

The Baltic is an inland sea with exceptional sensitivity to the inflow of all kinds of pollutants. This is due to the very limited water exchange through the Danish Straits with the North Sea and the Atlantic Ocean. The Bay of Gdańsk is a very special and extremely sensitive area of the Baltic Sea. The water exchange here is additionally limited by the Hel Spit from the west, the Vistula Spit from the south and the Kaliningrad District from the east. The Bay of Gdańsk also receives the waters of the Vistula River, the longest river flowing into the Baltic Sea with a basin area of over 194 thousand km<sup>2</sup>, carrying the load of pollutants emitted nowadays, e.g. heavy metals, compounds deposited from sediments, biogenic substances, wastes, priority substances, among others surfactants, pharmaceuticals, phthalates, solvents, pesticides or flame retardants. However, some contamination of the Gulf of Gdańsk is also the result of historical events taking place in the area. This type of pollution includes sunken remains of weapons after the Second World War and sunken shipwrecks from which fuel may leak.

The aim of the study was to characterize the chemical and ecotoxicological impact of two types of pollution, contemporary and historical, on the environment of the Gulf of Gdańsk. Water and sediment samples representing contemporary sources of pollution were taken from the places of discharge of sewage treated from local sewage treatment plants to the Gdańsk Bay, and samples representing historical sources of pollution were collected at the site of the deposition of the wreck of the s / s "Stuttgart" ship sunk in 1943 near the Port of Gdynia.

The obtained research results indicate that both sources of pollution affect the environment, but each of them in a different, characteristic way. Moreover, ecotoxicological tests should play an increasing role in environmental quality assessment and management

## Ocena toksyczności leków przeciwdepresyjnych w obecności mikroplastików znajdujących się w środowisku wodnym za pomocą testu Spirotox

CHOJNACKA JUSTYNA, DROBNIEWSKA A., LENGA W., MISZTAŁ J., NAŁĘCZ – JAWECKI G.

Zakład Badania Środowiska, Wydział Farmaceutyczny,  
Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa

e-mail: [jchojnacka@wum.edu.pl](mailto:jchojnacka@wum.edu.pl)

*Słowa kluczowe: Mikroplastik, leki przeciwdepresyjne, środowisko wodne, toksyczność leków, pierwotniaki*

Jednymi z najważniejszych, nowych, antropogenicznych zanieczyszczeń środowiska wodnego są substancje czynne leków oraz mikroplastiki. Trafiają one do wód powierzchniowych głównie ze ścieków przemysłowych, komunalnych i wysypisk odpadów stałych.

Mikroplastik (MP) to cząstki o rozmiarze poniżej 5 mm i heterogenicznym kształcie. W ekosystemie wodnym możemy spotkać się z mikroplastikami pierwotnymi (cząstkami oryginalnie wyprodukowanymi w rozmiarze <5 mm), które są wykorzystywane w przemyśle oraz z mikroplastikami wtórnymi powstającymi z fragmentacji i degradacji większych kawałków. Spożycie MP zostało zaobserwowane wśród wielu gatunków bezkręgowców, a w szczególności u organizmów filtrujących np. skorupiaków i małży. Filtratory odgrywają bardzo istotną rolę w ekosystemie wodnym ponieważ oczyszczają wody z zawiesiny organicznej. Są również jednym z pierwszych ogniw w łańcuchu pokarmowym, przez co mogą stać się nośnikami mikroplastiku. Prowadzone badania wykazały również, że MP może działać jak wektor dla hydrofobowych związków organicznych. Niesie to ze sobą bardzo duże zagrożenie dla organizmów wodnych, gdyż pobrane ze środowiska cząstki mikroplastiku mogą w przewodzie pokarmowym uwalniać zaabsorbowane związki toksyczne. W piśmiennictwie naukowym nie znaleziono żadnych badań dotyczących interakcji mikroplastiku z lekami przeciwdepresyjnymi.

Dużą grupą zanieczyszczeń ekosystemów wodnych są leki stosowane w medycynie i weterynarii. Z każdym rokiem notuje się coraz większą sprzedaż farmaceutyków, co wiąże się ze zwiększoną ich ilością w środowisku. Główną drogą jaką się dostają do środowiska są ścieki komunalne. Leki są substancjami o bardzo silnej aktywności biologicznej, przez co mogą stanowić zagrożenie dla fauny i flory ekosystemów wodnych. Jednymi z najbardziej niebezpiecznych grup farmaceutyków obecnych w środowisku wodnym są neuroleptyki oraz leki przeciwdepresyjne. Działają one nie tylko na układ nerwowy kręgowców, ale także na organizmy niższe, w tym pierwotniaki.

W niniejszym projekcie dokonano oceny toksyczności antydepresantów w obecności różnego rodzaju MP za pomocą pierwotniaka *Spirostomum ambiguum*. Oceniono standardowe reakcje testowe oraz nowe związane z tempem i selektywnością pobierania pokarmu. Wykorzystując HPLC sprawdzono, czy organizmy filtrujące akumulują związki pochodzące z mikroplastiku i czy ma to wpływ na toksyczność leków.

*Badania sfinansowano z grantu Narodowego Centrum Nauki, numer 2019/35/B/NZ8/01388*

## **Toxicity assessment of antidepressants in the presence of microplastics in the aquatic environment using the Spirotox test**

CHOJNACKA JUSTYNA, DROBNIIEWSKA A., LENGA W., MISZTAL J., NAŁĘCZ – JAWECKI G.

Department of Environmental Health Sciences, Faculty of Pharmacy,  
Medical University of Warsaw, Banacha 1 str., Warsaw 02-097, Poland

e-mail: [jchojnacka@wum.edu.pl](mailto:jchojnacka@wum.edu.pl)

*Key word: Microplastic, antidepressants, aquatic environment, toxicity of pharmaceuticals, protozoan*

Pharmaceutically active compounds and microplastics are among the most important new anthropogenic pollutants of the aquatic environment. They end up in the surface waters mainly from industrial and municipal wastewater and solid waste landfills.

Microplastics consist of particles <5mm in size, with a heterogeneous shape. In water ecosystems primary microplastics ( particles that were originally manufactured at that <5 mm size) used in the industry and secondary microplastics generated during fragmentation and degradation of larger pieces are observed. Ingestion of plastic microparticles has been observed in many species of invertebrates, especially in filter feeder crustaceans and mussels. Filter feeders play a very important role in the environment due to purification of water from an organic suspension. They can become a carrier of pollution which is MP, because they are the first links in the food chain.

Microplastics can be vectors for hydrophobic organic compounds sorbed on their surface. That is dangerous for aquatic organism because intake microparticles may release absorbed toxic compounds in the digestive tract. No research has been found on the interaction of microplastics with antidepressants.

A large and important group of pollutants of aquatic ecosystems are drugs used in human and veterinary medicine. The sales of pharmaceuticals in the world increases every year, resulting in the increasing release into the environment. Pharmaceuticals have very high biological activity towards not only mammals, but also non-target vertebrates, invertebrates, microorganisms and plants. One of the most dangerous groups of pharmaceuticals are neuroleptics and antidepressant drugs. They affect not the only vertebrate nervous systems, but also lower organisms including protozoans.

The toxicity of selected antidepressants towards protozoan *Spirostomum ambiguum* was evaluated in the presence of different kinds of microplastics. Both standard toxic effects and new effects based on the assessment of food vacuoles formation were assessed. Sorption on microplastics and bioaccumulation of the tested pharmaceuticals was determined with the use of HPLC.

*This research was funded by National Science Center in Poland, grant number 2019/35/B/NZ8/01388*

**Trawienie tworzyw sztucznych z wykorzystaniem sztucznego przewodu pokarmowego człowieka i ich potencjał do adsorpcji powstających zanieczyszczeń organicznych**

KRASUCKA P.<sup>1</sup>, BOGUSZ A.<sup>2</sup>, BARANOWSKA-WÓJCIK E.<sup>3</sup>, CZECH B.<sup>1</sup>, SZWAJGIER D.<sup>3</sup>, REK M.<sup>2</sup>,  
PATRYK OLESZCZUK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,  
Pl. M. Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

<sup>2</sup>Zakład Ekotoksykologii, Instytut Ochrony Środowiska PIB, ul. Krucza 5/11D, 00-548 Warszawa

<sup>3</sup>Katedra Biotechnologii, Mikrobiologii i Żywności Człowieka, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,  
ul. Skromna 8, 20-704 Lublin

e-mail: [patryk.oleszczuk@mail.umcs.pl](mailto:patryk.oleszczuk@mail.umcs.pl)

*Słowa kluczowe: plastik, adsorpcja, zanieczyszczenia, trawienie, ryzyko*

Oszacowano, że człowiek w swoim życiu spożywa pośrednio około 20 kg tworzyw sztucznych (TW) (zwanych potocznie plastikami). TW są również spożywane przez organizmy wodne i lądowe. W układzie pokarmowym TW podlegają działaniu różnych substancji (enzymów, kwasów, itd.), które potencjalnie mogą wpłynąć na ich właściwości i strukturę. Pod wpływem tych zmian, zdolność TW do adsorbowania zanieczyszczeń może ulec zmianie. Symulując w zaawansowany sposób przewód pokarmowy człowieka i stosując serię narzędzi analitycznych wykazaliśmy w naszych badaniach, że powierzchnia badanych plastików (polistyren – PS, polietylen wysokiej gęstości – HDPE; mających często styczność z żywnością) ulega fundamentalnym zmianom podczas trawienia *in vitro*. Rezultatem tych zmian jest pojawienie się na powierzchni TW dodatkowych grup funkcyjnych, które z jednej strony powodują zwiększenie zdolności adsorpcyjnych TW w stosunku do hydrofobowych związków jonowych (triklosan, diklofenak) oraz obniżenie adsorpcji w stosunku do hydrofobowych związków niejonowych (fenantren). Na płaskiej powierzchni TW, pod wpływem trawienia, doszło do formowania się nano-/mikro-struktur. Jak potwierdziliśmy w naszych badaniach, w wyniku działań mechanicznych nowe struktury ulegają defragmentacji/odrywaniu, zwiększając rozdrobnienie TW i będąc źródłem drobnych plastików w środowisku (rzędu nano-). Zwiększenie powinowactwa TW do hydrofobowych związków jonowych w połączeniu z generowaniem nano-struktur może stać się elementem żywności (ze względu na rozmiar) dla szerszej grupy organizmów wodnych, stwarzając poważne zagrożenie dla środowiska.

*Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach grantu Preludium (2017/27/N/NZ8/01517).*



## **Digestion of plastics using artificial human gastrointestinal tract and their potential to adsorb emerging organic pollutants**

KRASUCKA P.<sup>1</sup>, BOGUSZ A.<sup>2</sup>, BARANOWSKA-WÓJCIK E.<sup>3</sup>, CZECH B.<sup>1</sup>, SZWAJGIER D.<sup>3</sup>, REK M.<sup>2</sup>,  
PATRYK OLESZCZUK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiochemistry and Environmental Chemistry, Faculty of Chemistry, Maria Curie-Skłodowska University, Pl. M. Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

<sup>2</sup>Department of Ecotoxicology, Institute of Environmental Protection - National Research Institute, ul. Krucza 5/11D, 00-548 Warszawa

<sup>3</sup>Department of Biotechnology, Microbiology and Human Nutrition, Faculty of Food Science and Biotechnology, ul. Skromna 8, 20-704 Lublin

e-mail: [patryk.oleszczuk@mail.umcs.pl](mailto:patryk.oleszczuk@mail.umcs.pl)

*Keywords: plastic, adsorption, contaminants, digestion, risk*

It has been estimated that a human consumes indirectly about 20 kg of plastics in his/her lifetime. Plastics are also consumed by aquatic and terrestrial organisms. In the digestive system, plastics are exposed to various substances (enzymes, acids, etc.) that can potentially affect their properties and structure. Under the influence of these changes, the ability of plastics to adsorb pollutants may change. By simulating the human digestive tract and using a series of analytical tools, we have shown in our research that the surface of the studied plastics (polystyrene - PS, high-density polyethylene - HDPE; often in contact with food) undergoes fundamental changes during digestion. The result of these changes is the appearance of additional functional groups on the surface of plastics, which, on the one hand, increase the adsorption capacity of plastics to hydrophobic ionic compounds (Triclosan, Diclofenac) and reduce adsorption in relation to hydrophobic non-ionic compounds (Phenanthrene). On the regular surface of plastics, under the influence of digestion, the formation of nano-/micro-structures were observed, which, as we have confirmed in our research, undergoes mechanical defragmentation/detachment from macro-plastic particles, increasing the fragmentation of plastics and being a source of tiny (nano-) plastics in the environment. Increasing the affinity of plastics to hydrophobic ionic compounds in combination with the generation of nano-/micro-structures can be a food source (due to its size) for a wider group of aquatic organisms (e.g. plankton), posing a serious threat to the environment.

*This study was supported by National Science Centre (Poland) in the frame of SONATA grant (2017/27/N/NZ8/01517).*

**10PS****Sól drogowa - całoroczne zagrożenie dla ekosystemów wodnych**SZKLAREK SEBASTIAN<sup>1</sup>, GÓRECKA A.<sup>2</sup>, WOJTAL-FRANKIEWICZ A.<sup>3</sup><sup>1</sup> Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk, ul. Tylna 3, 90-364, Łódź<sup>2</sup> Uniwersytet Łódzki, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, 90-237 Łódź, ul. Banacha 12/16<sup>3</sup> Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej, 90-237 Łódź, ul. Banacha 12/16email: [s.szklarek@erce.unesco.lodz.pl](mailto:s.szklarek@erce.unesco.lodz.pl)*Słowa kluczowe: sól drogowa, ekohydrologia, jakość wód, eutrofizacja*

Sól drogowa powszechnie stosowana w okresach zimowych postrzegana jest jako środek znacząco poprawiający bezpieczeństwo na drogach i chodnikach, jednakże wywołuje też negatywne skutki wśród których najczęściej wymieniane to: korozja, niszczenie obuwia czy roślin przydrożnych. Często pomija się także fakt, że gdy zimowe opady śniegu i deszczu spływają po powierzchni utwardzonej i poprzez kanalizację trafiają do rzek, wnoszą do nich znaczące ładunki jonów chloru. W niniejszej pracy zebrano informacje o potencjalnym wpływie zimowego zanieczyszczenia solą drogową na ekosystem wodny. Przegląd dotychczasowych badań wykonano zgodnie z podejściem ekohydrologicznym, w następujących krokach:

- **Monitoring zagrożeń** – identyfikacja źródeł i poziomu zanieczyszczenia solą drogową, a także ścieżki migracji jonów chlorkowych w środowisku gleby i wody. Jest to etap jakościowej i ilościowej oceny procesów.
- **Analiza przyczynowo skutkowa** – ocena wpływu soli drogowych i chlorków w nich zawartych na procesy abiotyczne i biotyczne w zlewni i ekosystemach słodkowodnych.
- **Rozwój i optymalizacja metod** – przegląd możliwych alternatyw dla najpowszechniej stosowanej soli chlorku sodu (NaCl).
- **Rozwiązanie systemowe** – podsumowanie dotychczasowej wiedzy o wpływie chlorków na ekosystemy wodne i możliwych kierunkach dalszych działań.

*Badania dotyczące zanieczyszczenia solą drogową realizowane w ramach projektu nr 2018/28/C/NZ8/00235 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu SONATINA2 pt. „Wpływ zimowego zanieczyszczenia solą drogową na sukces wylęgu zooplanktonu z jaj przetrwalnikowych”*

## Road salt – a year-round threat to aquatic ecosystems

SZKLAREK SEBASTIAN<sup>1</sup>, GÓRECKA A.<sup>2</sup>, WOJTAL-FRANKIEWICZ A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> European Regional Centre for Ecohydrology, Polish Academy of Sciences, Tylna 3, 90-364, Lodz, Poland

<sup>2</sup> University of Lodz, Doctoral School of Exact and Natural Sciences, 90-237 Lodz, Banacha 12/16, Poland

<sup>3</sup> University of Lodz, Faculty of Biology and Environmental Protection, UNESCO Chair on Ecohydrology and Applied Ecology, 90-237 Lodz, Banacha 12/16, Poland

email: [s.szklarek@erce.unesco.lodz.pl](mailto:s.szklarek@erce.unesco.lodz.pl)

*Keywords: road salt, ecohydrology, water quality, eutrophication*

Although road salt administration, commonly used in winter, is believed to significantly improve safety on roads and sidewalks, it also has negative effects, most notably increasing corrosion, and damaging footwear or roadside plants. However, water ecosystems are also affected. Melting snow and rainfall are known to carry significant loads of chlorine ions through sewage systems into rivers from paved surfaces. This study provides an overview of research conducted to date regarding the potential impact of winter pollution on the aquatic ecosystem. The analysis takes an Ecohydrological approach based on the following steps:

- **Monitoring of threats** – a qualitative and quantitative process evaluation stage comprising identification of sources and levels of road salt pollution, as well as migration paths of chloride ions in the soil and water environments.
- **Cause-and-effect analysis** - assessment of the impact of road salts and their chlorides on abiotic and biotic processes in the catchment area and freshwater ecosystems.
- **Development** and optimization of methods - review of possible alternatives to the most widely-used salt, i.e. sodium chloride (NaCl).
- **System solution** - summary of the current knowledge about the influence of chlorides on aquatic ecosystems and possible directions for further actions.

*This study was supported by grant No. 2018/28/C/NZ8/00235, “Impact of road salt pollution in winter on zooplankton hatching success from resting eggs.” Funded by the National Science Center (Poland).*

**Czy zbiorniki drogowe mogą być wykorzystane jako siedlisko dla organizmów?**

SKOWRON ALEKSANDRA<sup>1</sup>, DROBNIEWSKA A.<sup>2</sup>, CHOJNACJA J.<sup>2</sup>, WAWRYNIUK M.<sup>2</sup>,  
ZGADZAJ A.<sup>2</sup>, MACIOŁEK K.<sup>3</sup>, PIĘTOWSKI G.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Łodzi, ul. Irysowa 2; 91-857 Łódź

<sup>2</sup> Zakład Badania Środowiska, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Żwirki i Wigury 61, 02-091 Warszawa

<sup>3</sup> AQUANET Laboratorium Sp. z o.o., Dolna Wilda 126, 61-492 Poznań

<sup>4</sup> TIGRET Sp. z o.o. ul. Warszawska 27 02-495 Warszawa Polska

e-mail: [askowron@gddkia.gov.pl](mailto:askowron@gddkia.gov.pl)

*Słowa kluczowe: zbiorniki drogowe, zanieczyszczenia, siedliska*

Budowa dróg znacząco modyfikuje krajobraz i przyczynia się do niszczenia siedlisk wodnych i lądowych. Tym samym jest jedną z głównych przyczyn utraty bioróżnorodności. Z drugiej jednak strony, jednym z elementów budowy dróg, jest budowa ich odwodnienia, celem szybkiego odprowadzenia wody z nawierzchni, doczyszczenia wody przed wprowadzeniem do naturalnych odbiorników, przechwycenia nadmiaru wody podczas ulewnych opadów dla ochrony odbiornika. Tanim i efektywnym urządzeniem poprawiającym jakość wód opadowych pochodzących z dróg i spełniających wskazane wyżej funkcje są zbiorniki drogowe. W związku z faktem, iż mogą one stanowić ekologiczną pułapkę dla organizmów ze względu na atrakcyjność siedlisk (roślinność, występowanie wody) ale i kumulowanie zanieczyszczeń, które mogą działać toksycznie (Sondgrass i inni 2008) stosuje się liczne systemy i wygrodenia aby nie dopuścić do ich zasiedlenia. Generuje to koszty zarówno na etapie budowy drogi jak i w czasie jej eksploatacji. W związku z powyższym pojawiło się pytanie, czy zbiorniki drogowe mogą być wykorzystane jako siedlisko dla organizmów?

