



Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Dioksyny w środowisku – nauka dla zdrowia”

International Scientific Conference „Dioxins in the environment – science for health”

17–18 września 2013

Wydział Oceanografii i Geografii
Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego
Gdynia, Al. Marszałka Piłsudskiego 46

17–18th of September 2013

Faculty of Oceanography and Geography
Institute of Oceanography
University of Gdańsk
Gdynia, Al. Marszałka Piłsudskiego 46

Organizacja:
Organization:

Uniwersytet Gdański Wydział Oceanografii i Geografii Instytut Oceanografii
Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego

Patronat Konferencji:
Patronate of the Conference:

J.M. Rektor Uniwersytetu Gdańskiego
prof. dr hab. Bernard Lammek

Komitety Naukowe:
Scientific Committee

Prof. dr hab. inż. Jerzy Błażejowski
Prof. dr hab. Jerzy Bolałek
Prof. dr hab. Jerzy Falandysz
Prof. PK, dr hab. inż. Adam Grochowalski
Prof. dr hab. inż. Marek Gromiec
Prof. MIR PIB, dr hab. Tomasz Linkowski
Prof. UG, dr hab. inż. Elżbieta Niemirycz
Prof. IO PAN, dr hab. Ksenia Pazdro
Prof. dr hab. Piotr Stepnowski
Prof. Matti Verta (Finlandia)
Prof. dr hab. Grzegorz Węgrzyn

Komitety organizacyjne:
Organization Committee:

Prof. UG, dr hab. inż. Elżbieta Niemirycz (przewodnicząca / chairlady)
mgr Maria Skauradszun (sekretarz / secretary)
mgr inż. Joanna Maciak
mgr Marta Kobusińska

PRZEDMOWA

Od końca ubiegłego wieku obserwuje się szybki wzrost produkcji trudno degradowalnej materii nierozpuszczalnej w wodzie, z której rozkładem środowisko nie może sobie poradzić. Każdego roku powstaje w laboratoriach świata kilkaset tysięcy nowych związków organicznych. Otaczają nas syntetyczne meble, ubrania, kosmetyki. Wszystko to zakłóca naturalny porządek rzeczy. Do substancji syntetycznych charakteryzujących się szczególnie niebezpiecznymi właściwościami należą związki organiczne zawierające chlor i inne pierwiastki z jego grupy. Większość z nich jest wytwarzana w sposób zorganizowany i człowiek może wpływać na wielkość ich produkcji. Najtrudniejsza sytuacja jest w przypadku dioksyn, które są niezamierzonym produktem ubocznym procesów termicznych lub reakcji chemicznych zachodzących w środowisku. Ponadto dioksyny są uznane za wyjątkowo niebezpieczne dla zdrowia zwierząt i ludzi. Z tego powodu stanowią przedmiot badań wielu zespołów naukowych na świecie.

W latach 90-tych ubiegłego wieku najwięcej prac poświęconych było opracowaniu metodyki analitycznej uwzględniającej z jednej strony mikrośladowe stężenia w jakich występują dioksyny, a z drugiej eliminację związków interferujących. Trudności analityczne i dodatkowo wysokie koszty powodują, że problematykę analityki dioksyn podejmują tylko nieliczne laboratoria. Pod koniec lat 90-tych zaczęły pojawiać publikacje wykazujące poziom dioksyn w różnych elementach środowiska i źródła ich pochodzenia, jak też ich negatywne oddziaływanie na organizmy. Dalsze prace dotyczące dioksyn w literaturze światowej obejmują wyniki badań z zakresu technologii chemicznej, weterynarii i medycyny. W 2001 roku wiele państw świata podpisało Konwencję Sztokholmską, która stanowiła prawną podstawę dla podjęcia działań zmniejszających zanieczyszczenie środowiska Trwałymi Zanieczyszczeniami Organicznymi z włączeniem dioksyn.

Program Międzynarodowej Konferencji **Dioksyny w środowisku – nauka dla zdrowia** obejmuje pięć paneli dyskusyjnych : Analityka, Źródła emisji i drogi przemieszczania w środowisku, Stan zanieczyszczenia środowiska, Zagrożenie równowagi środowiskowej i zdrowia człowieka oraz Regulacje Prawne. Zgromadzenie naukowców, którzy reprezentują swoje osiągnięcia ma szansę na podsumowanie aktualnego stanu wiedzy zarówno w zakresie nowości analitycznych jak i sposobów zmniejszenia szkodliwego wpływu dioksyn na środowisko i zdrowie człowieka.

W imieniu organizatorów życzę wszystkim uczestnikom konferencji ciekawej i owocnej dyskusji, a przybyłym gościom miłych wspomnień ze spotkania w nadmorskiej Gdyni.

Prof. UG Elżbieta Niemirycz

PREFECE

Since the end of recent century we can observe a dynamic increase of production of hardly degradable, hydrophobic organic matter, that environment cannot cope with. Each year, hundreds of thousands of new artificial organic compounds are synthesized at scientific laboratories all over the world. Nowadays, synthetic furniture, clothes and cosmetics can be found everywhere around us. This fact create a disturbance in the natural order of the ecosystems. The most hazardous group of synthetic compounds are organic pollutants that include in their molecule a chlorine or other elements belonging to the same group. Most of these compounds are produced commercially and people are able to control their emission. Even though, the problem of emission of dioxins is very difficult to solve, because these compounds are produced unintentionally in industrial and non-industrial combustion processes or chemical reactions occurring in the environment. Besides, dioxins are known to be very dangerous to animals and humans health. Therefore, they are a subject of investigations of scientific teams all over the world.

In the '90 of the recent century, numerous studies have been carried out, which concerned the development of an analytical method that could take into account both the micro level of concentration of dioxins, as well as elimination of the interfering compounds. The problems and high costs of analyses are the reasons why only sparse number of laboratories can afford to perform them. At the end of '90, publications concerning the level of environmental pollution by dioxins as well as their sources and negative influence on organisms have been presented. Further studies about dioxins in world's literature describe the aspect of dioxins in fields such as chemical technology, veterinary and medicine. In 2001, many countries have signed the Stockholm Convention, which constitutes the legal grounds for actions that will lead to reduction of emission and preservation of environmental stability of Persistent Organic Pollutants including dioxins.

The programme of the International Conference „Dioxins in the environment - science for health” comprises five discussion themes : analytics, emission sources and distribution in the environment, level of pollution of environmental compartments, threat to environmental balance and humans health and legislation. The group of scientists presenting results of their research will create a possibility to summarize current state of knowledge on dioxins' analytics as well as the ways to reduce hazardous impact of dioxins on the environment and humans health.

On behalf of the Organizing Committee I wish all participants an interesting and productive discussion and all guests who came to Gdynia, I wish pleasant memories from our coastal city.

Prof. UG Elżbieta Niemirycz

PLAN KONFERENCJI

17.09.2013 (wtorek)

- | | |
|-----------|--|
| 8:00–9:00 | Rejestracja uczestników (Instytut Oceanografii UG, ul. Piłsudskiego 46, Gdynia) |
| 9:00–9:15 | Otwarcie konferencji |
| 9:15–9:50 | Wykład inauguracyjny: Dioxins – Problem of the Baltic Sea?
<i>Matti Verta</i> |
-

I. Panel: Analityka

Przewodniczący sesji: Prof. PK, dr hab. inż. Adam Grochowalski

- | | |
|-------------|---|
| 9:50–10:05 | Badania w zakresie oznaczania dioksynopodobnych, bromowanych i fluorowanych związków organicznych
<i>Adam Grochowalski, Joanna Kuc, Iwona Wójcik, Tomasz Kalicki</i> |
| 10:05–10:20 | Wykrywanie mutagennych zanieczyszczeń środowiska morskiego z wykorzystaniem nowatorskich badań mikrobiologicznych
<i>Grzegorz Węgrzyn, Beata Podgórska</i> |
| 10:20–10:35 | Zastosowanie dyfraktometrii rentgenowskiej w badaniu osadów dennych
<i>Daria Duszewska, Artur Sikorski, Elżbieta Niemirycz</i> |
| 10:35–10:50 | Opracowanie modelu QSPR dla przewidywania współczynnika podziału węgiel organiczny/woda (log KOC) dla trwałych zanieczyszczeń organicznych
<i>Karolina Jagiello, Anita Sosnowska, Sharnek Walker, Maciej Haranczyk, Agnieszka Gajewicz, Toru Kawai, Noriyuki Suzuki, Jerzy Leszczynski, and Tomasz Puzyn</i> |
| 10:50–11:10 | Dyskusja |
-

11:10–11:40 Przerwa kawowa

II. Panel: Źródła emisji i drogi przemieszczania w środowisku

Przewodnicząca sesji: Prof. dr hab. Barbara Gworek

- | | |
|-------------|--|
| 11:40–11:55 | Dioksyny w południowym obszarze zlewiska Morza Bałtyckiego
<i>Elżbieta Niemirycz</i> |
| 11:55–12:10 | Źródła uwolnień dioksyn do środowiska
<i>Krzysztof Czarnomski</i> |
| 12:10–12:25 | Dystrybucja przestrzenna dioksyn oraz innych TZO w osadach powierzchniowych z Polskich Obszarów Morskich
<i>Joanna Szlinder-Richert, Zygmunt Usydus, Aleksander Drgas</i> |
| 12:25–12:40 | Wpływ warunków hydrologicznych oraz punktowych źródeł zanieczyszczeń na jakość wód rzeki Pilicy |

-
- Magdalena Urbaniak, Edyta Kiedrzyńska, Marek Zieliński,
Adam Grochowalski, Maciej Zalewski*
- 12:40–12:55 Alokacja zanieczyszczeń organicznych w rejonie kolonii ptasiej w fiordzie
Hornsund (Spitsbergen)
Agata Zaborska, Ksenia Pazdro, Janusz Pempkowiak
- 12:55–13:10 Dioksyny w osadach dennych fiordu Hornsund – Spitsbergen
Leszek Łęczyński, Adam Grochowalski, Elżbieta Niemirycz
- 13:10–13:30 Dyskusja
-

13:30–14:30 Lunch – sesja posterowa

Wystąpienia sponsorów:

- 14:30–14:40 **LECO Polska Sp. z o.o.**
Rozwiązania firmy LECO Corporation w analizie środowiska
Agnieszka Ulanowska, Grzegorz Strączyński
- 14:40–14:50 **Olivia Business Centre**
Maciej Grabski
-

III. Panel: Regulacje prawne

Przewodniczący sesji: Prof. dr hab. Jerzy Bolątek

- 14:50–15:05 Sympozjum Dioxin2013 w Daegu w Korei
Jerzy Falandysz
- 15:05–15:20 Zagrożenia jakości zasobów wodnych
Marek Gromiec
- 15:20–15:35 Projekt COHIBA – źródła emisji dioksyn do środowiska wodnego
Urszula Zielonka, Bartosz Nowak, Janusz Krupanek
- 15:35–15:55 Dyskusja
-