Do oceny stanu pięciu wybranych, różniących się między sobą, zbiorników odbierających wody opadowe z pasa drogowego wykorzystano zestaw bioindykatorów. Do analizy wody zastosowane zostały testy: Algaltoxkit FTM z zielenicą *Selenastrum capricornutum*, Thamnotoxkit FTM ze skorupiakiem *Thamnocephalus platyurus*, Microtox® z bakteriami luminescencyjnymi *Vibrio fischeri* oraz UMU test badający potencjalny wpływ genotoksyczny na organizmy żywe. Do oceny osadów dennych zastosowany został test bezpośredniego kontaktu Ostracodtoxkit F z małżoraczkami *Heterocopris incongruens*. Równolegle do analiz bioindykacyjnych prowadzone były analizy fizykochemiczne próbek wód i osadów: stężenia metali ciężkich (Zn, Cu, .....), koncentracje podstawowych pierwiastków biogenych. Równolegle oceniano skład gatunkowy płazów w pięciu zbiornikach drogowych zlokalizowanych przy drodze ekspresowej nr 8 na odcinku Piotrków Trybunalski – granica województwa łódzkiego/mazowieckiego w kontekście ewentualnych korzyści i strat środowiskowych w przypadku zasiedlenia zbiorników przez organizmy w tym płazy, a także wykonano zdjęcia fitosocjologiczne dające obraz roślinności zasiedlającej badane zbiorniki.

Analizowane parametry wykazały koncentracje charakterystyczne dla zbiorników autostradowych o natężeniu ruchu powyżej 30 tys. pojazdów na dobę (Wong i inni 2000). Pomimo wysokiej koncentracji zanieczyszczeń nie wykazano toksyczności wody, wody śródosadowej ani osadów. Największą różnorodność płazów i sukces rozrodczy zaobserwowano w zbiorniku wyposażonym w dodatkowe urządzenia doczyszczające. Stwierdzono zasiedlenie zbiorników przez pospolite gatunki płazów, gatunki najmniejszej troski, jak również przez wiele innych gatunków zwierząt (owady, mięczaki, ryby, gady, ptaki). Jednocześnie stwierdzono intensywne wykorzystanie zbiorników przez lokalne społeczności, przede wszystkim wędkarzy i użytkowanie zbiorników jako stawów hodowlanych. Zbiorniki drogowe przypominają miejskie zbiorniki, które są traktowane jako obszary ważne w terenach zurbanizowanych dla zachowania bioróżnorodności. W związku z tym mogą one stanowić enklawy życia szczególnie w terenach narażonych na suszę jakim jest województwo łódzkie jako i stanowić tereny ważne dla chronionych gatunków

organizmów tworząc sieć zasilającą i łączącą naturalne siedliska, przy odpowiednim utrzymaniu w tym regularnym oczyszczaniu.

W konsekwencji badania mają być podstawą do tego, aby zweryfikować niebezpieczeństwo dla organizmów żywych zbiorników drogowych. Kolejnym krokiem winno być stworzenia prostego przewodnika wskazującego sposób utrzymania zbiorników drogowych w sposób taki aby były najbezpieczniejsze dla zasiedlających je organizmów.

Sondgrass JW., Casey RE, Joseph D, Simon JA (2008) Microcosm investigations of stormwater pond sediment toxicity to embryonic and larval amphibians: Variation in sensitivity among species. *Environ Pollut* 154:291 – 297.  
Wong T., Breen P., Lloyd S. (2000) Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology. Water Sensitive Road Design – Design Options for Improving stormwater quality of road runoff. Technical Report Rport 00/1, August 2000.

## Can roads retention ponds be used as habitat refuge for organisms?

SKOWRON ALEKSANDRA<sup>1</sup>, DROBNIĘWSKA A.<sup>2</sup>, CHOJNACJA J.<sup>2</sup>, WAWRYNIUK M.<sup>2</sup>, ZGADZAJ A.<sup>2</sup>,  
MACIOŁEK K.<sup>3</sup>, PIĘTOWSKI G.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> General Directorate for National Roads and Motorways, Irysowa 2 Street; 91-857 Lodz

<sup>2</sup> Zakład Badania Środowiska, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Żwirki i Wigury 61, 02-091 Warszawa

<sup>3</sup> AQUANET Laboratorium Sp. z o.o., Dolna Wilda 126, 61-492 Poznań

<sup>4</sup> TIGRET Sp. z o.o. ul. Warszawska 27 02-495 Warszawa Polska

e-mail: [askowron@gddkia.gov.pl](mailto:askowron@gddkia.gov.pl)

*Keywords: roads retention ponds, pollutants, habitats*

Roads construction modifies landscape and leads to destruction of aquatic and terrestrial habitats. Thus, it is one of the main cause of biodiversity loss.

One of important elements of road construction is their drainage, used in order to assure fast removal of water from the impervious surface, its sanitation and retention before entering natural receivers. Roads stormwater retention ponds are cost efficient and effective elements of drainage as they provide all mentioned functions. Due to plants and water presence they are highly attractive for living organisms and may therefore may also act as an ecological trap because of high accumulation of toxic pollutants (Sondgrass et al. 2008). Therefore many systems are introduced to protect ponds from being colonised, especially by amphibians. Such enclosure measures generate costs both during construction and road maintenance. A question therefore arose whether stormwater ponds may be used as habitat refuge?

Five stormwater ponds along 80 km section of S8 motorway were surveyed, all of which were built to collect and retain water runoff. The ponds were selected to differ in characteristics (catchment size, traffic level, etc.) with the requirement of being permanent to avoid pond drying. We used a combination of bioindicators for evaluation of water and sediments toxicity. For water analysis we used: Algaltoxkit FTM with *Selenastrum capricornutum*, Thamnotoxkit FTM with *Thamnocephalus platyurus*, Microtox® with *Vibrio fischeri* and UMU test to examine potential genotoxic influence on living organisms. For sediments a direct contact test Ostracodtoxkit F with *Heterocopris incongruens* ostracods was used. Simultaneously water and sediments samples were analysed for traces of heavy metals and biogenic elements, the amphibians biodiversity was assessed and phytosociological pictures were taken.

Analysed parameters reached concentration characteristic for highway retention ponds with average daily traffic of over 30000 vehicles (Wong et al. 2000). Despite high concentration of pollutants water and sediments were not toxic. All reservoirs were colonised by common and least care amphibian species, however the highest biodiversity and breeding success of these groups was observed in reservoir with additional water purification system. Ponds were also used by other organisms like insects, molluscs, fish, reptiles and birds. Intensive usage by local communities was also observed especially anglers. Retention ponds were also used as fish breeding ponds. Highways storm retention ponds resemble urban retention ponds, which are considered an important element of urban landscape for biodiversity protection. Thus in our opinion highway retention ponds may be used as refuge habitats especially in areas with high threat of drought like Lodzkie voivodeship. While they are well maintained they may also create a water network connecting natural habitats. This research may be the base to verify threats of highway retention ponds for organisms. Further work should include creation of simple guidelines for highway maintenance companies to make ponds safer for colonising biota.

Sondgrass JW., Casey RE, Joseph D, Simon JA (2008) Microcosm investigations of stormwater pond sediment toxicity to embryonic and larval amphibians: Variation in sensitivity among species. *Environ Pollut* 154:291 – 297.

Wong T., Breen P., Lloyd S. (2000) Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology. Water Sensitive Road Design – Design Options for Improving stormwater quality of road runoff. Technical Report Rport 00/1, August 2000.

## Ocena stanu sanitarnego oczyszczonych ścieków oraz wód rzeki na terenie zlewni Pilicy

SERWECIŃSKA LILIANA<sup>1</sup>, KIEDRZYŃSKA E.<sup>1,2</sup>, KIEDRZYŃSKI M<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii PAN, Tylna 3, 90-364 Łódź

<sup>2</sup> Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, Banacha 12/16, 90-237 Łódź

<sup>3</sup> Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska, Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Uniwersytet Łódzki, Banacha 12/16, 90-237 Łódź

e-mail: [l.serwecinska@erce.unesco.lodz.pl](mailto:l.serwecinska@erce.unesco.lodz.pl)

*Słowa kluczowe: zagrożenie sanitarne, Acinetobacter spp. oporny na karbapenemy, oczyszczalnie ścieków, zanieczyszczenie wód powierzchniowych, bakterie fekalne*

Urbanizacja i gwałtowny wzrost liczby ludności powodują poważne zagrożenie sanitarne w wielu częściach Europy i świata, w związku z tym konieczne jest dostarczenie wiedzy o źródłach i mechanizmach rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń antropogenicznych oraz ich wpływie na pogorszenie stanu wód powierzchniowych, a także identyfikacja najbardziej szkodliwych dla środowiska źródeł skażenia bakteriologicznego. Ponieważ mikroorganizmy chorobotwórcze zwykle pojawiają się w środowisku, w którym woda ma bezpośredni lub pośredni kontakt z odchodami ludzi lub zwierząt, oczyszczalnie ścieków (WWTP) stanowią główne źródło zanieczyszczenia bakteriologicznego (*ang. Wastewater Treatment Plants -WWTP*) rzek, dlatego przeprowadzono szeroko zakrojone badania stanu sanitarnego wód rzeki Pilicy i oczyszczonych ścieków pochodzących z oczyszczalni położonych w zlewni Pilicy w centralnej Polsce. Możliwość występowania drobnoustrojów chorobotwórczych w wodzie jest przewidywana przez wykrywanie kałowych bakterii wskaźnikowych (*ang. Fecal Indicator Bacteria - FIB*), zatem stan sanitarny rzeki i oczyszczonych ścieków oceniano na podstawie ładunku bakterii wskaźnikowych z grupy coli, *Escherichia coli*, enterokoków jelitowych i *Clostridium perfringens*. Dodatkowo określono liczebność bakterii z rodzaju *Acinetobacter* opornych na karbapenemy (*ang. carbapenem-resistant Acinetobacter - CRA*), jako bakterii o rosnącym znaczeniu klinicznym w wielu częściach świata. W ostatniej dekadzie wśród lekarzy i naukowców narasta zaniepokojenie rosnącą lawinowo liczbą szczepów bakterii opornych na antybiotyki, w tym antybiotyki nowej generacji i farmaceutyki ostatniej szansy w leczeniu zakażeń wywołanych przez bakterie lekooporne; karbapenemy są często ostatnią dostępną linią obrony w leczeniu takich infekcji u ludzi i zwierząt. Szczepy *Acinetobacter*, obok innych bakterii opornych na karbapenemy, w szczególności z rodzaju *Pseudomonas* i z rodziny *Enterobacteriaceae*, zostały zidentyfikowane przez WHO (WHO, 2017) jako grupa bakterii, dla których istnieje pilne zapotrzebowanie na nowe, skuteczne antybiotyki. Prezentowane badania są odpowiedzią na te obawy i pilną potrzebę powstrzymania zjawiska narastającej lekooporności, obserwowanego nie tylko w próbkach klinicznych ale również w środowisku naturalnym. Bakterie z rodzaju *Acinetobacter* obejmują gatunki o znaczeniu klinicznym, a także gatunki szeroko rozpowszechnione w środowisku naturalnym i w oczyszczalniach ścieków. Monitoring sanitarny prowadzony był od czerwca 2017 r. do listopada 2018 r. i obejmował 17 oczyszczalni ścieków różnej kategorii w zlewni Pilicy, tj.

7 małych oczyszczalni - klasa I (RLM <2000), 5 średnich - klasa II (RL 2000-9999) i 5 dużych - klasa IV (RLM 15000-99999). Badanie wykazało, że aż 68-92 % zanieczyszczeń sanitarnych mierzonych liczebnością FIB odprowadzanych do rzeki Pilicy na badanym obszarze pochodziło z siedmiu oczyszczalni klasy I, a tylko 8-32 % ze wszystkich pozostałych dziesięciu oczyszczalni klasy II i IV. Ponadto zbadano, że trzy małe oczyszczalnie, obsługujące zaledwie 0,56 % populacji badanego terenu zlewni w sposób ciągły generowały niezwykle wysokie zanieczyszczenie bakteriologiczne, stanowiące aż 54–82 % obciążenia bakteriami fekalnymi wód Pilicy. Obecność bakterii z rodzaju *Acinetobacter* spp. opornych na karbapenemy i rosnących w temperaturze 42°C (CRA) stwierdzono we wszystkich próbkach ścieków pobieranych z badanych oczyszczalni komunalnych oraz w próbkach wody z rzeki Pilicy, co stanowi potencjalne zagrożenie dla zdrowia publicznego. W naszych badaniach po raz pierwszy wykazano dodatnią korelację pomiędzy liczebnością *E. coli* i *Acinetobacter* opornych na karbapenemy w oczyszczonych ściekach, takiego związku nie stwierdzono w wodzie rzecznej. Monitorowanie stanu sanitarnego wód



powierzchniowych oraz zapewnienie stosowania rygorystycznych zasad oczyszczania ścieków w aglomeracjach miejskich i małych oczyszczalniach ścieków na terenach rolniczych ma kluczowe znaczenie dla skutecznej eliminacji zanieczyszczenia przez bakterie chorobotwórcze oraz utrzymania bezpieczeństwa mikrobiologicznego wód powierzchniowych.

## Assessment of the sanitary condition of treated wastewater and river water in the Pilica River catchment

SERWECIŃSKA LILIANA<sup>1</sup>, KIEDRZYŃSKA E.<sup>1,2</sup>, KIEDRZYŃSKI M<sup>3</sup>

<sup>1</sup> European Regional Centre for Ecohydrology of the Polish Academy of Sciences, Tylna 3, 90-364 Lodz, Poland

<sup>2</sup> UNESCO Chair on Ecohydrology and Applied Ecology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, Banacha 12/16, 90-237 Lodz, Poland

<sup>3</sup> Department of Geobotany and Plant Ecology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, Banacha 12/16, 90-237 Lodz, Poland

e-mail: [l.serwecinska@erce.unesco.lodz.pl](mailto:l.serwecinska@erce.unesco.lodz.pl)

*Keywords: sanitary threat, Acinetobacter spp. resistant to carbapenems, wastewater treatment plants, contamination of surface waters, fecal indicator bacteria*

Urbanization and rapid population growth pose a serious health risk in many parts of Europe and the world. Thus, it is necessary to provide knowledge about the sources and mechanisms of the spread of anthropogenic pollutants, and their impact on the deterioration of the condition of surface waters, and to identify a most harmful sources of bacteriological contamination of water. As pathogenic microorganisms typically appear in an environment where water comes into direct or indirect contact with human or animal feces, wastewater treatment plants (WWTPs) represent a major source of microbial pollution for river networks. Hence, extensive research was carried out on the sanitary condition of the Pilica River waters and effluents from wastewater treatment plants located along the Pilica catchment in central Poland. The presence of pathogenic microorganisms in water is predicted by the detection of fecal indicator bacteria (FIB); therefore, bacteriological contamination of the river water and treated wastewater was assessed on the basis of the load of indicator bacteria from the coli group, *Escherichia coli*, intestinal enterococci, and *Clostridium perfringens*. Additionally, the number of carbapenem-resistant bacteria of the genus *Acinetobacter* (carbapenem-resistant *Acinetobacter* - CRA) was determined as bacteria of growing clinical importance in many parts of the world. In the last decade there has been growing concern among doctors, scientists and relevant authorities related to the increasing number of antibiotic-resistant bacterial strains, including new generation antibiotics and the pharmaceuticals of the last chance in the treatment of infections caused by resistant bacteria; carbapenems are often the last line of defense available for the treatment of multi-drug resistant bacteria. *Acinetobacter* strains, in addition to other carbapenem-resistant bacteria, particularly of *Pseudomonas* genus and from *Enterobacteriaceae* family, have been identified by the WHO as a group of bacteria for which there is an urgent need for new, effective antibiotics (WHO, 20217). Our research addresses these concerns and the urgent need to stop the phenomenon of drug resistance, observed not only in clinical specimens but also in the environment. Isolates of *Acinetobacter* genus include species of increasing clinical importance, as well as species widespread in the environment and in sewage treatment plants. Moreover, WWTPs are an community in which a pool of antibiotic-resistant bacteria can grow due to the conditions prevailing there. Sanitary monitoring was carried out from June 2017 to November 2018 and covered 17 sewage treatment plants of various categories in the Pilica catchment area, i.e. 7 small sewage treatment plants - class I (PE <2000), 5 medium ones - class II (RL 2000-9999) and 5 large - class IV (p.e. 15000-99999). The study showed that as much as 68-92% of sanitary pollutants measured by the number of Fecal Indicator Bacteria discharged into the Pilica River in the studied area came from seven treatment plants of class I, and only 8-32% from all the other ten WWTPs of class II and IV. In addition, three small sewage treatment plants serving only 0.56% of the population, continuously released extremely high bacteriological pollution, constituting as much as 54-82% of the burden of FIB in the Pilica water in the studied area. *Acinetobacter* spp. resistant to carbapenems growing at 42 ° C were found in wastewater from all investigated municipal treatment plants and in water samples from the Pilica River, which poses a potential threat to public health. A positive correlation was found between the number of *E. coli* and CRA in treated sewage; however, no such relationship was found in river water. Monitoring the sanitary status of surface waters, and ensuring the application of stringent rules for wastewater treatment in urban agglomerations and small wastewater treatment

plants in agricultural areas, are vital for the effective control of pollution by pathogenic bacteria, and maintaining the microbiological safety of surface water resources.

***Mytilus trossulus* (omulek jadalny) jako morski organizm modelowy  
w badaniach ekotoksykologicznych**

HALLMANN ANNA<sup>1</sup>, SMOLARZ K.<sup>2</sup>, MICHNOWSKA A.<sup>2</sup>, LESZCZYŃSKA D.<sup>1</sup>, TARGOWSKI S.<sup>1</sup>,  
CZUMAJ A.<sup>1</sup>, CHOMICZEWSKA A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk

<sup>2</sup>Zakład Funkcjonowania Ekosystemów Morskich, Instytut Oceanografii,  
Uniwersytet Gdański, Gdynia

e-mail: [hallmann@gumed.edu.pl](mailto:hallmann@gumed.edu.pl)

*Słowa kluczowe: omulek jadalny, RFT, estrogeny, detoksykacja, kortykosteroidy, Zatoka Gdańska*

Postępująca antropopresja przyczynia się do zmian w środowisku morskim na poziomie struktury i funkcjonowania przybrzeżnych i estuariowych ekosystemów morskich. Jedną z kluczowych grup fauny morskiej jest makrozoobentos, w skład którego wchodzi organizmy filtrujące jak i odżywiające się martwą materią organiczną. Są one szczególnie istotnym elementem sieci troficznej i biorą udział w bioakumulacji i biomagnifikacji szkodliwych związków toksycznych. Do tej grupy zwierząt należą m.in. mięczaki, w tym małże, które od wielu lat wykorzystywane są jako bioindykatory zanieczyszczeń. Bezkręgowce te, jako organizmy filtrujące, pobierają bezpośrednio z otaczającego je środowiska i akumulują szerokie spektrum zanieczyszczeń, od farmaceutyków po trwałe zanieczyszczenia organiczne i metale ciężkie.