- 15:55–16:15 Zakończenie pierwszego dnia konferencji
- 19:00 - Uroczysta kolacja
-

18.09.2013 (środa)

- 9:00–9:10 Powitanie gości
-

IV. Panel: Stan zanieczyszczenia środowiska

Przewodnicząca sesji: Prof. IO PAN, dr hab. Ksenia Pazdro

- 9:10–9:25 Dioksyny i furany w ptakach morskich żywiących się rybami nad Zatoką
Gdańską

-
- 9:25–9:40 *Andrzej Reindl, Lucyna Falkowska*
Dioksyne w osadach portowych Zatoki Gdańskiej
Krzysztof Lewandowski, Elżbieta Niemirycz
- 9:40–9:55 Litologiczne uwarunkowania toksyczności powierzchniowych osadów dennych terenów ujściowych i cieków Zatoki Gdańskiej
Ewa Szymczak, Maria Skauradszun, Elżbieta Niemirycz
- 9:55–10:10 Analiza geostatystyczna toksyczności powierzchniowych osadów dennych Basenu Gdańskiego
Maria Skauradszun
- 10:10–10:25 Stan zanieczyszczenia Basenu Gdańskiego pentachlorofenolem - prekursorem dioksyn
Marta Kobusińska, Maria Skauradszun, Elżbieta Niemirycz
- 10:25–10:40 Analiza poziomu zanieczyszczenia osadów rzecznych i morskich przez wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne
Joanna Maciak, Elżbieta Niemirycz
- 10:40–11:00 Dyskusja
-

11:00–11:30 Przerwa kawowa

V. Panel: Zagrożenie równowagi środowiska i życia człowieka

Przewodniczący sesji: Prof. nadzw. dr hab. inż. Marek Gromiec

- 11:30–11:45 Badanie PCDD/Fs i dioksynopodobnych PCBs w rybach z estońskich wód przybrzeżnych w latach 2002-2010
Ott Roots, Tiit Lukki
- 11:45–12:00 Zawartość dioksyn i dioksynopodobnych PCB w rybach z Morza Bałtyckiego
Grażyna Sapota, Maria Skauradszun, Elżbieta Niemirycz
- 12:00–12:15 Oddziaływanie dioksyn na organizm człowieka
Michał Żmijewski, Agnieszka Niemirycz-Makurat
- 12:15–12:35 Dyskusja
-

12:35–12:50 Podsumowanie i zakończenie konferencji

12:50–13:30 Dyskusja przy kawie

Sesja posterowa – 17.09.2013 (wtorek)

-
1. Opracowanie modelu QSPR dla przewidywania wartości zmian entalpii przejść fazowych halogenowanych dibenzo-p-dioksyn oraz grup pokrewnych strukturalnie trwałych zanieczyszczeń organicznych
Brycki Maciej, Sosnowska Anita, Jagiello Karolina, Gajewicz Agnieszka, Kawai Toru, Suzuki Noriyuki, Puzyn Tomasz
 2. Zastosowanie zintegrowanego podejścia QSPR-MM dla przewidywania losów i trwałości chlorowanych i bromowanych trwałych zanieczyszczeń organicznych w środowisku

- Kawai Toru, Sosnowska Anita, Jagiełło Karolina, Odziomek Katarzyna, Gajewicz Agnieszka, HandohItsuki C., Puzyn Tomasz, Suzuki Noriyuki*
3. Warstwy osadu dennego a zmiany czasowe zawartości dioksyn w Morzu Bałtyckim
Skauradszun Maria, Kobusińska Marta, Niemirycz Elżbieta
 4. Wpływ dioksynopodobnych PCB na stężenie wolnej trijodotyroniny i wapnia zjonizowanego w osoczu krwi myszy C57/BL/6J
Tomza-Marciniak Agnieszka, Pilarczyk Bogumiła, Kuba Jarosław

CONFERENCE PROGRAMME

17.09.2013 (Tuesday)

- 8:00–9:00 Welcome and registration of participants (Institute of Oceanography UG, al. Piłsudskiego 46, Gdynia)
9:00–9:15 Opening of the conference
9:15–9:50 The inauguration lecture: Dioxins – Problem of the Baltic Sea?
Matti Verta
-

I. Session: Analytic

Chairman: Prof. PK, dr hab. inż. Adam Grochowalski

- 9:50–10:05 Investigation on determination of dioxin-like, brominated and fluorinated organic compounds
Adam Grochowalski, Joanna Kuc, Iwona Wójcik, Tomasz Kalicki
10:05–10:20 Detection of mutagenic pollution of marine environment using novel microbiological tests
Grzegorz Węgrzyn, Beata Podgórska
10:20–10:35 The application of X-ray diffraction method for analysis of bottom sediments
Daria Duszczyńska, Artur Sikorski, Elżbieta Niemirycz
10:35–10:50 Direct QSPR – the most efficient way of predicting organic carbon/water partition coefficient (log KOC) for polyhalogenated POPs
Karolina Jagiello, Anita Sosnowska, Sharnek Walker, Maciej Haranczyk, Agnieszka Gajewicz, Toru Kawai, Noriyuki Suzuki, Jerzy Leszczyński and Tomasz Puzyn
10:50–11:10 Discussion
-