Jednym z przedstawicieli makrofauny dennej jest *Mytilus trossulus* (omulek jadalny), gatunek ważny zarówno z perspektywy ekologicznej jak i ekonomicznej (akwakultury). *M. trossulus* jest także organizmem modelowym wykorzystywanym w środowiskowych i eksperymentalnych badaniach toksykologicznych. Omulki, organizmy osiadłe i długowieczne, w kontekście środowiskowym stanowią ważne ogniwo pokarmowe oraz są gatunkiem siedliskotwórczym. W kontekście badań toksykologicznych, małże te są pospolite, łatwe w hodowli i dobrze odpowiadają na czynniki stresogenne dając mierzalne efekty. Z modelem zwierzęcym *M. trossulus* pracujemy zespołowo: Katedra Biochemii Farmaceutycznej GUMed i Zakład Funkcjonowania Ekosystemów Morskich Instytutu Oceanografii UG. W ramach realizacji wielu grantów prowadzimy analizy biochemiczne mające na celu poznanie wpływu związków EDs (ang. *Endocrine Disruptors*) na fizjologię rozrodu tej grupy małży. Innym kierunkiem prowadzonych badań jest charakterystyka biochemiczna i genetyczna chorób i zmian patologicznych u bezkręgowców morskich, w tym neoplazji układu krwionośnego przypominającej białaczkę. Nasze najnowsze badania dotyczące oceny wpływu farmaceutyków na organizmy przypadkowo narażone na te związki bezpośrednio w środowisku morskim, mają na celu poznanie wpływu farmaceutyków na ekosystemy morskie oraz zwiększenie świadomości na temat potencjalnych skutków obecności tych związków w środowisku.

Badania środowiskowe prowadzimy sezonowo od 2012 roku, małże pobieramy z różnych lokalizacji na Zatoce Gdańskiej; od miejsc lokalnie skażonych po miejsca referencyjne potencjalnie wolne od zanieczyszczeń. Uzyskane przez nas wyniki prezentowały pierwsze w literaturze dane dotyczące określenia ilości naturalnych i syntetycznych płciowych hormonów steroidowych w tkankach bałtyckich *M. trossulus*. Jednoznacznie wykazano istnienie różnic przestrzennych w zawartości wybranych steroidów w tym modelu zwierzęcym; małże bytujące w okolicach bliskich odprowadzeniu wód z oczyszczalni ścieków miały znacznie niższe stężenia naturalnych hormonów steroidowych. Dodatkowo, w tkankach tych zwierząt stwierdzono obecność ksenoestrogenu jakim jest 17 $\alpha$ -etynyloestradiol (EE2). Co więcej, zmienność przestrzenną i sezonową i/lub specyficzność tkankową wykazano dla aktywności enzymów mikrosomalnych (enzymu aromatazo-podobnego (EAP) biorącego udział w syntezie estrogenów oraz UDP-glukuronylotransferazy (UGT), enzymu II fazy biotransformacji ksenobiotyków) czy też enzymów metabolicznych frakcji cytozolowej (enzymu jabłczanowego, dehydrogenazy izocytrynianowej, enzymów szlaku fosfopentozowego oraz transferazy glutationowej).

W ramach prowadzonych badań przeprowadzono także szereg eksperymentów ekspozycyjnych (ekspozycja na związki typu EDs, antydepresanty, antybiotyki czy związki o potencjale wolnorodnikowym) z wykorzystaniem omulka jadalnego jako modelu. Dla przykładu, zbadaliśmy wpływ wybranych EDs (EE2, nonylofenol (NP) i letrozol) na proces aromatyzacji steroidów oraz fizjologię małży. Obniżenie aktywności EAP oraz występowanie zmian regresywnych w gonadach zaobserwowano w tkankach zwierząt traktowanych NP i EE2. Podczas ekspozycji

na działanie nadtlenu wodoru, stwierdzono oznaki stresu oksydacyjnego takie jak podwyższona aktywność katalazy i zwiększone stężenie antyoksydantów niskocząsteczkowych. Korelacja uzyskanych wyników ze stężeniami kortykosteroidów w tkankach *M. trossulus* wykazała spadek ilości kortykosteronu i dehydrokortykosteronu, natomiast nie wykazano zmian na poziomie kortyzolu i kortyzonu w grupie eksperymentalnej.

Badania z wykorzystaniem omułka jako modelu zwierzęcego, jako badania randomizowane prowadzone zarówno w warunkach środowiskowych jak i eksperymentalnych, są rzetelnym źródłem informacji o wpływie szerokiej gamy związków stresogennych na nietargetowe organizmy morskie. W związku z procesami takimi jak bioakumulacja, biomagnifikacja czy opóźniona toksyczność, efekty tych związków mogą być widoczne nie tylko na poziomie troficznym tego modelu, ale także na wyższych poziomach troficznych, w tym u człowieka. Gatunek ten coraz częściej jest także wykorzystywany jako gatunek modelowy pochodzenia morskiego w badaniach genetycznych i biologicznych, głównie ze względu na łatwość i niskie koszty hodowli oraz fakt, że ekspresja genów i podstawowe szlaki biochemiczne w komórkach małży wykazują podobieństwo do tych procesów u kręgowców. Nie bez znaczenia jest także fakt, że projekty naukowe dotyczące doświadczeń z wykorzystaniem małży morskich nie wymagają zgody Krajowej Komisji Etycznej.

***Mytilus trossulus* (blue mussel) as a marine model organism in ecotoxicological studies**

HALLMANN ANNA<sup>1</sup>, SMOLARZ K.<sup>2</sup>, MICHNOWSKA A.<sup>2</sup>, LESZCZYŃSKA D.<sup>1</sup>, TARGOWSKI S.<sup>1</sup>,  
CZUMAJ A.<sup>1</sup>, CHOMICZEWSKA A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Pharmaceutical Biochemistry, Medical University of Gdańsk, Gdańsk

<sup>2</sup>Department of Marine Ecosystem Functioning, University of Gdańsk, Gdynia

e-mail: [hallmann@gumed.edu.pl](mailto:hallmann@gumed.edu.pl)

*Keywords: blue mussel, ROS, estrogens, detoxification, corticosteroids, Gulf of Gdansk*

Progressive anthropogenic pressure leads to changes in the marine environment at various levels of biological organisation, including structure and functioning of coastal and estuarine ecosystems. One of the key groups of marine fauna is the macrozoobenthos, which includes filter-feeding and deposit-feeding organisms. They form particularly important elements of the trophic webs and participate in bioaccumulation and biomagnification of harmful toxic compounds. This group of animals contains molluscs, including bivalves, which for many years were used as bioindicators of pollution. As filter-feeding organisms, these invertebrates absorb and accumulate directly from their surrounding environment a wide range of pollutants, from pharmaceuticals to persistent organic pollutants and heavy metals.

One of the members of the benthic macrofauna is *Mytilus trossulus* (blue mussel), a species important from both; an ecological and an economic (aquaculture) perspectives. *M. trossulus* is also used a model organism in environmental and experimental toxicological studies. From an environmental perspective, blue mussels, sedentary and long-living, are an important food source for other species and themselves are habitat-forming. In the context of toxicological studies, these mussels are common, easy to culture and respond well to stressors resulting in measurable effects. Therefore, we, the Department of Pharmaceutical Biochemistry, Medical University of Gdansk together with the Department of Marine Ecosystems' Functioning, Institute of Oceanography, University of Gdansk are since many years working with this animal model within several grants. As such, we conducted biochemical analyses aimed at understanding the effects of Endocrine Disruptors (EDs) on reproductive physiology of this key-species. Another direction of ongoing research includes biochemical and genetic characterization of diseases and pathologic changes, including leukemia-like neoplasia. Our current research also involves evaluating the effects of pharmaceuticals on organisms accidentally exposed to these compounds directly in the marine environment. These studies are intended to learn more about the effects of pharmaceuticals on marine ecosystems and to increase awareness of the potential effects of these compounds in the marine environment.

We are conducting environmental studies seasonally since 2012. Mussels are collected from various locations in the Gulf of Gdansk; from locally contaminated sites to reference sites potentially free of contamination. Our results presented the first data quantifying natural and synthetic sex steroid hormones in Baltic *M. trossulus* populations. Spatial differences in the amount of selected steroids in this animal model were clearly demonstrated; mussels living in areas close to the sewage treatment plant outlet had significantly lower concentrations of natural steroid hormones. Additionally, the xenoestrogen 17 $\alpha$ -ethinylestradiol (EE2) was found in their tissues. Moreover, spatial and seasonal variability and/or tissue specificity was demonstrated for microsomal enzyme activities (aromatase-like enzyme (ALE) involved in estrogen synthesis and UDP-glucuronyltransferase (UGT), phase II enzyme of xenobiotic biotransformation) or metabolic enzymes of the cytosolic fraction (malate enzyme, isocitrate dehydrogenase, pentose phosphate pathway enzymes, and glutathione transferase).

As part of the ongoing research, a variety of exposure experiments (exposure to compounds such as EDs, antidepressants, antibiotics or compounds with free radical potential) were also performed using the blue mussel as a model. For example, one of our studies showed the effects of selected EDs (EE2, nonylphenol (NP) and letrozole) on steroid aromatization and mussel physiology. A decrease in ALE activity and the occurrence of regressive changes in the gonads were observed in animals treated with NP and EE2. During exposure to hydrogen peroxide, signs of oxidative stress such as increased catalase activity and increased concentrations of low molecular weight antioxidants were observed. Correlation of the results with corticosteroid concentrations in *M. trossulus* tissues showed a decrease in corticosterone and dehydrocorticosterone level, while no change occurred in cortisol and cortisone levels in the experimental group.

Studies using mussels as an animal model, as randomized trials conducted under both environmental and experimental conditions, are a reliable source of information on the effects of a wide range of stressors, including pharmaceuticals, on free living non-target marine organisms. Due to processes such as bioaccumulation, biomagnification, and delayed toxicity, the effects of these compounds are not only seen at the trophic level of this model, but also at higher trophic levels, including humans. Blue mussels are also increasingly used as models of marine origin in genetic and biological studies, not only due to relatively easy and low cost cultivation in the laboratory but also due to the fact that their gene expression and basic biochemical pathways at the cellular level show various similarities to those of vertebrate cells. Last, but not least is the fact that National Ethics Committee approval is not required prior to working with this animal model.

## Dynamika występowania toksynogennych sinic i innych bakterii patogennych w sezonie letnim, w zbiorniku nizinym - NGS jako narzędzie wczesnego ostrzeżenia

**14PS**

MANKIEWICZ-BOCZEK JOANNA<sup>1,2</sup>, FONT NÁJERA A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk,  
Tylna 3, 90-364 Łódź,

<sup>2</sup>Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii  
Stosowanej, Banacha 12/13, 90-237 Łódź

e-mail: [j.mankiewicz@erce.unesco.lodz.pl](mailto:j.mankiewicz@erce.unesco.lodz.pl)

*Słowa kluczowe: cyjanobakterie, toksynogenność, bakterie chorobotwórcze, sekwencjonowanie, markery genetyczne, zagrożenie czasowo-przestrzenne*

Sinicowe zakwity wód wpływają na pogorszenie się jakości wód powierzchniowych poprzez spadek przejrzystości wody, niedobór tlenu, zmniejszenie bioróżnorodności, a ponadto ich zdolność do produkcji cyjanotoksyn prowadzi do szkodliwych skutków dla ekosystemów i zdrowia człowieka. Źródła antropogeniczne - w tym działalność miejska, rolnicza i przemysłowa - są głównymi czynnikami sprzyjającymi przyspieszonej eutrofizacji ekosystemów słodkowodnych, co skutkuje rozwojem wspomnianych szkodliwych zakwitów zdominowanych przez cyjanobakterie (CyanoHABs). Drugim ważnym czynnikiem są globalne zmiany klimatyczne i ogólny wzrost średniej temperatury na świecie. Należy podkreślić, że wraz z cyjanobakteriami, w zakwicie pojawiają się różnego rodzaju zbiorowiska bakterii. Najnowsze badania dowiodły, że zbiorowiska bakteryjne związane z zakwitami odgrywają ważną rolę w rozwoju i rozpadzie CyanoHABs, jednak potencjalna patogenność bakterii towarzyszących zakwitom wód nie została do tej pory dobrze scharakteryzowana. Dlatego też, zastosowanie wysokowydajnej technologii sekwencjonowania następnej generacji (NGS) może być użytecznym narzędziem do poznania mikrobiomu związanego z zakwitami w zbiornikach słodkowodnych, które znajdują się pod stałą presją działalności antropogenicznej. W niniejszej pracy zastosowano MiSeq NGS i gen 16S rRNA (region V3-V4) do opisu rozwoju zbiorowisk bakteryjnych związanych z zakwitami w okresie letnim 2020 (czerwiec, sierpień i październik) w Zbiorniku Sulejowskim, w centralnej Polsce. Wyniki wykazały, że sinicowy zakwit wody nie był obfity na początku lata, ze znaczącym wzrostem różnorodności w środku lata, reprezentowanym przez *Aphanizomenon*, *Snowella* i *Microcystis*. Pod koniec lata zakwit został prawie całkowicie zdominowany przez rodzaj *Microcystis*, a analiza ilościowa (qPCR) z wykorzystaniem *mcyA* - genu syntetazy mikrocyستyny (hepatotoksyna cyjanobakteryjna) - pozwoliła na stwierdzenie, że był one w pełni reprezentowane przez szczepy toksynogenne. Ponadto, zbiorowiska bakteryjne związane z zakwitami były również dynamiczne w czasie rozwoju CyanoHAB, przy czym bakterie patogene nie występowały znacząco licznie na początku lata, kiedy zakwit nie był jeszcze w pełni rozwinięty. Rodzaje: *Roseomonas* (7.1 %), *Pseudomonas* (3.1 %), *Bosea* (2.3 %) i *Flavobacterium* (2.1 %) - potencjalni patogeni oportunisty - byli stosunkowo liczni na początku lata. Rodzaj *Lautropia* (8.2 %) - inny potencjalny patogen - był związany z zakwitami w środku lata. Natomiast, rodzina Sutterellaceae (24.3 %) była znacząco obfita pod koniec lata w zakwicie zdominowanym przez genotypy toksynogenne *Microcystis* spp., o zdolności do produkcji cyjanotoksyn. Jak wskazują dane literaturowe, szczepy bakterii z powyższej rodziny zostały wyizolowane z próbek kału ludzi i zwierząt, co sugeruje, że może być to potencjalny wskaźnik zanieczyszczenia wody przez ścieki. Podsumowując, prezentowane wyniki wskazują, iż technologia MiSeq NGS może być użytecznym narzędziem do szybkiego, wczesnego monitoringu zagrożenia ze strony różnorodnych zbiorowisk bakteryjnych występujących w zakwitach wód powierzchniowych. Dzięki takim analizom można wytypować okresy i miejsca szczególnie niebezpieczne pod kątem występowania toksynogennych sinic wraz z potencjalnymi bakteriami patogennymi lub innymi mikroorganizmami będącymi biologicznymi wskaźnikami jakości wody.

*Badania finansowane z projektu pt. „Izolacja, identyfikacja i charakterystyka bakterii algicydowych jako potencjalnego czynnika kontrolującego występowanie toksycznych sinicowych zakwitów wód słodkich” ALGICYDY, NCN, 2019/33/B/NZ8/02093.*



## Dynamics of toxigenic cyanobacteria and other pathogenic bacteria during the summer season in a lowland reservoir - NGS as a tool in early warning

MANKIEWICZ-BOCZEK JOANNA<sup>1,2</sup>, FONT NÁJERA A.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>European Regional Centre for Ecohydrology of the Polish Academy of Sciences, 3 Tylna, 90-364 Łódź, Poland,

<sup>2</sup>UNESCO Chair on Ecohydrology and Applied Ecology, Institute of Ecology and Environmental Protection, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, 12/13 Banacha, 90-237 Łódź, Poland

e-mail: [j.mankiewicz@erce.unesco.lodz.pl](mailto:j.mankiewicz@erce.unesco.lodz.pl)

*Keywords: cyanobacteria, toxigenicity, pathogenic bacteria, sequencing, genetic markers, temporal and spatial threat*

Cyanobacterial blooms cause deterioration of surface water quality through decrease in water transparency, oxygen deficiency, reduction of biodiversity, and furthermore their ability to produce cyanotoxins leads to harmful effects on ecosystems and human health. Anthropogenic sources - including urban, agricultural and industrial activities - are the main drivers of the accelerated eutrophication of freshwater ecosystems, resulting in the development of these cyanobacterial harmful algal blooms (CyanoHABs). A second important factor is global climate change and the general increase in average global temperature. It should be noted that along with cyanobacteria different types of bacterial communities appear in the bloom. Recent studies have shown that bacterial communities associated with blooms play an important role in the development and degradation of CyanoHABs, but the potential pathogenicity of bacteria associated with water blooms has not been well characterised to that time. Therefore, the application of high-throughput next-generation sequencing (NGS) technology can be a useful tool to understand the microbiome associated with blooms in freshwater bodies that are under constant pressure from anthropogenic activities. In this study, MiSeq NGS and 16S rRNA gene (V3-V4 region) were used to describe the development of bacterial communities associated with bloom during summer 2020 (June, August and October) in Sulejow Reservoir, central Poland. Results showed that the cyanobacterial bloom was not abundant at the beginning of the summer, with a significant increase in diversity in the middle of the summer, represented by *Aphanizomenon*, *Snowella* and *Microcystis*. By the end of the summer, the bloom was almost completely dominated by the genus *Microcystis*, and quantitative analysis (qPCR) using *mcyA*, a microcystin synthetase (cyanobacterial hepatotoxin) gene, revealed that it was fully represented by toxigenic strains. Furthermore, the bacterial communities associated with the bloom were also dynamic during CyanoHAB development, with pathogenic bacteria not significantly abundant in early summer when the bloom was not yet fully developed. Genera: *Roseomonas* (7.1 %), *Pseudomonas* (3.1 %), *Bosea* (2.3 %) and *Flavobacterium* (2.1 %) - potential pathogenic opportunists - were relatively abundant in early summer. The genus *Lautropia* (8.2 %) - another potential pathogen - was associated with a mid-summer bloom. In contrast, the family Sutterellaceae (24.3 %) was significantly abundant in late summer in a bloom dominated by *Microcystis* spp., toxigenic genotypes with the ability to produce cyanotoxins. As indicated in the literature, bacterial strains from the above family have been isolated from human and animal faecal samples, suggesting that it may be a potential indicator of water pollution by sewage. In conclusion, the present results indicate that the MiSeq NGS technology can be a useful tool for rapid, early monitoring of the threat from diverse bacterial communities present in surface water blooms. Thanks to such analyses it is possible to select periods and places of particular danger in terms of occurrence of toxigenic cyanobacteria together with potential pathogenic bacteria or other microorganisms being biological indicators of water quality.

Research financed by the project "Isolation, identification and characterisation of algicidal bacteria as a potential control agent for toxic cyanobacterial freshwater blooms" ALGICYDY, NSC, 2019/33/B/NZ8/02093.

**NCIMB – Molecular and Microbial testing for Environmental studies**

**15PO**

MICHELLE ROBERTSON,

Analytical Services Manager

e-mail: [m.robertson@ncimb.com](mailto:m.robertson@ncimb.com)

NCIMB Ltd are an UK-based provider of specialist microbiology, analytical and biomaterial storage services to customers worldwide. Our services support customers who are developing microbial products and processes as well as those with a need to monitor the presence of microorganisms in various environments.

Our expertise in microbiology allows us to utilise various techniques to support clients interested in ecological testing and monitoring, these include our proprietary MARA and LumiMARA bioassays and the use of molecular approaches, such as Next-Generation sequencing (NGS) and qPCR to gain a deeper understanding of microbial communities.

The presentation will give a brief overview of NCIMB's capabilities in environmental testing and will include the application/utilisation of the MARA/LumiMARA bioassays in more detail highlighting some specific examples of their use in industrial projects, such as on an EU-funded project (ARISTO) looking at adapting MARA and LumiMARA for use in assessing the toxicity of pesticides on key micro-organisms found in soil, which NCIMB are currently participating in. In addition, the use of molecular techniques to understand the microbial diversity across environmental niches, such as soil, sewage, and wastewater, are being increasingly adopted.

## Czy istnieją kompleksowe sposoby szacowania czystości polskich plaż?

BIGUS KATARZYNA

Zakład Chemii Środowiskowej, Instytut Biologii i Nauk o Ziemi, Akademia Pomorska w Słupsku, ul. Arciszewskiego 22B, 76-200 Słupsk

email: [katarzyna.bigus@apsl.edu.pl](mailto:katarzyna.bigus@apsl.edu.pl)

*Słowa kluczowe: plaża, materia organiczna, Coastal Clean Index*

Wybrzeże morskie jest niezwykle specyficznym ekosystemem oddzielającym dwa odrębne środowiska: morze i ląd. Wraz z otaczającym plażę pasem wydm i klifów oraz przybrzeżnymi wodami stanowi specyficzny, niezwykle dynamiczny ekosystem zamieszany przez wiele gatunków ryb, ptaków i drobnych bezkręgowców. Szczególnie ważnym elementem tego środowiska są też psammonowe mikroorganizmy i pierwotniaki biorące aktywny udział w mineralizacji i transformacji materii organicznej.

Morze wynosi na brzeg mnóstwo zanieczyszczeń organicznych. Dostają się ona do przestrzeni interstycjalnych piasku, gdzie stanowią pożywienie dla bakterii, pierwotniaków i większych zwierząt. Plaże pełnią więc funkcje naturalnego filtra zdolnego gromadzić olbrzymie ilości zanieczyszczeń. Obecność licznej grupy mikroorganizmów bierze udział w tak zwanej pętli mikrobiologicznej przyczyniając się do ponownego włączenia rozłożonych pierwiastków do obiegu w przyrodzie.

Szacuje się, że plaże południowego Bałtyku są odwiedzane przez 8 milionów turystów rocznie. Wraz z turystami i spacerowiczami na plażach pojawiają się w coraz większe ilości odpadów. Do najczęstszych i najbardziej uciążliwych należą odpady plastikowe i szklane oraz resztki żywności. Dodatkowym zagrożeniem dla plaż jest ich przekształcanie przez człowieka często w sposób nieprawidłowy. Działania takie ingerują w naturalne procesy i zakłócają sieć powiązań pomiędzy piaskiem, wodą i żywymi organizmami.

Wybrzeża morskie stanowią prężnie rozwijający się element branży turystycznej. Co roku pojawiają się rankingi najpiękniejszych i najczystszych plaż. Nasuwa się pytanie, co oznacza pojęcie „czysta plaża” i w jaki sposób można ją określić?

W latach dziewięćdziesiątych XX wieku badacze oszacowali szereg parametrów chemicznych określonych jako wskaźniki jakości osadów plażowych. Zgodnie z tymi parametrami jakość osadów powiązana jest ze stosunkiem zawartości labilnych form węgla organicznego (BPC) do puli tzw. niescharakteryzowanej materii organicznej (COM). Powiązanie tych parametrów z parametrami mikrobiologicznymi takim jak w ogólną liczebnością bakteryjną, produkcją bakteryjną i aktywnością enzymatyczną pozwoliło określić zdolność mikroorganizmów do mineralizacji i transformacji materii organicznej, a co za tym idzie do oceny zdolności samooczyszczania się plaż. Jest to bardzo ważny parametr jednak nieistotny z punktu widzenia potencjalnego turysty. Kolejnym sposobem szacowania „czystości plaż” jest wskaźnik „*Coastal Clean Index*” (CCI), który ocenia czystość plaż na podstawie zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego. Po raz pierwszy na polskich plażach został on zastosowany w 2016 roku i wskazuje on ile i jakich zanieczyszczeń pozostawiają po sobie turyści. Jego wyniki pokazały, że branża turystyczna w znaczący sposób wpływa na zanieczyszczenia plaż, jednak ich czystość utrzymywana jest na wysokim poziomie.

Badania pokazują, że potencjalny turysta często wybiera na odpoczynek plaże, które zna i lubi. Z jednej strony chciałby się cieszyć ich naturalnym charakterem, z drugiej mieć dostępne odpowiednie zaplecze turystyczne. Miejscowości turystyczne podejmują szereg działań aby przyciągnąć wczasowiczów. Wykonują oni na plażach wiele zabiegów hydrotechnicznych, poszerzają oni bazę lokalową i gastronomiczną, która często zakłóca naturalne procesy na plaży. Po mimo, że wybrzeża morskie są ważnym elementem z punktu widzenia gospodarczego i ekonomicznego, a czyste plaże przyciągają turystów i wczasowiczów, nie istnieje dzisiaj kompleksowa ocena jakości osadów plażowych. Badania sanitarne ograniczają się do wód przybrzeżnych, pomijając osady plażowe, ocena chemiczna nie jest uzupełniana o ocenę ekotoksykologiczną, a CCI, pokazuje jedynie antropogeniczne zanieczyszczenia, które jesteśmy w stanie dostrzec gołym okiem. Tak ważne jest więc aby zachować naturalne i „czyste” plaże aby można się nimi cieszyć w przyszłości.

## Are there comprehensive ways to estimate the cleanliness of Polish beaches?

### BIGUS KATARZYNA

Environmental Chemistry Research Unit, Institute of Biology and Earth Sciences, Pomeranian University in Słupsk,  
22a Arciszewskiego Str., 76-200 Słupsk, Poland

e-mail: [katarzyna.bigus@apsl.edu.pl](mailto:katarzyna.bigus@apsl.edu.pl)

*Keywords: beach, organic matter, Coastal Clean Index*

The sea coast is an extremely specific ecosystem that separates two separate environments: sea and land. Along with the belt of dunes and cliffs surrounding the beaches and coastal waters, it is a specific, extremely dynamic ecosystem inhabited by many species of fish, birds and small invertebrates. A particularly important element of this environment are psammon microorganisms and protozoa actively involved in the mineralization and transformation of organic matter.

The sea carries a lot of organic pollutants ashore. They get into sand interstitial spaces where they are food for bacteria, protozoa and larger animals. The beaches therefore act as a natural filter capable of collecting huge amounts of pollutants. The presence of a large group of microorganisms takes part in the so-called microbial loop, contributing to the reintroduction of decomposed elements into the circulation in nature.

It is estimated that the beaches of the South Baltic Sea are visited by 8 million tourists annually. Along with tourists and walkers, more and more waste appears on the beaches. Plastic and glass waste as well as food scraps are among the most common and burdensome. An additional threat to beaches is that they are often transformed improperly by humans. Such activities interfere with natural processes and disrupt the network of connections between sand, water and living organisms.

Sea coasts are a dynamically developing element of the tourism industry. Every year there are rankings of the most beautiful and cleanest beaches. The question is, what does the term "clean beach" mean and how can it be defined?

In the 1990s, researchers estimated a number of chemical parameters defined as beach sediment quality indicators. According to these parameters, the quality of the sediments is related to the ratio of the content of labile forms of organic carbon (BPC) to the pool of the so-called complex organic matter (COM). The combination of these parameters with microbiological parameters such as the total bacterial number, bacterial production and enzymatic activity allowed to determine the ability of microorganisms to mineralize and transform organic matter, and thus to assess the self-cleaning ability of beaches. This is a very important parameter, but irrelevant from the point of view of a potential tourist. Another way to estimate the "cleanliness of beaches" is the "*Coastal Clean Index*" (CCI), which evaluates the cleanliness of beaches based on anthropogenic pollution. It was used for the first time on Polish beaches in 2016 and it indicates how much and what pollutants tourists leave behind. Its results showed that the tourism industry has a significant impact on the pollution of beaches, but their cleanliness is maintained at a high level.

Research shows that potential tourists often choose beaches they know and like. On the one hand, he would like to enjoy their natural character, and on the other hand, he would like to have adequate tourist facilities available. Tourist resorts undertake a number of activities to attract vacationers. They perform many hydrotechnical treatments on the beaches, they expand the premises and catering facilities, which often disrupt the natural processes on the beach. Despite the fact that the sea coast is an important element from an economic and economic point of view, and clean beaches attract tourists and holidaymakers, there is no comprehensive assessment of the quality of beach sediments today. Sanitary tests are limited to coastal waters, apart from beach sediments, the chemical assessment is not supplemented with an ecotoxicological assessment, and the CCI shows only anthropogenic pollutants that we can see with the naked eye. So it is so important to keep natural and "clean" beaches so that you can enjoy them in the future.

## Wpływ kadmu i głodzenia na zawartość substratów energetycznych różnych stadiów rozwojowych *Spodoptera exigua* z linii kontrolnej i kadmowej

POMPKA ANNA., KAFEL. A, SZULIŃSKA E.

Instytut Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska; Wydział Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Śląski,  
ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice

e-mail: [anna.pompka@us.edu.pl](mailto:anna.pompka@us.edu.pl)

*Słowa kluczowe: głodzenie, kadm, substraty energetyczne, obrona antyoksydacyjna, biomarkery*

*Spodoptera exigua*, będąc organizmem polifagicznym, którego pożywieniem są między innymi rośliny akumulujące w swoich tkankach metale ciężkie, może odgrywać rolę wskaźnika obecności metali w środowisku. Wcześniejsze badania na tym gatunku wskazały że zdolności obronne komórek ciała populacji tych organizmów były zależne od stężenia metalu w pożywieniu larw, także zależne od długotrwałej wielopokoleniowej ekspozycji na ten metal. W pracy wykorzystano stężenie subtoksyczne, przy którym wykazano wyraźne różnice w przeżywalności i procesach obronnych z osobnikami linii kontrolnej. Głód, obok ekspozycji na kadm może mieć znaczenie dla pogorszenia rozwoju i nasilenia stresu oksydacyjnego owadów, i wpływać na koszty energetyczne organizmu w takich warunkach, między innymi związane z wydatkami na procesy antyoksydacyjne. Powstaje pytanie, czy populacja z długą historią narażenia na kadm może różnić się dostępnością substancji energetycznych pod wpływem tych dwóch stresorów, na różnych etapach rozwoju osobniczego. Do badania jako modelowego roślinożernego szkodnika wybrano światłówkę naziemnicę *Spodoptera exigua*, z dwóch linii rozwojowych: kontrolnej oraz kadmowej (w której larwy z kolejnych ponad 200 pokoleń, które były karmione pokarmem larwalnym, zawierającym subtoksyczne ilości kadmu. Niektóre rośliny żywicielskie *Spodoptera exigua* zostały opisane jako hiperakumulatory kadmu, cechujące się zbliżonym do tego stężenia metalu.

Oceniono wpływ wymienionych stresorów na różnowiekowe osobniki *S. exigua*, począwszy od czwartego stadium larwalnego. 1-dniowe głodzenie miało miejsce w trzecim stadium larwalnym. Jako potencjalne biomarkery działania stresorów wybrano zmiany w stężeniach biomolekuł (białek, węglowodanów, lipidów i glikogenu, których stężenia zmierzono metodami kolorymetrycznymi) w larwach czwartego i piątego stadium oraz w poczwarkach (skumulowane w poczwarcie rezerwy energetyczne mogą mieć znaczenie dla sukcesu reprodukcyjnego stadium dorosłego – imago). Oceniono również oraz całkowitą pojemność antyoksydacyjną w czwartym stadium larwalnym.

Uzyskane wyniki ujawniły różną dostępność mierzonych biomolekuł nie tylko w kolejnych stadiach rozwojowych, ale pewną odmienność wśród osobników pochodzących z różnych linii rozwojowych w reakcji na kadm czy krótki okres głodu. Te różnice sugerują występowanie różnej strategii, jeśli chodzi o wykorzystanie substratów energetycznych między osobnikami z linii kontrolnej i kadmowej, zwłaszcza widoczne w stadium czwartym. U larw tego stadium (zwłaszcza tych głodzących) z linii kadmowej zmierzono wyraźnie wyższe stężenie węglowodanów niż u osobników z linii kontrolnej poddanych działaniu metalu. Warto również zaznaczyć, że larwy tego stadium przy ekspozycji na kadm, niezależnie od linii, cechowała obniżona obrona antyoksydacyjna. Taka reakcja wystąpiła tylko gdy larwy były głodzone. Dla osobników piątego stadium larwalnego, głównie zaobserwowano podwyższone stężenie białek dla osobników z linii kontrolnej poddanych działaniu metalu, niezależnie od wystąpienia głodu niż w grupie kontrolnej niebędącej pod wpływem głodzenia. Stadium poczwarki generalnie cechuje podwyższona zawartość analizowanych metabolitów. Taka tendencja była jednak „zaburzona” w przypadku białek i lipidów przy ekspozycji na kadm, zwłaszcza gdy nie organizmy nie zaznały głodu.

Wydaje się, że zwłaszcza zmiany w stężeniu węglowodanów w ciele szkodników roślinnych mogą być użytecznym biomarkerem narażenia na metale, także uwzględnienie działania innego stresora, jak krótki okres głodu.

**Effect of starvation on the content of energy substrates and the ability of antioxidant defense of individual development stages of *Spodoptera exigua* from the control and cadmium lines exposed to cadmium.**

POMPKA ANNA., KAFEL. A, SZULIŃSKA E.

Institute of Biology, Biotechnology and Environmental Protection, Faculty of Natural Sciences, University of Silesia, ul. Bankowa 9, 40-007 Katowice

e-mail: [anna.pompka@us.edu.pl](mailto:anna.pompka@us.edu.pl)

*Key words: starvation, cadmium, energy substrates, antioxidant defense, biomarker*

*Spodoptera exigua*, being a polyphagic organism, whose food includes plants that accumulate heavy metals in their tissues, may play the role of an indicator of the presence of metals in the environment. Earlier examinations on this species shown that defence abilities on the cellular level were in dependence on metal concentration and on earlier multigenerational exposure to cadmium. In this study, subtoxic concentration of the metal, at this concentration populations of the *S. exigua* revealed significantly difference in survival rate and in defence processes than in control non exposed population animal. Starvation beside exposure to metals, may play a role in deteriorating the development and intensification of oxidative stress in insects, and effect on increasing energy costs in such conditions, among the other connected with antioxidant defence. The question is whether a population with a long history of exposure to metal could better cope with the use of energetic substances under action of these two stressors, and how this could affect the different stages of development. *Spodoptera exigua* was selected as a model of herbivorous insect, from two lines: the control line and those with long cadmium exposure history (with over 200 populations, in which larvae fed on food containing sub-toxic amounts of cadmium). Some of the host plants of *Spodoptera exigua* are known to be cadmium, which had similar concentration of metal as used in this study.

The effects of individual and combined factors on different age individuals of *S. exigua* starting from the fourth instar. The incident of the 1 day starvation took place in the 3<sup>rd</sup> instar. As potential biomarkers of these stressors were changes in biomolecules concentration (proteins, carbohydrates, lipids or glycogen; their concentrations were measured calorimetrically) in the 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> instars and in pupae (energy reserves accumulated in the pupa would be important for the reproductive success of the adult stage – imago). The total antioxidant capacity in the fourth larval stage was also assessed.

The results revealed different availability of the biomolecules, not only in different aged individuals, but also revealed some differences between individuals from different lines in response to cadmium and short incident of starvation. Such differences suggested various strategies in using energetic substrates between individuals from both lines, especially visible in the fourth larval stage. In the larvae of the 4<sup>th</sup> instar (especially those starving ones) from cadmium line – significantly higher carbohydrates concentration was measured when compared with measurement of control line animals exposed to metal. It is worth to underline, that larvae of this stage, independently on line origination, when exposed to metal – had lower total animal capacity than control animals. But, this response took place only in the case of not starving larvae. In the case of the 5<sup>th</sup> instars, the enhancement of the proteins concentration under cadmium action were observed (independently on starvation incident occurrence) when comparing with the control results. Pupal stage, generally, had higher concentration of the metabolites than larvae. Such tendency was “disturbed” in the case of proteins and lipids at metal exposure, especially when starvation did not occur.

It is likely that, especially changes in carbohydrates concentration in the herbivorous pests bodies, may be useful biomarkers metal exposure, also taking in consideration other stressor, such as short period of starvation.

## Zastosowanie próbników pasywnych (SPMDs) w monitoringu wybranych mikrozanieczyszczeń o charakterze toksycznym i genotoksycznym obecnych w wodzie wodociągowej

POGORZELEC M., TRUSZ A., PIEKARSKA KATARZYNA

Politechnika Wrocławska, Wydział Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska,  
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

e-mail: [katarzyna.piekarska@pwr.edu.pl](mailto:katarzyna.piekarska@pwr.edu.pl), [agnieszka.trusz@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.trusz@pwr.edu.pl)

*Słowa kluczowe: woda wodociągowa, membrana półprzepuszczalna (SPMD), WWA, pestycydy chloroorganiczne, lotne związki organiczne, testy bioindykacyjne*

Woda przeznaczona na cele konsumpcyjne nie może zawierać potencjalnie szkodliwych dla zdrowia substancji, a jednocześnie powinna zawierać składniki niezbędne do prawidłowego przebiegu przemian metabolicznych. Istniejący problem działania toksycznego i genotoksycznego zanieczyszczeń obecnych w wodzie wodociągowej wynika z jakościowego i ilościowego składu jej mikrozanieczyszczeń, technologii uzdatniania oraz stosowanych środków dezynfekcyjnych i utleniaczy. W obecnym stanie wiedzy nie ma możliwości oznaczania pełnego spektrum mikrozanieczyszczeń wody przeznaczonej do picia, nawet wtedy jeśli badania zostaną ograniczone, np. tylko do produktów ubocznych procesu dezynfekcji. Stąd też istnieje konieczność zastosowania metod bioindykacyjnych, obok metod analitycznych, w ocenie zagrożenia zdrowia konsumentów wody wodociągowej.