11:10–11:40 Coffee Break

II. Session: Sources of emission and fate in the environment

Chairlady: Prof. Dr hab. Barbara Gworek

- 11:40–11:55 Dioxins in the southern catchment area of the Baltic Sea
Elżbieta Niemirycz
11:55–12:10 Sources of release of dioxins to the environment
Krzysztof Czarnomski
12:10–12:25 The spatial distribution of dioxins and other POPs in surface sediments of the Polish maritime area
Joanna Szlinder-Richert, Zygmunt Usydus, Aleksander Drgas
12:25–12:40 Effect of hydrological conditions and point source pollution on water quality of Pilica river

*Magdalena Urbaniak, Edyta Kiedrzyńska, Marek Zieliński,
Adam Grochowalski, Maciej Zalewski*

12:40–12:55 Allocation of organic pollutants in the vicinity of the birds colony in Hornsund fjord (Spitsbergen)

Agata Zaborska, Ksenia Pazdro, Janusz Pempkowiak

12:55–13:10 Dioxins in bottom sediments of Hornsund fjord – Spitsbergen

Leszek Łęczyński, Adam Grochowalski, Elżbieta Niemirycz

13:10–13:30 Discussion

13:30–14:30 Lunch – Poster Session

Sponsors Presentations:

14:30–14:40 **LECO Polska Sp. z o.o.**

LECO corporation solutions in environmental analysis

Agnieszka Ulanowska, Grzegorz Strączyński

14:40–14:50 **Olivia Business Centre**

Maciej Grabski

III. Session: Legislation

Chairman: Prof. dr hab. Jerzy Bolalek

14:50–15:05 Symposium Dioxin 2013 in Daegu, Korea

Jerzy Falandysz

15:05–15:20 Threats to the quality of water resources

Marek Gromiec

15:20–15:35 COHIBA project - sources of dioxin emissions to the aquatic environment

Urszula Zielonka, Bartosz Nowak, Janusz Krupanek

15:35–15:55 Discussion

15:55–16:15 Closing of the first day of the conference

19:00 - Gala Dinner

18.09.2013 (Wednesday)

9:00–9:10 Welcome address

IV. Session: Pollution of the environment

Chairlady: Prof. IO PAN, dr hab. Ksenia Pazdro

9:10–9:25 Dioxins and furans in sea birds feeding on fish from the Gulf of Gdansk

Andrzej Reindl, Lucyna Falkowska

-
- 9:25–9:40 Dioxins in the bottom sediments of ports of Gulf of Gdańsk
Krzysztof Lewandowski, Elżbieta Niemirycz
- 9:40–9:55 Lithological conditions of toxicity of surface sediments in estuarine areas
and watersterams of the Gulf of Gdansk
Ewa Szymczak, Maria Skauradszun, Elżbieta Niemirycz
- 9:55–10:10 Geostatistical analysis of the toxicity of surface sediments of Gdansk Basin
Maria Skauradszun
- 10:10–10:25 State of pollution of Gdańsk Basin by pentachlorophenol – dioxins precursor
Marta Kobusińska, Maria Skauradszun, Elżbieta Niemirycz
- 10:25–10:40 Analysis of pollution level of marine and river sediments by polycyclic aromatic hydrocarbons
Joanna Maciak, Elżbieta Niemirycz
- 10:40–11:00 Discussion
-

11:00–11:30 Coffee Break

V. Session: Threat to the environmental stability and human health

Chairman: Prof. nadzw. dr hab. inż. Marek Gromiec

- 11:30–11:45 Investigation of PCDD/Fs and dl-PCBs in fish from the Estonian coastal waters during the 2002-2010 period
Ott Roots, Tiit Lukki
- 11:45–12:00 The content of dioxins and dioxin-like PCBs in fish from the Baltic Sea
Grażyna Sapota, Maria Skauradszun, Elżbieta Niemirycz
- 12:00–12:15 The effects of dioxins on human health
Michał Żmijewski, Agnieszka Niemirycz-Makurat
- 12:15–12:35 Discussion
-

- 12:35–12:50 Summary and closing of the Conference
- 12:50–13:30 Discussion and coffee
-

Poster Session – 17.09.2013 (Tuesday)

1. QSPR-based estimation of the changes of enthalpy of vaporization for halogenated di-benzo-p-dioxins and POPs analogues
Brycki Maciej, Sosnowska Anita, Jagiello Karolina, Gajewicz Agnieszka, Kawai Toru, Suzuki Noriyuki, Puzyn Tomasz
2. Application of multimedia fate and transport models combined with QSPR techniques to predict long-range transport potential and overall persistence of chlorinated and brominated organic compounds
Kawai Toru, Sosnowska Anita, Jagiello Karolina, Odziomek Katarzyna, Gajewicz Agnieszka, Handoh Itsuki C., Puzyn Tomasz, Suzuki Noriyuki
3. Layers of sediment and temporal changes of dioxins in the Baltic Sea

Skauradszun Maria, Kobusińska Marta, Niemirycz Elżbieta

4. Effects of exposure to dioxin-like PCBs on free triiodothyronine and ionized calcium concentration in blood plasma of C57/BL/6J mice

Tomza-Marciniak Agnieszka, Pilarczyk Bogumiła, Kuba Jarosław

SPIS TREŚCI / CONTENTS

PRZEDMOWA.....	3
PREFECE	4
REFERATY LECTURES	
DIOXINS- PROBLEM OF THE BALTIC SEA?	19
<i>Matti Verta</i>	
BADANIA W ZAKRESIE OZNACZANIA DIOKSYNOPODOBNYCH, BROMOWANYCH I FLUOROWANYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH INVESTIGATION ON DETERMINATION OF DIOXIN-LIKE, BROMINATED AND FLUORINATED ORGANIC COMPOUNDS	20
<i>Adam Grochowalski, Joanna Kuc, Iwona Wójcik, Tomasz Kalicki</i>	
WYKRYWANIE MUTAGENNYCH ZANIECZYSZCZEŃ ŚRODOWISKA MORSKIEGO Z WYKORZYSTANIEM NOWATORSKICH BADAŃ MIKROBIOLOGICZNYCH DETECTION OF MUTAGENIC POLLUTION OF MARINE ENVIRONMENT USING NOVEL MICROBIOLOGICAL TESTS	22
<i>Grzegorz Węgrzyn, Beata Podgórska</i>	
ZASTOSOWANIE DYFRAKTOMETRII RENTGENOWSKIEJ W BADANIU OSADÓW DENNYCH THE APPLICATION OF X-RAY DIFFRACTION METHOD FOR ANALYSIS OF BOTTOM SEDIMENTS	23
<i>Daria Duszewska, Artur Sikorski, Elżbieta Niemirycz</i>	
OPRACOWANIE MODELU QSPR DLA PRZEWIDYWANIA WSPÓŁCZYNNIKA PODZIAŁU WĘGIEL ORGANICZNY/WODA (LOG KOC) DLA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH DIRECT QSPR – THE MOST EFFICIENT WAY OF PREDICTING ORGANIC CARBON/WATER PARTITION COEFFICIENT (LOG KOC) FOR POLYHALOGENATED POPS	24
<i>Karolina Jagiello, Anita Sosnowska, Sharnek Walker, Maciej Haranczyk, Agnieszka Gajewicz, Toru Kawai, Noriyuki Suzuki, Jerzy Leszczynski, and Tomasz Puzyń</i>	
DIOKSYNY W POŁUDNIOWYM OBSZARZE ZLEWISKA MORZA BAŁTYCKIEGO DIOXINS IN THE SOUTHERN CATCHMENT AREA OF THE BALTIC SEA.	25
<i>Elżbieta Niemirycz, Maria Skauradszun</i>	
ŹRÓDŁA UWOLNIEŃ DIOKSYN DO ŚRODOWISKA SOURCES OF RELEASE OF DIOXINS TO THE ENVIRONMENT	26
<i>Krzysztof Czarnomski</i>	
DYSTRYBUCJA PRZESTRZENNA DIOKSYN ORAZ INNYCH TZO W OSADACH POWIERZCHNIOWYCH Z POLSKICH OBSZARÓW MORSKICH THE SPATIAL DISTRIBUTION OF DIOXINS AND OTHER POPS IN SURFACE SEDIMENTS OF THE POLISH MARITIME AREA.	27
<i>Joanna Szlinder-Richert, Zygmunt Usydus, Aleksander Drgas</i>	
WPLYW WARUNKÓW HYDROLOGICZNYCH ORAZ PUNKTOWYCH ŹRÓDEŁ ZANIECZYSZCZEŃ NA JAKOŚĆ WÓD RZĘKI PILICY EFFECT OF HYDROLOGICAL CONDITIONS AND POINT SOURCE POLLUTION ON WATER QUALITY OF PILICA RIVER.	29
<i>Magdalena Urbaniak, Edyta Kiedrzyńska, Marek Zieliński, Adam Grochowalski, Maciej Zalewski</i>	