Dokonano oceny przydatności urządzeń z membraną półprzepuszczalną (SPMD), będących przykładem próbników pasywnych, do poboru próbek wody wodociągowej pochodzących z różnych etapów uzdatniania do analiz toksyczności i genotoksyczności zawartych w nich mikrozanieczyszczeń organicznych. Równolegle wykonano analizę toksyczności mikrozanieczyszczeń obecnych w próbkach za pomocą testu Microtox oraz analizę genotoksyczności za pomocą testów SOS-Chromotest oraz UMU-Chromotest. Dla większości próbek zarówno poziom toksyczności jak i genotoksyczności malał wraz z postępem procesu uzdatniania wody lub pozostawał niezmienny. Prezentowane wyniki badań wskazują, że urządzenia z membraną półprzepuszczalną mogą być efektywnym narzędziem do zateżnienia in-situ próbek wody przeznaczonej do spożycia. Dopasowanie techniki pozwalającej na pobór i skuteczne zateżnienie obecnych w wodzie wodociągowej mikrozanieczyszczeń jest niezwykle istotne ze względu na ich bardzo niskie stężenia, często uniemożliwiające przeprowadzenie analiz biologicznych.

1. Alvarez D.A. Guidelines for the use of the semipermeable membrane device (SPMD) and the polar organic chemical integrative sampler (POCIS) in environmental monitoring studies: U.S. Geological Survey, Techniques and Methods 1–D4, (2010).
2. Huckins J. et al. United States Patent, Patent Number 5,098,573. (1992).
3. Lu Y. et al. Review of the background and application of triolein-containing semipermeable membrane devices in aquatic environmental study. *Aquatic Toxicology* 60: 139-153. (2002).
4. Petty J.D. et al. An approach for assessment of water quality using semipermeable membrane devices (SPMDs) and bioindicator tests. *Chemosphere* 41: 311-321 (2000).
5. Sabaliūnas D. et al. Acute toxicity and genotoxicity of aquatic hydrophobic pollutants sampled with semipermeable membrane devices. *Environmental Pollution* 109, 251-265, (2000).
6. Jin A., Feng L., Zhang L., Liu Y., Changes of the toxic potential of drinking water containing aminopyrine before and after chlorine disinfection as determined by the algal toxicity assay and the SOS/umu assay, *International Biodeterioration & Biodegradation* 113, 269-275, (2016).
7. Mersch-Sundermann V., Klopman G., Rosenkranz H., Chemical structure and genotoxicity: studies of the SOS chromotest, *Mutation Research* 340, 81-91, (1996).
8. Quillardet P., Hofnung M., The SOS Chromotest, a colorimetric bacterial assay for genotoxins: procedures, *Mutation Research* 147, 65-78, (1985).
9. Ruiz M.J., Marzin D., Genotoxicity of six pesticides by *Salmonella* mutagenicity test and SOS chromotest, *Mutation Research* 390, 245-255, (1997).

## **Application of passive samplers (SPMDs) in monitoring the toxic and genotoxic properties of selected micro-pollutants in tap water**

POGORZELEC M., TRUSZ A., PIEKARSKA KATARZYNA

Wrocław University of Science and Technology, Faculty of Environmental Engineering,  
Department of Environmental Protection Engineering, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

e-mail: [katarzyna.piekarska@pwr.edu.pl](mailto:katarzyna.piekarska@pwr.edu.pl), [agnieszka.trusz@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.trusz@pwr.edu.pl)

*Keywords: tap water, semipermeable membrane devices (SPMD), PAHs, organochlorine pesticides, volatile organic compounds, bioindication tests*

Water intended for consumption must not contain substances that are potentially harmful to health, and at the same time should contain ingredients necessary for proper operation the course of metabolic transformations. The problem of toxic and genotoxic effects of pollutants present in tap water results from the qualitative and quantitative composition of its micropollutants, treatment technology and the disinfectants and oxidants used. In the current state of knowledge, it is not possible to determine the full spectrum of micropollutants in drinking water, even if the research is limited, e.g. only to by-products of the disinfection process. Therefore, there is a need to use bioindication methods, in addition to analytical methods, in assessing the health risk of tap water consumers.

The suitability of devices with a semipermeable membrane (SPMD), which are an example of passive samplers, for collecting tap water samples from various stages of treatment for toxicity and genotoxicity analyzes of organic micropollutants contained in them was assessed. At the same time, the toxicity analysis of the micropollutants present in the samples was performed using the Microtox test and the genotoxicity analysis using the SOS-Chromotest and UMU-Chromotest tests. For most samples of both the level of toxicity and genotoxicity decreased with the progress of the water treatment process or remain unchanged. The presented research results indicate that devices with a semipermeable membrane can be an effective tool for in-situ concentration of drinking water samples. Adjusting the technique that allows for the collection and effective concentration of the micropollutants present in the tap water is extremely important due to their very low concentrations, which often make it impossible to carry out biological analyzes.

1. Alvarez D.A. Guidelines for the use of the semipermeable membrane device (SPMD) and the polar organic chemical integrative sampler (POCIS) in environmental monitoring studies: U.S. Geological Survey, Techniques and Methods 1–D4, (2010).
2. Huckins J. et al. United States Patent, Patent Number 5,098,573. (1992).
3. Lu Y. et. al. Review of the background and application of triolein-containing semipermeable membrane devices in aquatic environmental study. *Aquatic Toxicology* 60: 139-153. (2002).
4. Petty J.D. et al. An approach for assessment of water quality using semipermeable membrane devices (SPMDs) and bioindicator tests. *Chemosphere* 41: 311-321 (2000).
5. Sabaliūnas D. et al. Acute toxicity and genotoxicity of aquatic hydrophobic pollutants sampled with semipermeable membrane devices. *Environmental Pollution* 109, 251-265, (2000).
6. Jin A., Feng L., Zhang L., Liu Y., Changes of the toxic potential of drinking water containing aminopyrine before and after chlorine disinfection as determined by the algal toxicity assay and the SOS/umu assay, *International Biodeterioration & Biodegradation* 113, 269-275, (2016).
7. Mersch-Sundermann V., Klopman G., Rosenkranz H., Chemical structure and genotoxicity: studies of the SOS chromotest, *Mutation Research* 340, 81-91, (1996).
8. Quillardet P., Hofnung M., The SOS Chromotest, a colorimetric bacterial assay for genotoxins: procedures, *Mutation Research* 147, 65-78, (1985).
9. Ruiz M.J., Marzin D., Genotoxicity of six pesticides by *Salmonella* mutagenicity test and SOS chromotest, *Mutation Research* 390, 245-255, (1997).



## Substancje promieniochronne – potencjalnie toksyczne, nowe zanieczyszczenia polskich plaż

19PS

STEC MARCIN, ASTEL A.

Zakład Chemii Środowiskowej, Akademia Pomorska w Słupsku, ul. Arciszewskiego 22B, 76–200 Słupsk

e-mail: [marcin.stec@apsl.edu.pl](mailto:marcin.stec@apsl.edu.pl)

*Słowa kluczowe: substancje promieniochronne, filtry UV, ekotoksyczność, osady plażowe*

Wybrzeża morskie stanowią najczęściej użytkowany typ przestrzeni turystycznej na świecie (Parzych, 2013), a turystyka przybrzeżna i rekreacja wodna są największymi i najszybciej rozwijającymi się sektorami globalnej branży turystycznej (Hall, 2001). Integralną częścią wybrzeży morskich są plaże, które stanowią cenne zasoby naturalne, społeczne, ekonomiczne i rekreacyjne (Gračan i inni, 2016). W sezonie letnim wybrzeża morskie odwiedzają setki turystów, a plaże stają się w tym czasie miejscem aktywnego wypoczynku oraz kąpeli morskich i słonecznych. Plaże są również miejscem nadmiernej ekspozycji na promieniowanie słoneczne, której konsekwencją są najczęściej oparzenia słoneczne, fotostarzenie, a także nowotwory skóry. W celu zmniejszenia zagrożenia wynikającego z długotrwałego opalania dermatolodzy zalecają stosowanie kosmetyków z filtrami UV w składzie.

Substancje promieniochronne to związki o złożonej budowie chemicznej, które można podzielić na filtry nieorganiczne (fizyczne) i organiczne związki promieniochronne (chemiczne) różniące się mechanizmem działania. Substancje promieniochronne stanowią aktywny składnik kosmetyków ochronnych oraz dodatków do wielu kosmetyków przeznaczonych do użytku codziennego. Niektóre filtry UV dodawane są również do tworzyw sztucznych, farb, lakierów i innych.

Powszechność zastosowania kosmetyków zawierających filtry UV doprowadziła do ich występowania w środowisku tj. w morzach i oceanach (Tsui i in., 2014; Sánchez Rodríguez i in., 2015), osadach plażowych (Tarazona i in., 2014) oraz osadach morskich (Molins-Delgado i in., 2017). Substancje promieniochronne są dostarczane do środowiska bezpośrednio podczas działalności rekreacyjnej lub pośrednio wraz z niedostatecznie oczyszczonymi ściekami. Udowodniono, że niektóre substancje promieniochronne przenikają przez skórę i akumulują się w organizmie człowieka. Obecność filtrów UV stwierdzono m.in. w moczu (Zhang i in., 2013) i mleku ludzkim (Schlumpf i in., 2010), a także w tkankach zwierzęcych należących do różnych poziomów łańcucha troficznego (Fent i in., 2008, 2010; Bachelot i in., 2012; Gago-Ferrero i in., 2012; Kaiser i in., 2012). Na podstawie obserwacji szczurów, ryb i skorupiaków wykazano, że filtry UV zakłócają prawidłowe funkcjonowanie układu endokrynnego, prowadząc do zaburzeń hormonalnych u samic i samców (Schlumpf, 2004; Gago-Ferrero i in., 2012). Udowodniono również, że substancje promieniochronne dostarczane do środowiska morskiego przyczyniają się do występowania zjawiska określanego mianem „bielenia raf koralowych” (Douglas, 2003; Danovaro i in., 2008).

Dotychczas badania, których celem była identyfikacja i ocena stężenia substancji promieniochronnych w ekosystemie morskim przeprowadzono głównie na obszarach charakteryzujących się wysokim poziomem presji turystycznej tj. wybrzeża Morza Śródziemnego. Doniesienia naukowe dotyczące występowania filtrów UV w rejonie Morza Bałtyckiego są nieliczne. Dotychczas potwierdzono jedynie występowanie oktokrylenu (OCR) w niemieckiej części wybrzeża Bałtyku oraz BP1, BP2, BP3 i 4MBC w osadach polskich plaż (Astel i in., 2020).

W celu identyfikacji i określenia zawartości substancji promieniochronnych w pasie polskiego wybrzeża pobierano wodę morską i osady z wybranych polskich plaż. Próbkę poddano ekstrakcji przy użyciu metanolu. Uzyskane ekstrakty analizowano metodą wysokociśnieniowej chromatografii cieczowej z detektorem z matrycą diodową (UHPLC–DAD). Do badań wybrano dziewięć organicznych filtrów UV tj. BP1, BP2, BP3, 4MBC, OCR, EHMC, EHS, HMS, BMDM.

Niezbędnym uzupełnieniem analizy chemicznej była ocena potencjalnego zagrożenia filtrów UV na środowisko, którą przeprowadzono przy użyciu biologicznych testów toksyczności. Aby uzyskać wyczerpującą informację dotyczącą toksyczności tych związków zastosowano szereg biotestów wykorzystujących organizmy testowe należące do różnych grup systematycznych i reprezentujących różne poziomy łańcucha troficznego. Ocenę toksyczności roztworów wzorcowych wybranych substancji promieniochronnych wykonano przy użyciu zestawu biotestów wykorzystujących bakterie morskie *Aliivibrio fischeri* (test Microtox®), skorupiaki słono- i słodkowodne (test Artokit M™ i Daphtokit F™) oraz drobne rośliny słodkowodne (test *Lemna sp.*). Ponieważ rozpuszczalność badanych związków w wodzie była niska roztwory podstawowe przygotowano w 0,1% DMSO, który nie wykazywał

reakcji testowych u organizmów. Roztwory robocze przygotowano *ex tempore* rozcieńczając roztwory podstawowe. Testy wykonano według procedury producenta.

## UV filters – potentially toxic, emerging pollutants of Polish beaches

STEC MARCIN, ASTEL A.

Environmental Chemistry Unit, Pomeranian University in Słupsk, Arciszewskiego 22B Street, 76–200 Słupsk

e-mail: [marcin.stec@apsl.edu.pl](mailto:marcin.stec@apsl.edu.pl)

*Key words: sunscreens, UV filters, ecotoxicity, beach sediments*

Sea coasts are the most used type of tourism space in the world (Parzych, 2013), coastal tourism and water recreation are the largest and fastest growing sectors in the global tourism industry (Hall, 2001). An integral part of the sea coasts are beaches, which are valuable natural, social, economic and recreational resources (Gračan et al., 2016). In the summer, the sea coasts are visited by hundreds of tourists and the beaches at this time become a place of active rest or sea and sun bathing. Beaches are also a place of overexposure to solar radiation, which usually results in sunburn, photoaging, and skin cancer. In order to reduce the risk of long-term sunbathing, dermatologists recommend the use of cosmetics with UV filters.

UV filters are compounds with a complicated chemical structure, which can be divided into organic (chemical) and inorganic (physical) compounds with different mechanisms of action. UV filters are an active ingredient of sunscreens and additives to many cosmetics intended for everyday use. Some UV filters are also added to plastics, paints, varnishes and many others.

The widespread use of cosmetics with UV filters has led to their occurrence in the environment, i.e. in the seas and oceans (Tsui et al., 2014; Sánchez Rodríguez et al., 2015) or beach (Tarazona et al., 2014) and marine sediments (Molins-Delgado et al., 2017). UV filters are transported to the environment directly during sea recreational activities or indirectly along with insufficiently treated sewages. It has been proven that some UV filters penetrate into the skin and accumulate in the human body. The presence of UV filters was found in urine (Zhang et al., 2013) and human milk (Schlumpf et al., 2010), as well as in animal fat tissues belonging to different levels of the trophic chain (Fent et al., 2008 and 2010; Bachelot et al., 2012; Gago-Ferrero et al., 2012; Kaiser et al., 2012). Based on observations of rats, fish and crustaceans, it has been reported that UV filters can cause disruption of the endocrine system, leading to hormonal disorders of females and males (Schlumpf, 2004; Gago-Ferrero et al., 2012). It also has been proven that UV filters contribute „coral reef bleaching” phenomenon (Douglas, 2003; Danovaro et al., 2008).

So far, research aimed at identifying and assessing the concentration of UV filters in the marine ecosystem has been conducted mainly in areas with a high level of tourist pressure, i.e. the coast of the Mediterranean Sea. Scientific reports on the occurrence of UV filters in the Baltic Sea region are rare. It has been reported only the presence of octocrylene (OCR) in the German part of the Baltic coast and presence BP1, BP2, BP3 and 4MBC in Polish beach sediments (Astel et al., 2020).

In order to identify and determine the content of UV filters in the Polish part of Baltic Sea coast beach sediments and sea water was collected. The samples were extracted with methanol. The obtained extracts were analyzed by high-pressure liquid chromatography with a diode array detector (UHPLC–DAD). Nine organic UV filters were selected for the research, i.e. BP1, BP2, BP3, 4MBC, OCR, EHMC, EHS, HMS, BMDM.

A necessary complement to the chemical analysis was to assess the potential environmental hazards of UV filters using biological toxicity tests based on the response of indicator organisms. To obtain comprehensive information on toxicity were used a battery of biotests which representing organisms belonging to different systematic groups and different levels of the trophic chain. The toxicity of standard solutions of selected sunscreens was assessed with the use of a set of four biotests using marine bacteria *Alivibrio fischeri* (Microtox® test), saltwater and freshwater crustaceans (Artoxkit M™ and Daphtoxkit F™ tests) and small freshwater plants (*Lemna sp.*). Because the solubility of UV filters in water was low, stock solutions were prepared in 0.1% DMSO which showed no test reactions. Working solutions were prepared *ex tempore* by diluting stock solutions. The tests were performed according to the producer instructions.

## Oszacowanie narażenia na ftalan dimetylu zawarty w kosmetykach z zastosowaniem modelu ludzkiej skóry

**20PS**OLKOWSKA EWA

Zakład Toksykologii Środowiska, Wydział Nauk o Zdrowiu z Instytutem Medycyny Morskiej i Tropikalnej,  
Gdański Uniwersytet Medyczny, ul. Dębowa 23A, 80-204 Gdańsk

e-mail: [ewa.olkowska@gumed.edu.pl](mailto:ewa.olkowska@gumed.edu.pl)

*Słowa kluczowe: ftalan dimetylu, narażenie drogą dermalną, model ludzkiej skóry*

Konsumenci codziennie stosują różnorodne produkty kosmetyczne, które stanowią mieszaniny szeregu związków chemicznych. Jednym ze składników stosowanych do produkcji różnorodnych kosmetyków jest ftalan dimetylu (DMP), który pełni funkcję rozpuszczalnika i utrwalacza zapachów, nadaje sprężystości włosom podczas ich stylizacji i pielęgnacji oraz odporności na odpryski lakierem do paznokci. Zawartości ftalanu DMP w produktach kosmetykach waha się w zakresie 0,00004 % do 34 % i częściowo może wynikać z migracji zanieczyszczeń z opakowań do produktów. Jednak na terenie Unii Europejskiej brakuje ograniczeń prawnych dotyczących zastosowania ftalanu DMP w kosmetykach, a producenci mają jedynie obowiązek wprowadzać na rynek produkty bezpieczne dla konsumentów. W przypadku ftalanu DMP brakuje kompleksowych informacji o wpływie na zdrowie człowieka (m.in. przy narażeniu zaobserwowano podrażnienie oczu, nosa i gardła), a dotychczasowe badania wskazują działanie genotoksyczne ftalanu oraz zaburzenie działania układu hormonalnego i rozrodczego względem badanych organizmów. Zatem stosowanie ftalanu DMP to otwarta kwestia do dalszej dyskusji w zakresie poszukiwania nowych narzędzi oceny toksyczności i oceny narażenia na ten związek chemiczny i jego mieszaniny z innymi substancjami, które doprowadzą do wprowadzania odpowiednich regulacji prawnych poprawiających bezpieczeństwo konsumentów.

Celem niniejszego badania była oszacowanie narażenia na ftalan dimetylu zawartyw przykładowych kosmetykach, które poza obecnością ftalanu zawierają zazwyczaj składnik funkcyjny - surfaktant. Surfaktanty stanowią grupę związków chemicznych zmniejszających barierowość skóry ludzkiej, stąd ocena oddziaływania układu ftalan-surfaktant względem modeli skóry ma istotne znaczenie przy szacowaniu narażenia. Zatem określono stopień przenikania ftalanu dimetylu przez model ludzkiej skóry (syntetyczną membranę Strat-M®) w obecności trzech surfaktantów (anionowy, kationowy i niejonowy surfaktant). Badania przeprowadzono z wykorzystaniem przepływowo-dyfuzyjnej komory typu Franz'a. Poziomy stężenie ftalanu DMP w płynie akceptorowym określono wykorzystując technikę ekstrakcji ciecz-ciecz oraz technikę chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrem mas. Można zaobserwować, iż obecność surfaktanów zwiększa szybkość przenikania ftalanu dimetylu przez model ludzkiej skóry (w największym stopniu anionowy surfaktant). Następnie uzyskane współczynniki przenikania ftalanu wykorzystano w ocenie narażenia przeprowadzonej zgodnie z wytycznymi Komitetu Naukowego ds. Bezpieczeństwa Konsumentów (SCCP) przy Komisji Europejskiej.