ALOKACJA ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH W REJONIE KOLONII PTASIEJ W FIORDZIE HORNSUND (SPITSBERGEN) ALLOCATION OF ORGANIC POLLUTANTS IN THE VICINITY OF THE BIRDS COLONY IN HORNSUND FJORD (SPITSBERGEN).....	31
<i>Agata Zaborska, Ksenia Pazdro, Janusz Pempkowiak</i>	
DIOKSYNY W OSADACH DENNYCH FIORDU HORNSUND – SPITSBERGEN DIOXINS IN BOTTOM SEDIMENTS OF HORNSUND FJORD – SPITSBERGEN.....	33
<i>Leszek Łęczyński, Adam Grochowalski, Elżbieta Niemirycz</i>	
ROZWIĄZANIA FIRMY LECO CORPORATION W ANALIZIE ŚRODOWISKA LECO CORPORATION SOLUTIONS IN ENVIRONMENTAL ANALYSIS.....	35
<i>Agnieszka Ulanowska, Grzegorz Strączyński</i>	
SYMPOZJUM DIOXIN2013 W DAEGU W KOREI SYMPOSIUM DIOXIN 2013 IN DAEGU, KOREA	37
<i>Jerzy Falandysz</i>	
ZAGROŻENIA JAKOŚCI ZASOBÓW WODNYCH THREATS TO THE QUALITY OF WATER RESOURCES.....	38
<i>Marek Gromiec</i>	
PROJEKT COHIBA – ŹRÓDŁA EMISJI DIOKSYN DO ŚRODOWISKA WODNEGO COHIBA PROJECT - SOURCES OF DIOXIN EMISSIONS TO THE AQUATIC ENVIRONMENT	39
<i>Urszula Zielonka, Bartosz Nowak, Janusz Krupanek</i>	
DIOKSYNY I FURANY W PTAKACH MORSKICH ŻYWIĄCYCH SIĘ RYBAMI NAD ZATOKĄ GDAŃSKĄ DIOXINS AND FURANS IN SEA BIRDS FEEDING ON FISH FROM THE GULF OF GDANSK	40
<i>Andrzej R. Reindl, Lucyna Falkowska</i>	
DIOKSYNY W OSADACH PORTOWYCH ZATOKI GDAŃSKIEJ DIOXINS IN THE BOTTOM SEDIMENTS OF PORTS OF GULF OF GDAŃSK.....	42
<i>Krzysztof Lewandowski, Elżbieta Niemirycz</i>	
LITOLOGICZNE UWARUNKOWANIA TOKSYCZNOŚCI POWIERZCHNIOWYCH OSADÓW DENNYCH TERENÓW UJŚCIOWYCH I CIEKÓW ZATOKI GDAŃSKIEJ LITHOLOGICAL CONDITIONS OF TOXICITY OF SURFACE SEDIMENTS IN ESTUARINE AREAS AND WATERBODIES OF THE GULF OF GDANSK.....	43
<i>Ewa Szymczak, Maria Skauradszun, Elżbieta Niemirycz</i>	
ANALIZA GEOSTATYSTYCZNA TOKSYCZNOŚCI POWIERZCHNIOWYCH OSADÓW DENNYCH BASENU GDAŃSKIEGO GEOSTATISTICAL ANALYSIS OF THE TOXICITY OF SURFACE SEDIMENTS OF GDANSK BASIN.....	44
<i>Maria Skauradszun, Elżbieta Niemirycz</i>	
STAN ZANIECZYSZCZENIA BASENU GDAŃSKIEGO PENTACHLOROFENOLEM – PREKURSOREM DIOKSYN STATE OF POLLUTION OF GDAŃSK BASIN BY PENTACHLOROPHENOL – DIOXINS PRECURSOR	45
<i>Marta Kobusińska, Maria Skauradszun, Elżbieta Niemirycz</i>	
ANALIZA POZIOMU ZANIECZYSZCZENIA OSADÓW RZECZNYCH I MORSKICH PRZEZ WIELOPIERŚCIENIOWE WĘGLOWODORY AROMATYCZNE ANALYSIS OF POLLUTION LEVEL OF MARINE AND RIVER SEDIMENTS BY POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS.....	46
<i>Joanna Maciak, Elżbieta Niemirycz</i>	

BADANIE PCDD/FS I DIOKSYNOPODOBNYCHPCBS W RYBACH Z ESTOŃSKICH WÓD PRZYBRZEŻNYCH W LATACH 2002–2010 INVESTIGATION OF PCDD/FS AND DL-PCBS IN FISH FROM THE ESTONIAN COASTAL WATERS DURING THE 2002–2010 PERIOD	47
<i>Ott Roots, Tiit Lukki</i>	
ZAWARTOŚĆ DIOKSYN I DIOKSYNOPODOBNYCH PCB W RYBACH Z MORZA BAŁTYCKIEGO THE CONTENT OF DIOXINS AND DIOXIN-LIKE PCBS IN FISH FROM THE BALTIC SEA.	49
<i>Grażyna Sapota, Maria Skauradszun, Elżbieta Niemirycz</i>	
ODDZIAŁYWANIE DIOKSYN NA ORGANIZM CZŁOWIEKA THE EFFECTS OF DIOXINS ON HUMAN HEALTH	50
<i>Michał Żmijewski, Agnieszka Makurat-Niemirycz</i>	
POSTERY POSTERS	
OPRACOWANIE MODELU QSPR DLA PRZEWIDYWANIA WARTOŚCI ZMIAN ENTALPII PRZEJŚĆ FAZOWYCH HALOGENOWANYCH DIBENZO-P-DIOKSYN ORAZ GRUP POKREWNYCH STRUKTURALNIE TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH QSPR-BASED ESTIMATION OF THE CHANGES OF ENTHALPY OF VAPORIZATION FOR HALOGENATED DIBENZO-P-DIOXINS AND POPS ANALOGUES	55
<i>Maciej Barycki, Anita Sosnowska, Karolina Jagiello, Agnieszka Gajewicz, Toru Kawai, Noriyuki Suzuki, Tomasz Puzyn</i>	
ZASTOSOWANIE ZINTEGROWANEGO PODEJŚCIA QSPR-MM DLA PRZEWIDYWANIA LOSÓW I TRWAŁOŚCI CHLOROWANYCH I BROMOWANYCH TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH W ŚRODOWISKU APPLICATION OF MULTIMEDIA FATE AND TRANSPORT MODELS COMBINED WITH QSPR TECHNIQUES TO PREDICT LONG-RANGE TRANSPORT POTENTIAL AND OVERALL PERSISTENCE OF CHLORINATED AND BROMINATED ORGANIC COMPOUNDS	56
<i>Toru Kawai, Anita Sosnowska, Karolina Jagiello, Katarzyna Odziomek, Agnieszka Gajewicz, Itsuki C. Handoh, Tomasz Puzyn, Noriyuki Suzuki</i>	
WARSTWY OSADU DENNEGO A ZMIANY CZASOWE ZAWARTOŚCI DIOKSYN W MORZU BAŁTYCKIM LAYERS OF SEDIMENT AND TEMPORAL CHANGES OF DIOXINS IN THE BALTIC SEA	57
<i>Maria Skauradszun, Marta Kobusińska, Elżbieta Niemirycz</i>	
WPŁYW DIOKSYNOPODOBNYCH PCB NA STĘŻENIE WOLNEJ TRIJODOTYRONINY I WAPNIA ZJONIZOWANEGO W OSOCZU KRWI MYSZY C57/BL/6J EFFECTS OF EXPOSURE TO DIOXIN-LIKE PCBS ON FREE TRIIODOTHYRONINE AND IONIZED CALCIUM CONCENTRATION IN BLOOD PLASMA OF C57/BL/6J MICE	58
<i>Agnieszka Tomza-Marciniak, Bogumiła Pilarczyk, Jarosław Kuba</i>	

REFERATY

LECTURES

DIOXINS- PROBLEM OF THE BALTIC SEA?