### Literatura

- Opinion on phthalates in cosmetic products, Scientific Committee on Consumer Products (SCCP), 2007.  
Dimethyl phthalate, Priority Existing Chemical Assessment Report No. 37, Department of Health - Australian Government, 2014.  
Mei Y., Rongshuang M. i in. Effects of dimethyl phthalate (DMP) on serum sex hormone levels and apoptosis in C57 female mice. *Int J Endocrinol Metab.* 2019;17(2):e82882.

### Podziękowania

*Badania naukowe zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (2016/23/D/NZ7/03929).*

## Dimethyl phthalate exposure estimation in cosmetics using a human skin model

OLKOWSKA EWA

Department of Environmental Toxicology, Faculty of Health Sciences with Institute of Maritime and Tropical Medicine, Medical University of Gdańsk, ul. Dębowa 23A, 80-204 Gdańsk

e-mail: [ewa.olkowska@gumed.edu.pl](mailto:ewa.olkowska@gumed.edu.pl)

*Keywords: dimethyl phthalate, dermal exposure, human skin model*

Every day consumers use a variety of cosmetic products, which are mixtures of a number of chemical compounds. One of the ingredients used in cosmetics production is dimethyl phthalate (DMP), which is a solvent and fragrance fixative, giving elasticity during styling and hair care, and resistance to chipping in nail polishes. The content of DMP in cosmetic products ranges from 0.00004% to 34% and it may be partly due to migration of contaminants from product packaging material. However, in the European Union, there are no legal restrictions on the use of DMP in cosmetics, and manufacturers are only required to market products that are safe for consumers. In the case of DMP, there is a lack of comprehensive information on the human health impact (e.g. after exposure eye, nose and throat irritation was observed), and studies conducted so far indicate a genotoxic effect and disruption of the endocrine and reproductive systems in relation to the tested organisms. Therefore, the use of DMP is an issue for further discussion in the search for new toxicity assessment tools and exposure assessment to this chemical compound and its mixtures with other substances, which should lead to the introduction of appropriate legal regulations improving consumer safety.

The aim of this study was to estimate the exposure to DMP contained in examples of cosmetics, which, apart from the presence of phthalate, usually contain a surfactant as functional ingredient. Surfactants are a group of chemical compounds that are able to reduce the human skin barrier effect, hence the evaluation of the interaction of the phthalate-surfactant system with respect to skin models is important during exposure assessment. Thus, the permeation rate of dimethyl phthalate through the human skin model (synthetic membrane Strat-M<sup>®</sup>) in the presence of three surfactants (anionic, cationic and nonionic surfactants) was determined. The research was carried out with the use of a Franz-type flow-diffusion chamber. The concentration levels of dimethyl phthalate in the acceptor fluid were determined using liquid-liquid extraction and gas chromatography coupled with a mass spectrometer. Results show that the presence of surfactants increases the permeation rate of dimethyl phthalate through the human skin model (highest with anionic surfactant). Then, the obtained phthalate permeation coefficients were used in the exposure assessment carried out in accordance with the guidelines of the Scientific Committee for Consumer Safety (SCCP) of the European Commission.

### Literature

- Opinion on phthalates in cosmetic products, Scientific Committee on Consumer Products (SCCP), 2007.  
Dimethyl phthalate, Priority Existing Chemical Assessment Report No. 37, Department of Health - Australian Government, 2014.  
Mei Y., Rongshuang M. i in. Effects of dimethyl phthalate (DMP) on serum sex hormone levels and apoptosis in C57 female mice. *Int J Endocrinol Metab.* 2019;17(2):e82882.

### Acknowledgments

*This work was financially supported by the National Science Centre, Poland (project 2016/23/D/NZ7/03929).*

**Związki perfluoroorganiczne – ocena ryzyka zdrowotnego**GAŁEZOWSKA GRAŻYNA

Zakład Toksykologii Środowiska, Wydział Nauk o Zdrowiu z Instytutem Medycyny Morskiej i Tropikalnej,  
Gdański Uniwersytet Medyczny, ul. Dębowa 23A, 80-204 Gdańsk

e-mail: [grazynagalezowska@gumed.edu.pl](mailto:grazynagalezowska@gumed.edu.pl)

*Słowa kluczowe: zamienniki perfluoroalkile, środowisko, zagrożenia zdrowotne*

Związki per- i polifluoroorganiczne (PFAS) obejmują szeroką grupę związków wśród, do których zalicza się m.in. kwasy karboksylowe i sulfonowe związków perfluoroalkilowych, a także ich pochodne.

PFAS są to związki wytwarzane przez człowieka, które zawierają przynajmniej jedną grupę perfluoroalkilową, a zamiast atomów wodoru występują atomy fluoru. Obecność wiązania C-F sprawia, że perfluoroalkile są odporne na degradację, a ich hydrofobowy i lipofobowy charakter nadaje im wyjątkowe właściwości, które sprawiły iż związki te stosowane były jako środki powierzchniowo czynne od lat 40-tych XX wieku. Ze względu na szerokie zastosowanie i stabilność chemiczną PFAS są wykrywane w wielu matrycach, w tym w wodzie, glebie, roślinach, zwierzętach, żywności i płynach ustrojowych. Ze względu na ich negatywne skutki zdrowotne, m.in.: hepatotoksyczność, teratotoksyczność, wpływ na układ odpornościowy czy zwiększenie zachorowalności na raka, ilość stosowanych PFAS była od lat organiczna lub minimalizowana. Przykładem było wycofanie pochodnych oktylowych na rzecz krótkołańcuchowych PFAS (<6C dla PFCA) oraz wprowadzenie takich pochodnych PFAS jak: 6:2 chlorowany kwas polifluoroeterosulfonowy (nazwa handlowa F-53B), sól amonowa kwasu heksafluoropropyleny dimeru tlenkowego (nazwa handlowa GenX<sup>®</sup>) czy kwas 3H-perfluoro-3-[(3-metoksypropoksy)propanowy] (ADONA). Wprowadzone substancje zastępcze, w porównaniu do PFAS, posiadają krótki okres półtrwania i według doniesień literaturowych nie powinny stanowić dla zagrożenia dla zdrowia człowieka. Pomimo wycofania z zastosowania niektórych PFAS nadal stanowią one przedmiot dużego zainteresowania w środowisku naukowym.

Celem prezentacji jest przedstawienie aktualnego stanu badań dotyczących PFAS oraz ich zamienników w obszarze ich źródeł, poziomów występowania w środowisku a także poziomu narażenia człowieka, jak również wyników badań epidemiologicznych i toksykologicznych.

## **Perfluoroorganic compounds - health risk assessment**

GAŁEZOWSKA GRAŻYNA

Department of Environmental Toxicology, Faculty of Health Sciences with Institute of Maritime and Tropical Medicine, Medical University of Gdansk, 23A Dębowa Str. 80-204 Gdańsk, Poland

e-mail: [grazynagalezowska@gumed.edu.pl](mailto:grazynagalezowska@gumed.edu.pl)

*key words:* perfluoroalkyl derivatives, environment, health effect

Per- and polyfluoroorganic substances (PFAS) include a wide group of compounds, which include carboxylic and sulfonic acids of perfluoroalkyl compounds as well as their derivatives.

PFAS are chemical substances that are produced by humans and contain at least one prefluoroalkyl group and fluorine atoms in place of hydrogen atoms. The presence of a C-F bond makes perfluoroalkyls resistant to degradation. Their hydrophobic and lipophobic nature gives them unique properties that made these compounds used as surfactants since the 1940s.

Due to their large use in the past and chemical stability, PFAS are detected in many places including water, soil, plants, animals, food and body fluids. Because of their negative health effects, including hepatotoxicity, teratogenicity, increased cancer incidence or influence on the immune system, the amount of PFAS used worldwide has been minimized for years. For example, PFAS octyl derivatives were withdrawn in favour of short-chain PFAS (<6C for PFCA) and different PFAS derivatives were introduced such as 6: 2 chlorinated polyfluoroethersulfonic acid (F-53B), ammonium salt of hexafluoropropylene acid oxide dimer (GenX<sup>®</sup>) or 3H-perfluoro-3 - [(3-methoxypropoxy) propanoic acid] (ADONA). The introduced substitutes, compared to PFAS, have a short half-life and, according to literature, should not pose a threat to human health.

The aim of the presentation is to present the current knowledge on PFAS and their derivatives covering sources, concentration levels and movement of these compounds in the environment as well as the level of human exposure with the focus on epidemiological and toxicological studies.

**Barierowość skórki jabłka wobec pestycydów stosowanych w uprawie i dystrybucji****22PS**TANKIEWICZ MACIEJ

Zakład Toksykologii Środowiska, Wydział Nauk o Zdrowiu z Instytutem Medycyny Morskiej i Tropikalnej,  
Gdański Uniwersytet Medyczny, ul. Dębowa 23A, 80-204 Gdańsk

e-mail: [maciej.tankiewicz@gumed.edu.pl](mailto:maciej.tankiewicz@gumed.edu.pl)

*słowa kluczowe: pestycydy, jabłka, przenikanie, ocena ryzyka*

Według Światowej Organizacji Zdrowia (World Health Organization – WHO) spożycie owoców i warzyw w Europie stanowi ponad 30 % diety konsumentów. Owoce i warzywa są dobrym źródłem witamin, minerałów i błonnika. Oprócz wartości odżywczych, mogą być one również źródłem toksycznych substancji, np. pozostałości pestycydów. W procesie wzrostu roślin pestycydy stosuje się w celu zwiększenia wydajności plonów i zapobiegania chorobom roślin oraz inwazji szkodników. Coraz częściej stosuje się je także po zbiorach, na etapie dystrybucji oraz sprzedaży, aby maksymalnie zredukować straty plonów i wydłużyć okres ich przydatności do spożycia.

Celem pracy jest ocena przenikania przez skórę jabłek odmiany Szampion pestycydów aktualnie dopuszczonych do obrotu i stosowania przy uprawach jabłoni: pirymikarbu, cyprodynilu, kaptanu, oraz boskalidu. Mają one olbrzymie znaczenie w zwiększaniu efektywności i jakości produkcji żywności. Ponadto, rośliny opryskiwane są wielokrotnie podczas ich wzrostu preparatami pestycydowymi, które poza substancjami aktywnymi zawierają dodatkowo nośniki, stabilizatory, czy adjuwanty. Dodatek tych substancji ma na celu zwiększenie rozpuszczalności preparatu, czasem umożliwienie rozpuszczenia substancji aktywnej w wodzie, polepszenie przylegania cieczy opryskowej do liści rośliny, poprawienie wnikania substancji aktywnej do komórek roślinnych, czy zapobieganie pienieniu się cieczy opryskowej. Konsekwencją oprysków jest obecność pestycydów w żywności, co może stanowić potencjalne ryzyko zdrowotne dla konsumentów. Związki te są regularnie wykrywane w miększu jabłek podczas badań monitoringowych prowadzonych przez służby państwowe.

Podjęto także próbę oszacowania narażenia na pozostałości pestycydów wykrytych w jabłkach różnych odmian oraz ocenę czy pozostałości te stanowią zagrożenie dla zdrowia konsumentów. Na podstawie uzyskanych danych, nie stwierdzono zagrożenia długoterminowego dla wykrytych pozostałości. Tylko jedna próbka stanowiła potencjalne zagrożenie długo- i krótkoterminowe, w której wykazano niezgodność z najwyższym dopuszczalnym poziomem dla kaptanu. Wykryto też przekroczenie najwyższej dopuszczalnej pozostałości dla boskalidu, ale z przyczyny braku ustalonej wartości ostrej dawki referencyjnej (*Acute Reference Dose – ARfD*) ocena ryzyka krótkoterminowego nie została przeprowadzona.

Badania potwierdzają, że skórka jest nieefektywną barierą dla pestycydów i może stanowić jedną z dróg ich przenikania do jabłek. Stężenia niektórych związków, jakie przeniknęły do miększu jabłek po 24 godzinach były wyższe niż najwyższe dopuszczalne zawartości określone w regulacjach prawnych. Związki penetrujące przez skórę do głębszych warstw miększu, ulegają kumulacji powodując skażenie żywności, które zgodnie z regulacjami prawnymi należy monitorować. Co więcej, nie ma danych na temat możliwości kumulacji dawek pestycydów w miększu, co odzwierciedlałoby ich wielkość i kinetykę dyfuzji. Badanie wielkości i kinetyki dyfuzji pozwoli na wiarygodną ocenę barierowości skórki, a tym samym bezpieczeństwa spożywania badanych owoców i warzyw.

*Podziękowania*

*Badania naukowe zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu badawczego SONATA nr 2015/19/D/NZ7/03283.*



## Apple peel barrier to pesticides used in the cultivation and distribution

TANKIEWICZ MACIEJ

Department of Environmental Toxicology, Faculty of Health Sciences with Institute of Maritime and Tropical Medicine, Medical University of Gdańsk, Dębowa 23 A Str., 80-204 Gdańsk, Poland

e-mail: [maciej.tankiewicz@gumed.edu.pl](mailto:maciej.tankiewicz@gumed.edu.pl)

*keywords: pesticides, apples, permeation, risk assessment*

According to the World Health Organization (WHO), fruit and vegetable consumption in Europe accounts for over 30% of consumers' diets. Fruits and vegetables are a good source of vitamins, minerals and fiber. In addition to their nutritional value, they can also be a source of toxic substances, e.g. pesticide residues. In the process of plant growth, pesticides are used to increase crop yields and to prevent plant diseases and pest infestation. They are also increasingly used after harvest, at the distribution and sales stage, to minimize crop losses and extend shelf life.

The aim of the study is to assess the penetration through the peel of the Szampion variety apples of pesticides currently approved for marketing and use in apple cultivation: pyrimicarb, cyprodinil, captan, and boscalid. They are of great importance in increasing the efficiency and quality of food production. Moreover, plants are sprayed many times during their growth with pesticidal preparations, which, apart from active substances, additionally contain carriers, stabilizers or adjuvants. The addition of these substances is to increase the solubility of the preparation, sometimes allowing the active substance to be dissolved in water, improving the adhesion of the spray liquid to the leaves of the plant, improving the penetration of the active substance into the plant cells, or preventing the spray liquid from foaming. A consequence of spraying is the presence of pesticides in food, which may pose a potential health risk to consumers. These compounds are regularly detected in apples during monitoring tests carried out by state services.

An attempt was also made to estimate the exposure to pesticide residues detected in apples of different varieties and to assess whether these residues pose a risk to the health of consumers. Based on the obtained data, no long-term risk has been identified for the estimated residues. Only one sample represented a potential long- and short-term risk, in which non-compliance with the maximum residue level for captan was demonstrated. An exceedance of the maximum residue limit for boscalid was also detected, but due to the lack of an established Acute Reference Dose (ARfD), a short-term risk assessment was not performed.

Studies confirm that the peel is ineffective barrier to pesticides and may be one of the ways of their penetration into the apples. The concentrations of some compounds that penetrated into the apple flesh after 24 hours were higher than the maximum permissible levels specified in legal regulations. Compounds penetrating through the peel into deeper layers of pulp undergo accumulation resulting in contamination of food, which according to the regulations must be monitored. Moreover, there is no data on the possible accumulation of pesticide doses in the pulp, which would reflect their size and diffusion kinetics. This would allow a reliable assessment of the peel barrier, and thus the safety of consumption of the tested fruit and vegetables.

### *Acknowledgments*

*This work has been financially supported by the National Science Center in Poland (project No. 2015/19/D/NZ7/03283).*

**Plastik - błogosławieństwo czy problem?**REDKO VLADYSLAV., POTRYKUS M., WOLSKA L.

Zakład Toksykologii Środowiska, Wydział Nauk o Zdrowiu z Instytutem Medycyny Morskiej i Tropikalnej,  
Gdański Uniwersytet Medyczny, ul. Dębowa 23A, 80-204 Gdańsk

e-mail: [vladyslav.redko@gumed.edu.pl](mailto:vladyslav.redko@gumed.edu.pl)

*Słowa kluczowe: tworzywa sztuczne, biodegradacja, środowisko*

Najpopularniejszym sposobem utylizacji polimerów z tworzyw sztucznych było do niedawna składowanie ich na składowiskach odpadów, gdzie mogą one ulegać procesowi biodegradacji. Proces ten, może skutkować uwolnieniem substancji toksycznych z plastikowych materiałów, co może mieć negatywne skutki dla środowiska i zdrowia ludzi. Produkcja plastików stale rośnie wraz z zapotrzebowaniem na nie, przewiduje się, że w 2050 roku osiągnie ona 1800 mln ton/rok.

Celem badań było określenie wpływu biodegradacji tworzyw sztucznych na mikrobiotę i skład chemiczny gleby otaczającej odpady. Próbki gleby, odpadów tworzyw sztucznych i powietrza pobrano z zamkniętej kwatery składowiska odpadów komunalnych. Zmiany w strukturze polimeru zaobserwowano za pomocą skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM) i mikroskopii fluorescencyjnej [1]. Różnorodność mikrobiologiczną oznaczano z zastosowaniem klasycznej analizy mikrobiologicznej, zaś zmiany chemizmu gleby i powietrza określono przy pomocy analizy chromatograficznej (IC(chromatografia jonowa), TD – GC/MS (technika desorpcji chemicznej (TD) i chromatografii gazowej połączony ze spektrometrem masowym)). Toksyczność gleby oceniono za pomocą testów toksyczności takich jak: Microtox® i Phytotoxkit F.

Uzyskane wyniki badań prowadzą do następujących wniosków:

- w procesie biodegradacji tworzyw sztucznych biorą udział różne mikroorganizmy, a ich aktywność być może skutkuje uwalnianiem mikrocząstek plastiku;
- w trakcie procesu biodegradacji uwalniane są do gleby różne związki chemiczne, które zanieczyszczają zarówno glebę jak i powietrze;
- zanieczyszczona w trakcie biodegradacji gleba wykazuje toksyczność chroniczną wobec roślin, natomiast wyniki dla toksyczności ostrej nie są jednoznaczne;

Podsumowując, wyniki badań wskazują, że proces biodegradacji plastiku deponowanego w środowisku prowadzi do zanieczyszczenia tego środowiska substancjami chemicznymi jak i prowokuje zmiany w otaczającym go mikrobiomie. Dalsze badania są niezbędne w celu oceny wpływu tego zanieczyszczenia na zdrowie ludzi.

1. M. Potrykus, **V. Redko**, K. Głowacka, A. Piotrowicz–Cieślak, P. Szarlej, H. Janik, L. Wolska. (2021) Polypropylene structure alterations after 5 years of natural degradation in a waste landfill, Science of The Total Environment, vol 758, 1 March 2021, 143649.

## Plastic - a blessing or a problem?

REDKO VLADYSLAV, POTRYKUS M., WOLSKA L.

Department of Environmental Toxicology, Faculty of Health Sciences with Institute of Maritime and Tropical Medicine, Medical University of Gdansk, Dębowa 23A Str., 80-204 Gdańsk

e-mail: [vladyslav.redko@gumed.edu.pl](mailto:vladyslav.redko@gumed.edu.pl)

*Keywords: petroleum based plastic, biodegradation, environment*

The most common way of plastic polymers utilization was up to recently depositing them on waste landfills. On the waste landfills, they undergo biodegradation, which may result in toxic products liberation and thus lead to environment contamination and may pose a threat to human health. The amount of produced polymers is rising parallel with its demand, it is said that in 2050 the total plastic production will reach 1800 Mt per year.

The purpose of this investigation was to determine the influence of plastics biodegradation on microbiota and chemical content of soil surrounding plastic waste. The samples of soil, plastic waste and air were collected from a closed quarter of municipal waste landfill. Alterations in polymer structure were observed with scanning electron microscopy (SEM) and fluorescence microscopy [1]. The abundance of microorganisms was analyzed with standard microbial techniques as well as the chemical composition of soil and air collected from the municipal waste landfill was determined with chromatography (IC (ion chromatography), TD - GC/MS (thermal desorption and gas chromatography equipped with mass spectrometer as a detector)). The toxicity of the soil was assessed with toxicity tests, such as Microtox bio-assay and Phytotoxkit F.

The obtained results lead to the following conclusions:

- various microorganisms participate in the process of biodegradation of plastics, their activity may result in the release of microplastics;
- during the biodegradation process, various chemical compounds are released into the soil, which pollute both soil and air in the municipal landfill;
- soil contaminated during biodegradation shows chronic toxicity towards plants, however the results for acute toxicity are inconclusive.

Summing up, the results of our research show that the biodegradation process of plastic deposited in the environment leads to the contamination of this environment with chemical substances and provokes changes in the surrounding microbiome. Further research is needed to evaluate the impact of such pollution on human health.

1. M. Potrykus, **V. Redko**, K. Głowacka, A. Piotrowicz-Cieślak, P. Szarlej, H. Janik, L. Wolska. (2021) Polypropylene structure alterations after 5 years of natural degradation in a waste landfill, *Science of The Total Environment*, vol 758, 1 March 2021, 143649.

## **E-plakaty**

## Ocena toksyczności podłoży uprawowych sporządzonych na bazie osadów dennych z wykorzystaniem biotestów

SZARA-BAK MAGDALENA<sup>1</sup>, BARAN A.<sup>1</sup>, KLIMKOWICZ – PAWLAS A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Al. Mickiewicza 21, Kraków

<sup>2</sup>Zakład Gleboznawstwa Erozji i Ochrony Gruntów, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy, ul. Czartoryskich 8, Puławy

e-mail: [magdalena.szara-bak@urk.edu.pl](mailto:magdalena.szara-bak@urk.edu.pl)

*Słowa kluczowe: podłoża uprawowe, osady denne, biotesty*

Bagrowanie zbiorników wodnych prowadzi do uzyskania dużej ilości osadów dennych. Analiza właściwości fizykochemicznych i ekotoksykologicznych osadów pozwala na określenie kierunku przyszłego ich zagospodarowania. Osady mogą być wykorzystywane w inżynierii lądowej czy w energetyce. Jednak niezanieczyszczone lub lekko zanieczyszczone osady, cechujące się korzystnymi parametrami fizykochemicznymi można przyrodniczo zagospodarować np. poprzez wytworzenie mieszanin, wykorzystywanych do produkcji podłoży ogrodniczych lub poprawy właściwości gleb lub gruntów zdegradowanych.

Celem przeprowadzonych badań było określenie toksyczności podłoży uprawowych sporządzonych na bazie osadów dennych oraz materiałów odpadowych (osad z uzdatniana wody, popiół z biomasy, łuski z kawy) w dawkach 25%, 50%, 75%, 100% oraz gleby lekkiej. Po zakończeniu doświadczenia wazonowego, oceniono ekotoksyczność podłoży na podstawie trzech biotestów: Ostracodtoxkit F, Rapidtoxkit i Microtox.

Organizmem najbardziej wrażliwym na zanieczyszczenia zawarte w mieszaninach był *Heterocypris incongruens*. Podłoże na bazie osadu dennego i łusek z kawy powodowało nieznaczne zahamowanie lub stymulację przyjmowania cząstek pokarmu przez *Thamnocephalus platyurus*. Zwiększenie intensywności luminescencji *Aliivibrio fischeri* zaobserwowano w każdym z badanych podłoży.

*Badania zostały sfinansowane z Projektu pn. „Innowacyjny program strategicznego rozwoju Uczelni” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, umowa nr POWR.03.05.00-00-Z020/18.*

## Assessment of toxicity of growing media prepared on the basis of bottom sediments with the use of biotests

SZARA-BAK MAGDALENA<sup>1</sup>, BARAN A.<sup>1</sup>, KLIMKOWICZ – PAWLAS A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Agricultural and Environmental Chemistry, University of Agriculture in Krakow,  
Al. Mickiewicza 21, 31-120 Krakow, Poland

<sup>2</sup>Department of Soil Science, Erosion and Land Protection, Institute of Soil Science and Plant Cultivation State  
Research Institute, ul. Czartoryskich 8, Puławy, Poland

e-mail: [magdalena.szara-bak@urk.edu.pl](mailto:magdalenaszara-bak@urk.edu.pl)

*Keywords: growing media, bottom sediment, biotests*

Dredging of water reservoirs leads to the formation of a large amount of bottom sediments. The analysis of the physicochemical and ecotoxicological properties of the bottom sediments allows to determine the direction of their future management. The bottom sediments can be used in civil engineering or in the energy sector. However, uncontaminated or slightly polluted sediments, characterized by favourable physicochemical parameters, can be managed in nature, e.g. by producing mixtures used for the production of horticultural substrates or improving the properties of soils or degraded lands.

The aim of the study were to assess the toxicity of growing media prepared on the basis of bottom sediments and waste materials (water treatment sludges, biomass ash, coffee hulls) in doses of 25%, 50%, 75%, 100% and light soil. After completion of the pot experiment, the ecotoxicity of the growing media was assessed on the basis of three biotests: Ostracodtoxkit F, Rapidtoxkit and Microtox.

*Heterocypris incongruens* was the organism most sensitive to pollutants contained in growing media. The growing media based on bottom sediment and coffee hulls slightly inhibited or stimulated the intake of food particles by *Thamnocephalus platyurus*. Increasing the intensity of *Aliivibrio fischeri* luminescence was observed in each of the tested growing media.

*The study was financed from the Project "Innovative program of strategic development of the University" co-financed by the European Social Fund under the Knowledge Education Development Operational Program, contract no. POWR.03.05.00-00-Z020 / 18.*

**Assessment of the “Oława” Smelter (Oława, Southwest Poland) on the Environment with Ecotoxicological Tests**RADLIŃSKA K.<sup>1</sup>, WRÓBEL M.<sup>1</sup>, STOJANOWSKA AGNIESZKA<sup>1</sup>, RYBAK J.<sup>1</sup><sup>1</sup>Wrocławska Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Inżynierii Środowiska, Wybrzeże Wyspiańskiego 27,  
50-370 Wrocław, Polande-mail: [agnieszka.stojanowska@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.stojanowska@pwr.edu.pl)*keywords: ecotoxicity, smelter, Oława*

Emisja pierwiastków potencjalnie toksycznych (PTEs) może być powiązana m.in. z działalnością hut. Potencjalny negatywny wpływ tych pierwiastków na środowisko powoduje, że obszary znane z obecnej lub przeszłej działalności hut są chętnie wybierane przez naukowców do badań pod kątem zanieczyszczenia. Niniejsza praca skupia się na ocenie wpływu huty „Oława” na otoczenie poprzez analizę próbek wody, osadu oraz gleby. Przy analizie wody z Odry wykorzystano: rzęsę wodną (*Spirodela polyrhiza*) oraz wrotki (*Brachionus calyciflorus*), z kolei do analizy osadu użyto małżoraczków (*Heterocypris incongruens*). Testy toksyczności gleby przeprowadzono w wykorzystaniem roślin jednoliściennych (*Avena sativa* i *Triticum sativum*) oraz dwuliściennych (*Sinapis alba* i *Lepidium sativum*). Wyniki badań wskazały na niewielką toksyczność osadu oraz brak toksyczności wody. W przypadku roślin użytych do oceny toksyczności gleby zaobserwowano zahamowanie wzrostu korzeni. Uzyskane wyniki pokazały, że jedynie najbliższy obszar huty Oława wciąż zmaga się z zanieczyszczeniem środowiska.

**Ocena wpływu huty Oława na środowisko z wykorzystaniem testów ekotoksykologicznych**RADLIŃSKA K.<sup>1</sup>, WRÓBEL M.<sup>1</sup>, STOJANOWSKA AGNIESZKA<sup>1</sup>, RYBAK J.<sup>1</sup><sup>1</sup>Wrocław University of Science and Technology, Faculty of Environmental Engineering,  
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, Polande-mail: [agnieszka.stojanowska@pwr.edu.pl](mailto:agnieszka.stojanowska@pwr.edu.pl)*key words: ekotoksyczność, huta, Oława*

Emission of potentially toxic elements (PTEs) can be often connected with the activities of smelters. According to the potential negative impact of these PTEs on the environment, the areas with active or past smelter activities are commonly studied by the scientists in order to verify the state of the environment. In this study we aimed at assessment of the impact of “Oława” smelter on environment. For this purpose, samples of soil, water and sediments were collected in the vicinity of the smelter and then the ecotoxicological tests were conducted. The following species were used to assess the quality of the water from Odra River: *Spirodela polyrhiza* duckweed and *Brachionous calyciflorus* rotifer, the quality of the sediments: *Heterocypris incongruens* ostracod and for the soil toxicity tests *Avena sativa* and *Triticum sativum* (monocotyledons) and *Sinapis alba* and *Lepidium sativum* (dicotyledonous) were used. The results indicated slight sediment toxicity, however no toxicity of water was observed. In the case of plants used for test soil toxicity, the inhibition of root growth was noted. This research proved that only the closest area of the “Oława” smelter is still contaminated.



## Mikroplastiki – nowe zanieczyszczenia ekosystemów wodnych

PISKUŁA PAULINA, ASTEL A.

Akademia Pomorska w Słupsku, Instytut Biologii i Nauk o Ziemi, Zakład Chemii Środowiskowej,  
ul. Arciszewskiego 22b, 76-200 Słupsk

e-mail: [paulina.piskula@apsl.edu.pl](mailto:paulina.piskula@apsl.edu.pl)

W dwudziestym pierwszym wieku produkty wytworzone z tworzywa sztucznego znajdują zastosowanie w każdej dziedzinie życia codziennego. Popularność plastików wynika z ich niskiej ceny, wagi, łatwości przeróbki, odporności na temperaturę i odczynniki chemiczne, a także łatwego transportu. W czasie pandemii COVID-19 wyroby z tworzyw sztucznych pełnią szczególną rolę jako metoda zapobiegająca rozprzestrzenianiu wirusa. Należą do nich jednorazowe maseczki, rękawiczki, przyłbice i fartuchy. Niski stopień recyklingu tworzyw sztucznych, prowadzi do ich akumulacji w środowisku morskim i lądowym (MCS. Beachwatch, 2005). Szacuję się, że jedynie 2 % odpadów z tworzyw sztucznych trafia na składowiska odpadów (Jambeck i inni, 2015).

Mikroplastiki to małe fragmenty tworzywa sztucznego. Występują w wielu rozmiarach, kształtach i kolorach oraz pochodzą z różnych rodzajów tworzyw sztucznych. Według definicji mikroplastiki to cząsteczki plastiku o średnicy mniejszej niż 5 mm (Law i Thompson, 2014). Cząsteczki plastiku można podzielić ze względu na ich rozmiar na makroplastiki >5 cm, mezoplastiki 5cm - 5mm, mikroplastiki 5mm - 0,1µm i nanoplastiki <0,1µm (André Gonçalves, 2020). Mikroplastiki są uwalniane do naturalnego środowiska wodnego przez kilka potencjalnych źródeł lądowych i morskich, zarówno drogą pośrednią i bezpośrednią.

W ciągu ostatnich kilku lat wzrosły obawy dotyczące wpływu mikroplastików na organizmy żywe. Obok problemu umierania ryb duszących się niewielkimi fragmentami tworzyw czy morskich organizmów zaplątanych w sieci rybackie aktualne kierunki badań dotyczą toksyczności mikroplastików. Zanieczyszczenia obecne w środowisku wodnym są bardzo dobrze sorbowane na powierzchni mikroplastików (Teuten i inni, 2009). Mikroplastiki wchłonięte przez organizmy wodne mogą być przyczyną wielu zaburzeń funkcjonowania organizmu, a nawet prowadzić do śmierci (Barnes, 2009). Mikrometryczne cząsteczki tworzywa sztucznego mogą wywoływać stany zapalne tkanek, zaburzenia układu wewnętrzwydzielniczego i pokarmowego, utrudniać oddychanie, a także wchłanianie pokarmu oraz zmniejszać płodność. Zgromadzone na powierzchni mikroplastików patogeny w postaci metali (Tien i inni, 2013), związków organicznych (Hirai i inni, 2011), a nawet grzybów i bakterii mogą stanowić źródła chorób społeczeństwa ludzkiego (Zettler i inni, 2013).

Badania obejmowały identyfikacje mikroplastików w próbkach wody rzecznej. Próbkę wody pobierano w końcowych odcinkach rzek Słupia i Łupawa w okolicach oczyszczalni ścieków, portów, często uczęszczanych dróg oraz tam rzecznych za pomocą sieci planktonowej. Próbkę filtrowano przez sączonego filtracyjnego, a następnie analizowano wizualnie za pomocą mikroskopu stereoskopowego. Spośród 48 próbek wody w 32 zidentyfikowano cząsteczki mikroplastików. Łącznie znaleziono 191 cząsteczek plastiku, w postaci pierwotnie wyprodukowanych kulek, włókien i fragmentów większych elementów plastycznych. Cząsteczki polimerów znaleziono głównie w próbkach pobranych za oczyszczalniami ścieków, przed portami, tamami i przy ruchliwej drodze.

Małe cząsteczki polimerów syntetycznych zwanych mikroplastikami zgodnie z przedstawionymi wynikami oraz najnowszymi doniesieniami naukowców stanowią istotne zagrożenie dla ekosystemów, szczególnie wodnych. Pomimo działań nagłaśniających problem mikroplastików oraz strategii ujętych w Zielonej Księdze w 2010 roku o zakazie produkcji kosmetyków zawierających mikroplastiki i przedmiotów, które można zastąpić produktami pochodzenia naturalnego, świadomość ludzi dotycząca potencjalnego ryzyka związanego z obecnością mikroplastików w środowisku jest nadal bardzo mała.

## **Microplastics - an emerging pollutants of the fresh water reservoirs**

PISKUŁA PAULINA, ASTEL A.

Pomeranian University in Słupsk, Institute of Biology and Earth Sciences, Department of Environmental Chemistry,  
22b Arciszewskiego Str., 76-200 Słupsk, Poland

e-mail: [paulina.piskula@apsl.edu.pl](mailto:paulina.piskula@apsl.edu.pl)

In the twenty-first century, plastic products are used in every area of everyday life. The popularity of plastics is due to their low price, weight, ease of processing, resistance to temperature and chemical reagents, and ease of transportation. During COVID-19, plastic products play a special role as a method to prevent the spread of the virus. These include disposable masks, gloves, visors and aprons. Low recycling results in excessive accumulation of plastic waste in the environment (MCS. Beachwatch, 2005). 2% of plastic waste goes to landfills (Jambeck et al., 2015). Plastic pollution is a huge problem, but microplastics are a bigger problem.

Microplastics are small pieces of plastic. Micrometric plastic molecules represent various shapes, colours and types of polymers. Microplastics are plastic particles less than 5 mm in diameter (Law and Thompson, 2014). Plastic particles are divided into macroplastics > 5 cm, mesoplastics 5 cm - 5 mm, microplastics 5 mm - 0.1  $\mu\text{m}$ , nanoplastics < 0.1  $\mu\text{m}$  (André Gonçalves, 2020). Microplastics are released into the natural aquatic reservoirs through several potential terrestrial and marine sources, both directly and indirectly (Costa et al., 2010).

In the last few years, concerns about the impact of microplastics on aquatic organisms have substantially increased. In addition to the known problem of catching fish strangled by small pieces of plastic, new doubts concerns toxicity of microplastics. Since contaminants present in the aquatic environment are easily absorbed on the surface of microplastics (Teuten et al., 2009). Microplastics taken up by aquatic organisms can trigger many disorders of the body's functioning and even lead to death (Barnes, 2009). Micrometric plastic particles can cause tissue inflammation, disturbances of the endocrine and digestive system, impede breathing, as well as food adsorption and reduce fertility. Pathogens accumulated on the surface of microplastics in the form of metals (Tien et al., 2013), organic compounds (Hirai et al., 2011) and even fungi and bacteria may be sources of diseases in human society (Zettler et al., 2013).

The research included the identification of microplastics in river water samples. Water samples were collected in the final sections of the Słupia and Łupawa rivers. Water was sampled in the vicinity of sewage treatment plants, harbors, frequently used roads and river dams using a plankton network. Water samples with reduced organic matter were filtered through a filter paper and then visually analyzed with a stereoscopic microscope. Of the 48 water samples, 32 had microplastic particles identified. A total of 191 plastic particles were found in the form of spheres, fibers and fragments of larger plastic elements. Polymer particles were found in samples taken after sewage treatment plants, in front of harbors, dams and along the road.

The presented results and the latest research of scientists confirm that microplastics are a threat to organisms. Despite publicizing the problem of microplastics and the strategies included in the Green Paper in 2010 to ban the production of cosmetics and other products containing microplastics, people's awareness is still very low.

## Wykorzystanie biotestów do określenia dawek EC<sub>50</sub> dla soli drogowej i jej „przyjaznych dla środowiska” zamienników

SZKLAREK S.<sup>1</sup>, GÓRECKA ALEKSANDRA<sup>2\*</sup>, WOJTAŁ-FRANKIEWICZ A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk, ul. Tylna 3, 90-364, Łódź

<sup>2</sup> Uniwersytet Łódzki, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, 90-237 Łódź, ul. Banacha 12/16

<sup>3</sup> Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra UNESCO Ekohydrologii i Ekologii Stosowanej, 90-237 Łódź, ul. Banacha 12/16

email: [aleksandra.gorecka@edu.uni.lodz.pl](mailto:aleksandra.gorecka@edu.uni.lodz.pl)

*Słowa kluczowe: sól drogowa, ekotoksykologia, zooplankton, EC<sub>50</sub>*

Powszechne stosowanie soli drogowej w okresie zimowym w celu zachowania bezpieczeństwa w ruchu drogowym i pieszym jest zabiegiem potrzebnym, jednak mającym negatywny wpływ na środowisko naturalne. Na podwyższone stężenie jonów Cl<sup>-</sup> oraz Na<sup>+</sup> narażone są m.in. organizmy ekosystemów słodkowodnych, w tym zooplankton – kluczowe ogniwo słodkowodnych sieci troficznych. Ze względu na toksyczność tradycyjnej soli drogowej, na rynku pojawiają się jej różnorakie zamienniki, często reklamowane jako przyjazne dla środowiska. Celem badań było określenia oraz porównanie dawek EC<sub>50</sub> dla soli drogowej (NaCl) oraz jej sześciu zamienników, z wykorzystaniem czterech wybranych gatunków zooplanktonu.

Do przeprowadzenia eksperymentów użyto następujących biotestów: Daphtoxkit F<sup>TM</sup> (*Daphnia magna*), Ceriodaphtoxkit F<sup>TM</sup> (*Ceriodaphnia dubia*), Thamnotoxkit F<sup>TM</sup> (*Thamnocephalus platyurus*) oraz Rotoxkit F<sup>TM</sup> (*Brachionus calyciflorus*). W badaniach użyto następujących substancji: NaCl, Lodołamacz (posiadający eko-etykietkę), Don Sol, Don Sol Drogowy, Don Sol Magnez, IceGo (płyn) oraz IceGo (granulki). Czas ekspozycji dla każdego organizmu wynosił 24 godziny.