Matti Verta

Finnish Environment Institute (SYKE)

The Baltic Sea ecosystem is severely polluted by persistent organic pollutants (POPs). These include chemicals such as polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans, and biphenyls (PCDD/Fs and PCBs), as well as certain brominated flame retardants (PBDEs) and perfluorinated compounds (PFCs).

Unlike most other POPs PCDD/Fs were never produced intentionally, but they are minor impurities in several chlorinated chemicals (e.g., PCBs, chlorophenols, hexachlorophene, etc.), and are formed in several industrial processes and from most combustion processes, such as municipal waste incineration and small-scale burning under poorly controlled conditions. Formerly, pulp bleaching using chlorine gas was an important source of PCDD/Fs.

In the Baltic region several historical point sources of dioxins on coast and major rivers have been identified. However, it is evident, that atmospheric deposition is the dominant source of PCDD/Fs and PCBs to most of the Baltic Sea. Despite major reductions in the emissions the concentrations of PCDD/Fs in Baltic fish have declined only very slowly over the last several years. The concentrations of PCDD/Fs in many Baltic Sea fish and fish products exceed the safety limits for foodstuffs sets by the EU, whereby many Baltic Sea fisheries may be threatened.

PCDD/Fs can cause a variety of biological and toxicological effects in animals and humans. The most relevant toxic effects are developmental toxicity, carcinogenicity and immunotoxicity. Most toxic effects are explained by the binding of PCDD/Fs to the aryl hydrocarbon (Ah) receptor, however the specific mechanism is not fully understood. The sensitivity of various species to the toxic effects of PCDD/Fs vary significantly.

POPs are a threat to the health of the Baltic Sea ecosystem, the continuation of the fishery, the use of the Baltic Sea for recreational purposes (e.g. fishing), and human health, in particular for those who consume fisheries products from the Baltic. HELCOM Baltic Sea Action Plan and EU Water Framework Directive recognize PCDD/Fs as one of the priority substances of particular concern. Therefore, science based management strategies are urgently needed to address the POPs problems and in particular PCDD/F.

The presentation will give an overview of the dioxin problem in the Baltic Sea. What harm do PCDD/Fs and other POPs cause to the Baltic Sea biota and to humans? The sources of dioxins to the Sea, their uncertainties and the role of old and new sources will be discussed. Questions like, why the dioxin levels in some regions are higher than in other regions and, how fish populations and growth rate affect the concentrations will be highlighted. The temporal trends in sediments and biota will be shown and possible future scenarios discussed.

BADANIA W ZAKRESIE OZNACZANIA DIOKSYNOPODOBNYCH, BROMOWANYCH I FLUOROWANYCH ZWIĄZKÓW ORGANICZNYCH

INVESTIGATION ON DETERMINATION OF DIOXIN-LIKE, BROMINATED AND FLUORINATED ORGANIC COMPOUNDS

Adam Grochowalski¹, Joanna Kuc¹, Iwona Wójcik², Tomasz Kalicki²

¹*Zakład Chemii Analitycznej Wydziału Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechnika Krakowska*

²*Zakład Geomorfologii, Geoarcheologii i Kształtowania Środowiska Instytutu Geografii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach*

Bromowane związki organiczne BRF (Brominated Flame Retardants) były i są używane do obniżania palności wielu typów polimerów farb i lakierów, oraz materiałów tekstylnych. Zawartość BFR w takich tworzywach może wynosić nawet do 30% jego masy. W maju 2010 roku wprowadzono do Konwencji Sztokholmskiej PBDE, a w maju 2013 roku HBCD. Ten ostatni związek jest powszechnie używany do obniżenia palności styropianu budowlanego.

Przeprowadzono badania w zakresie oznaczania izomerów heksabromocyklododekanu α -, β -, γ -HBCD, polibromowanych bifenyli PBB, polibromowanych eterów difenylowych PBDE w tkankach ryb oraz mięsie zwierząt hodowlanych techniką GC-MS/MS oraz ID-LC-MS/MS. Opracowana metoda charakteryzującą się wysoką czułością, selektywnością oraz niską granicą oznaczalności (poniżej 1 pg/g świeżej masy). Procedura przygotowania próbek do analizy obejmuje ekstrakcję i oczyszczanie ekstraktu / izolowanie analitu techniką membranową, selektywne izolowanie analitu technikami ekstrakcji do fazy stacjonarnej oraz selektywnej sorpcji. Oznaczanie ilościowe izomerów HBCD, oraz kongenerów PBB i PBDE prowadzono metodami chromatografii gazowej sprzężoną z tandemową spektrometrią mas GC-MS/MS oraz techniką rozcieńczeń izotopowych chromatografii cieczowej i tandemowej spektrometrii mas ID-LC-MS/MS. Opracowana procedura przygotowania próbek żywności do analizy zapewnia uzyskanie odzysku analitu w przedziale 89% -124%. Jest metodą o wysokiej selektywności, która pozwala na oznaczanie tych związków w produktach spożywczych z różnorodną matrycą. Wykonano również oznaczenia tych zanieczyszczeń w paszach.