Wartości EC<sub>50</sub> dla NaCl wyniosły: 3 288 mg/L dla *T. platyurus*, 3 324 mg/L dla *B. calyciflorus*, 4 321 mg/L dla *C. dubia* i 5 256 mg/L dla *D. magna*. Najwyższe wartości EC<sub>50</sub> otrzymano dla substancji IceGo w postaci granulek i wynosiły one: 19 328 mg/L dla *T. platyurus*, 17 457 mg/L dla *B. calyciflorus*, 22 166 mg/L dla *C. dubia* oraz 20 028 mg/L dla *D. magna*. Dla pozostałych substancji (z wyjątkiem Don Sol i Don Sol Drogowy dla *B. calyciflorus*) wartości EC<sub>50</sub> były niższe w porównaniu do EC<sub>50</sub> soli drogowej.

Otrzymane wyniki mogą wskazywać, że substancja IceGo w postaci granulek jest mniej toksyczna dla wybranych gatunków zooplanktonu niż tradycyjna sól drogowa. Pozostałe zamienniki natomiast, łącznie z substancją oznakowaną eko-etykietką, wywołały efekt przy niższych stężeniach niż NaCl, co może wskazywać na ich większą toksyczność w stosunku do wybranych gatunków zooplanktonu w porównaniu do NaCl.

*Badania dotyczące zanieczyszczenia solą drogową realizowane w ramach projektu nr 2018/28/C/NZ8/00235 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu SONATINA2 pt. „Wpływ zimowego zanieczyszczenia solą drogową na sukces wylęgu zooplanktonu z jaj przetrwalnikowych.”*

## Applying biotests for estimating the EC<sub>50</sub> values of road salt and its “environmental-friendly” substitutes

SZKLAREK S.<sup>1</sup>, GÓRECKA ALEKSANDRA<sup>2\*</sup>, WOJTAŁ-FRANKIEWICZ A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> European Regional Centre for Ecohydrology, Polish Academy of Sciences, Tylna 3, 90-364, Lodz, Poland

<sup>2</sup> University of Lodz, Doctoral School of Exact and Natural Sciences, 90-237 Lodz, Banacha 12/16, Poland

<sup>3</sup> University of Lodz, Faculty of Biology and Environmental Protection, UNESCO Chair on Ecohydrology and Applied Ecology, 90-237 Lodz, Banacha 12/16, Poland

\*email: [aleksandra.gorecka@edu.uni.lodz.pl](mailto:aleksandra.gorecka@edu.uni.lodz.pl)

*Keywords: road salt, ecotoxicology, zooplankton, EC50*

Although it is often necessary to use road salt during winter to maintain the safety of drivers and pedestrians, such application has negative impacts on the natural environment. Among others, elevated concentrations of Na<sup>+</sup> and Cl<sup>-</sup> ions influence various freshwater species, including zooplankton – a key element of freshwater food webs. As such, various substitutes for road salt (NaCl) have been introduced, and are often advertised as being environmentally friendly. The aim of this study was to estimate and compare the EC<sub>50</sub> values of NaCl and six substitutes using four selected zooplankton species.

The following biotests were used for the experiments: Daphtoxkit F<sup>TM</sup> (*Daphnia magna*), Ceriodaphtoxkit F<sup>TM</sup> (*Ceriodaphnia dubia*), Thamnotoxkit F<sup>TM</sup> (*Thamnocephalus platyurus*) and Rotoxkit F<sup>TM</sup> (*Brachionus calyciflorus*). The selected substances included NaCl, Lodołamacz (with eco-label), Don Sol, Don Sol Drogowy, Don Sol Magnez, IceGo (liquid) and IceGo (solid). The exposure time for each organism was 24 hours.

The following EC<sub>50</sub> values were obtained for NaCl: 3 288 mg/L for *T. platyurus*, 3 324 mg/L for *B. calyciflorus*, 4 321 mg/L for *C. dubia* and 5 256 mg/L for *D. magna*. The highest EC<sub>50</sub> values were calculated for IceGo (solid) totaling: 19 328 mg/L for *T. platyurus*, 17 457 mg/L for *B. calyciflorus*, 22 166 mg/L for *C. dubia* and 20 028 mg/L for *D. magna*. For the other substances (except Don Sol and Don Sol Drogowy for *B. calyciflorus*), lower EC<sub>50</sub> values were found than for road salt.

Our findings suggest that IceGo (solid) is less toxic for selected zooplankton species than traditional road salt. However, the other substitutes, including the one labelled *environmentally friendly*, demonstrated a toxic effect at concentrations lower than NaCl, suggesting higher toxicity than road salt.

*This study was supported by grant No. 2018/28/C/NZ8/00235, “Impact of road salt pollution in winter on zooplankton hatching success from resting eggs.” Funded by the National Science Center (Poland).*

## Analiza ekotoksyczności wody porowej i nadosadowej osadów dennych zbiornika Rożnów

5EO

BARAN AGNIESZKA<sup>1</sup>, SZARA-BAK M.<sup>1</sup>, TARNAWSKI M.<sup>2</sup>, WIECZOREK J.<sup>1</sup>, MĄDRO I.<sup>1</sup>, GAŚNIENICA A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, <sup>2</sup>Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie,

e-mail: [Agnieszka.Baran@urk.edu.pl](mailto:Agnieszka.Baran@urk.edu.pl)

*Słowa kluczowe: osady denne, woda porowa, woda nadosadowa, ekotoksyczność, biotesty*

Celem badań było porównanie ekotoksyczności wody porowej i nadosadowej oraz poznanie relacji pomiędzy parametrami chemicznymi a ekotoksycznością wód i osadów dennych zbiornika Rożnów. W ocenie ekotoksyczności wykorzystano 6 organizmów testowych: *Aliivibrio fischeri*, *Daphnia magna*, *Spirodela polyrhiza*, *Sorghum saccharatum*, *Sinapis alba*, *Lepidium sativum*. Analizy chemiczne obejmowały oznaczenie pH, rozpuszczonego węgla organicznego (RWO) oraz zawartości pierwiastków śladowych. Analizy prowadzono na 46 próbkach. W badaniach wykazano większą toksyczność wody porowej w porównaniu do wody nadosadowej. Większość próbek wody nadosadowej (48 %) zakwalifikowano jako próbki nietoksyczne, natomiast 87 % próbek wody porowej zakwalifikowano jako próbki toksyczne. Najbardziej czułym organizmem okazała się *D. magna* (woda nadosadowa) oraz *A. fischeri* oraz *S. polyrhiza* (woda porowa). Zawartość kadmu, miedzi, ołowiu, cynku i rozpuszczalnego węgla organicznego była większa w wodzie porowej, niż w wodzie nadosadowej. Natomiast w przypadku chromu i niklu większa średnia zawartość tych pierwiastków wystąpiła w wodzie nadosadowej, niż w wodzie porowej.

*Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, grant badawczy 2016/21/B/ST10/02127 (2017-2020) "Ocena wpływu materii organicznej osadów dennych na biodostępność i toksyczność związków chemicznych".*

### **Analysis of the ecotoxicity of pore and over sediment water from bottom sediments of the Rożnów reservoir**

BARAN AGNIESZKA<sup>1</sup>, SZARA-BAK M.<sup>1</sup>, TARNAWSKI M.<sup>2</sup>, WIECZOREK J.<sup>1</sup>, MĄDRO I.<sup>1</sup>, GAŚNIENICA A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Agricultural and Environmental Chemistry, <sup>2</sup>Department of Hydraulic Engineering and Geotechnics, University of Agriculture in Krakow*

e-mail: [Agnieszka.Baran@urk.edu.pl](mailto:Agnieszka.Baran@urk.edu.pl)

*Keywords: bottom sediment, pore water, over sediment water, ecotoxicity, biotests*

The aims of the research were to compare the ecotoxicity of pore and over sediment water and to assess the relationship between chemical parameters and ecotoxicity of both waters and bottom sediments of the Rożnów reservoir. Six organisms were used in the ecotoxicity assessment: *Aliivibrio fischeri*, *Daphnia magna*, *Spirodela polyrhiza*, *Sorghum saccharatum*, *Sinapis alba*, *Lepidium sativum*. Chemical analyzes included the determination of pH, dissolved organic carbon (DOC) and the content of trace elements. The analyzes were carried out on 46 samples. The studies showed a higher ecotoxicity of pore water than over sediment water. Most of the samples of over sediment water (48%) were classified as non-toxic, while 87% of the pore water samples were classified as toxic. The most sensitive organisms were *D. magna* (over sediment water) and *A. fischeri*, *S. polyrhiza* (pore water). The content of cadmium, copper, lead, zinc and dissolved organic carbon was higher in the pore water than in the over sediment water. On the other hand, in the case of chromium and nickel, the mean content of these elements was higher in the over sediment water.

*The study was financed by grant no. 2016/21/B/ST10/02127: "Assessment of the bottom sediment organic matter on bioavailability and toxicity of chemical compounds" provided by the National Science Centre, Poland*

## Wpływ ozonowania nanocząstek węglowych na ich właściwościach i powinowactwo do zanieczyszczeń

Bogusz Aleksandra<sup>1</sup>, Czech B.<sup>2</sup>, Oleszczuk P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Ekotoksykologii, Instytut Ochrony Środowiska -PIB, ul. Krucza 5/11D, 00-548 Warszawa

<sup>2</sup>Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Pl. M. Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

e-mail: [patryk.oleszczuk@mail.umcs.pl](mailto:patryk.oleszczuk@mail.umcs.pl)

*Słowa kluczowe: nanocząstki, adsorpcja, zanieczyszczenia, oczyszczanie wody, ozonowanie*

Uwolnienie nanomateriałów (ENMs) do środowiska może następować podczas stosowania materiałów zawierających nanocząstki, ich przetwarzania, usuwania oraz przechowywania. Zakłada się, że główna część ENMs dostaje się do środowiska ze ściekami. Podczas transportu ENMs mogą podlegać różnym przemianom, takim jak: utlenianie i redukcja, rozpuszczanie, adsorpcja, biotransformacja, agregacja i osadzanie. Te transformacje mogą prowadzić do zmian we właściwościach ENMs. Ponieważ ENMs najpierw trafiają do ścieków, można się spodziewać, że będą one w nich podlegać różnym transformacjom. Obecnie brakuje wystarczającej wiedzy na temat rodzaju i zakresu przemian ENMs podczas oczyszczania wód i ścieków. Nieznany jest również wpływ transformacji jakim mogą podlegać ENMs na ich transport i toksyczność. Ozonowanie jest obecnie jedną z najczęściej stosowanych metod oczyszczania wody i ścieków. Można oczekiwać, że podczas ozonowania będzie dochodziło do zmian właściwości ENMs. Podstawowym celem niniejszych badań było więc oszacowanie zmian jakim podlegają ENMs pod wpływem ozonowania oraz jak te zmiany wpłynęły na oddziaływanie ENMs z zanieczyszczeniami.

Wpływ ozonowania badano w stosunku do następujących nanomateriałów: nano-płatki grafenu (hydrofilowe, hydrofobowe, neutralne), nanorurki węglowe (niefunkcjonalizowane i funkcjonalizowane), nanorurki węglowe oraz nano-płatki grafenu powlekane Zn. Charakterystyka fizyko-chemiczna obejmowała: analizę elementarną (C, H, N), ocenę pola powierzchni ( $S_{BET}$ , objętość porów, objętość i powierzchnia mikroporów oraz średnia szerokość porów), spektroskopię FTIR i spektroskopię Ramana. Zbadano powinowactwo adsorpcyjne ozonowanych i nieozonowanych materiałów w stosunku do triklosanu.

Zauważono, że właściwości fizyko-chemiczne ENMs zmieniły się po ozonowaniu. Zmiany te zależały od rodzaju ENMs. W wyniku ozonowania doszło do zmiany właściwości powierzchniowych, przede wszystkim nanokompozytów. Adsorpcja zależała od rodzaju ENMs. Ogólnie jednak ozonowanie zmniejszyło powinowactwo adsorpcyjne do większości badanych ENMs.

*Projekt otrzymał finansowanie z Europejskiej Rady Badań (ERC) w ramach programu badań i innowacji Unii Europejskiej w ramach Umowy Grant No Ga 699794.*

## Effect of carbon nanoparticles ozonation on their properties and affinity to emerging contaminants

Bogusz Aleksandra<sup>1</sup>, Czech B.<sup>2</sup>, Oleszczuk P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Ecotoxicology, Institute of Environmental Protection - National Research Institute,  
ul. Krucza 5/11D, 00-548 Warszawa

<sup>2</sup>Department of Radiochemistry and Environmental Chemistry, Faculty of Chemistry, Maria Curie-Skłodowska  
University, Pl. M. Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

e-mail: [patryk.oleszczuk@mail.umcs.pl](mailto:patryk.oleszczuk@mail.umcs.pl)

*Keywords: nanoparticles, adsorption, contaminants, water treatment, ozonation*

The release of engineered nanomaterials (ENMs) may occur during the use of materials containing nanoparticles, their processing or disposal and storage. It is assumed that the major part of ENMs gets into the environment with wastewater. During their transport and release into the environment, ENMs may undergo different transformations, e.g. oxidation and reduction, dissolution, adsorption, biotransformation, aggregation, and deposition. Those transformations may lead to changes in the properties of ENMs. As released ENMs will firstly get into wastewaters, one can expect that they will be subject to various processes of transformation there. We currently lack sufficient knowledge of the types, rates, and extent of transformations expected for ENMs during water and wastewater treatment. By extension, we also fail to understand the impact of those transformations on the fate, transport, and toxicity of ENMs. Ozonation is currently one of the methods most frequently used for the purification/treatment of water and wastewater. It can be expected that during ozonation, there would take place processes changing the properties of ENMs. The primary aim of the present study is to estimate what changes different ENMs (coated and nanohybrids) will undergo during the water and wastewater treatment and how these changes will affect ENMs fate and interaction with other contaminants.

Graphene nanoplatelets (hydrophilic, hydrophobic, neutral), carbon nanotubes (pristine and OH- and COOH functionalized), Zn-coated carbon nanotubes, and Zn-graphene nanoplatelets composites before and after ozonation in the chemical reactor were characterized. Different methods were used for ENMs characterization before and after treatment: elemental analysis (C, H, N), surface area ( $S_{\text{BET}}$ , pore-volume, micropore volume, and surface area, average pore width), FTIR, and Raman Spectroscopy. The adsorption affinity of treated and non-treated ENMs to triclosan was investigated.

We observed that physico-chemical properties of ENMs changed after treatment. These changes depended on the kind of ENMs and treatment. In the case of nanocomposites, it was observed that, above mentioned treatments had a significant influence on the surface properties of these ENMs.

Adsorption varied and depended significantly on the type of nanoparticles. However generally, ozonation decreased the adsorption affinity for most investigated nanohybrids and nanocoated carbon nanoparticles.

*This project has received funding from the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No GA 699794.*



## **Pszczoly miodne jako indykator stanu środowiska i źródło prozdrowotnego propolisu**

**7ES**

MAZUROWSKI SEBASTIAN, CIESZYŃSKA-SEMENOWICZ M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zakład Toksykologii Środowiska, Wydział Nauk o Zdrowiu z Instytutem Medycyny Morskiej i Tropikalnej, Gdański Uniwersytet Medyczny, ul. Dębowa 23A, 80-204 Gdańsk

e-mail: [s.mazurowski@gumed.edu.pl](mailto:s.mazurowski@gumed.edu.pl)

*Słowa kluczowe: pszczoły, apiterapia, propolis, właściwości zdrowotne, bioindykacja*

Propolis, zwany inaczej kitem pszczelim, jest jednym z trzech znaczących dla człowieka produktów pochodzenia pszczelego (obok miodu i mleczka pszczelego) wykorzystywanych w lecznictwie. Jest on produkowany przez przedstawicieli rodziny Apidae czyli pszczołowatych – głównie pszczołę miodną *Apis mellifera*. Pszczołowate są uzależnione od pokarmu kwiatowego: pyłku i nektaru, a pozyskując go odgrywają bardzo ważną rolę w środowisku, biorąc udział w krzyżowym zapylaniu roślin, co przyczynia się do zawiązania owoców i wydania nasion. W dzisiejszych czasach człowiek na tyle dobrze poznał biologię i ekologię pszczół miodnych, że jest w stanie wykorzystać te owady, nie tylko do pozyskiwania produktów pszczelich, ale i do monitorowania stanu środowiska. Pszczoły i produkty pszczele, a w szczególności propolis stanowią świetne i wyjątkowo czułe bioindykatory skażenia środowiska np. toksycznymi metalami lub pestycydami, które mogą się kumulować zarówno w owadach jak i w propolisie. Zanieczyszczenia środowiska mogą również zmniejszać liczebność pszczół, a co za tym idzie zmniejszać ilość wyprodukowanego propolisu.

W prezentacji skupiono się na analizie dostępnej wiedzy z zakresu nauk medycznych, biologicznych, chemicznych oraz o zdrowiu, sięga ona również do naukowych źródeł historycznych w celu lepszego zrozumienia historii pszczelarstwa, propolisu i przyczyn nagłego wzrostu zainteresowania propolisem i jego właściwościami prozdrowotnymi w ostatnim stuleciu. Prezentowana będzie również wiedza na temat zastosowania propolisu w leczeniu problemów zdrowotnych ludzi i zwierząt metodami apiterapii.

## **Honey bees as an indicator of the state of the environment and a source of pro-health propolis**

MAZUROWSKI SEBASTIAN, CIESZYŃSKA-SEMENOWICZ M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Environmental Toxicology, Faculty of Health Sciences with Institute of Maritime and Tropical Medicine, Medical University of Gdańsk, 23A Dębowa Str., 80-204 Gdańsk, Poland

e-mail: [s.mazurowski@gumed.edu.pl](mailto:s.mazurowski@gumed.edu.pl)

*Keywords: bees, apitherapy, propolis, health properties, bioindication*

Propolis is one of the three products of bee origin significant for humans (next to honey and royal jelly) used in medicine. It is produced by representatives of the Apidae family, i.e. bees - mainly the honey bee *Apis mellifera*. Bees are dependent on flower food: pollen and nectar, and obtaining it play a very important role in the environment, taking part in cross-pollination of plants, which contributes to fruit setting and seed release. Nowadays, man is so well acquainted with the biology and ecology of honeybees that he is able to use these insects not only to obtain bee products, but also to monitor the state of the environment. Bees and bee products, especially propolis, are great and extremely sensitive bioindicators of environmental contamination, e.g. with toxic metals or pesticides, which can accumulate in both insects and propolis. Environmental pollution may also reduce the number of bees, and thus reduce the amount of propolis produced.

The presentation focuses on the analysis of the available knowledge in the field of medical, biological, chemical and health sciences, it also uses historical scientific sources to better understand the history of beekeeping, propolis and the reasons for the sudden increase in interest in propolis and its health-promoting properties. in the last century. Knowledge on the use of propolis will also be presented in the treatment of human and animal health problems using apitherapy methods.

## Notatki

ISBN 978-83-65098-84-9