Związki organiczne należące do grupy kwasów perfluoroalkilowych od C6 do C12, kwasów perfluoroalkilosulfonowych i ich pochodnych są używane powszechnie w wielu komercyjnych produktach jak środki przeciwpalne, stosowane do powlekania tkanin w przemyśle włókienniczym, impregnatów, detergentów, farb, substancji do modyfikowania właściwości papieru itp. Najbardziej rozpowszechnione to kwas perfluorooktanowy (PFOA) oraz kwas perfluorooktanosulfonowy (PFOS). Związki te charakteryzują się dużą stabilnością termiczną i chemiczną. Ze względu na występowanie grup kwasowych są dobrze rozpuszczalne w wodzie, jednocześnie grupy alkilowe czynią je umiarkowanie lipofilowymi. Dlatego też mają one zdolność do bioakumulacji w tkankach zwierzęcych i człowieka. Wykazują działanie neurotoksyczne i endokrynne (ED). W 2010 roku związki te wprowadzono na listę Konwencji Sztokholmskiej co obliguje do ich monitoringu. Niestety

obecny stan wiedzy nie pozwala na oszacowanie rzeczywistego zagrożenia oraz ustalenie dopuszczalnych granic tych związków w żywności .

W oznaczaniu tych związków w wodzie zastosowano technikę ID-LC-MS/MS z potrójnym analizatorem kwadropolowych i komorą reakcyjną analizując wybrane pary MRM. Stosowano jonizację typu elektro rozpraszanie (ESI). Próbki wody przygotowywano jedynie techniką SPE, gdyż metoda instrumentalna zapewnia niezwykle wysoką selektywność oraz niską granicę oznaczalności na poziomie poniżej 0.5 ng/L PFOA. Wykonano oznaczenia PFOA w wodach pitnych z wybranych ujęć miast polskich.

Wykrywanie mutagennych zanieczyszczeń środowiska morskiego z wykorzystaniem nowatorskich badań mikrobiologicznych

WYKRYWANIE MUTAGENNYCH ZANIECZYSZCZEŃ ŚRODOWISKA MORSKIEGO Z WYKORZYSTANIEM NOWATORSKICH BADAŃ MIKROBIOLOGICZNYCH

DETECTION OF MUTAGENIC POLLUTION OF MARINE ENVIRONMENT USING NOVEL MICROBIOLOGICAL TESTS

Grzegorz Węgrzyn¹, Beata Podgórska²

¹Department of Molecular Biology, Faculty of Biology, University of Gdańsk

²Department of Molecular Evolution, Faculty of Biology, University of Gdańsk,

The presence of mutagenic compounds in different habitats appears to be a common phenomenon rather than an exception. Since chemical mutagens elicit deleterious effects on living organisms, their detection in the environment is very important. However, as there are thousands of known mutagens that occur in natural habitats, there are no simple chemical procedures which might be employed for testing the presence of such compounds. One should note that mutagens usually reveal genotoxic effects at very low concentrations. Thus, to perform an analysis for the presence of mutagenic compounds in an environmental sample, for example a water sample, material from a few hundred litres must be concentrated before an actual analysis. Moreover, chemical methods are useful mainly in assays for particular chemicals. Therefore, it appears that for preliminary and rapid detection of mutagenic activities in environmental samples, biological assays are more useful than chemical analyses. The use of bacteria in such assays was proposed a long time ago. However, most of genetically modified bacterial strains used in commonly available microbiological mutagenicity assays, like *Escherichia coli* or *Salmonella*, survive relatively poorly in marine waters. Thus, alternative assays have been developed by us, in which bacteria occurring naturally in marine habitats, like *Vibrio harveyi*, are employed. Genetically modified strains of this bacterium appeared to be effective tester strains in mutagenicity assays (1, 2). Importantly, one of these assays has recently been recommended by others as an optimal method for monitoring of water quality (3). It is worth mentioning that studies on mutagenicity of dioxins, performed to date, did not provide clear results. In this light it seems interesting that quaternary ammonium salts, which until recently were considered non-mutagenic on the basis of the use of other assays, have recently been found to reveal significant mutagenicity in one of the *V. harveyi* tests (4).

1. Czyż A. et al. (2000) *Appl. Environ. Microbiol.* 66: 599–605.

2. Podgórska B, Węgrzyn G. (2006) *Lett. Appl. Microbiol.* 42: 578–582.

3. Ruiz Y. et al. (2013) *Water Res.* 47: 2742–2756.

4. Dmochowska B. et al. (2011) *J. Hazard. Mat.* 193: 272–278.

5. Zastosowanie dyfraktometrii rentgenowskiej w badaniu osadów dennych

ZASTOSOWANIE DYFRAKTOMETRII RENTGENOWSKIEJ W BADANIU OSADÓW DENNYCH

THE APPLICATION OF X-RAY DIFFRACTION METHOD FOR ANALYSIS OF BOTTOM SEDIMENTS

Daria Duszewska¹, Artur Sikorski², Elżbieta Niemirycz¹

¹*Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego*

²*Katedra Chemii Fizycznej, Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego*

Metody rentgenograficzne w drugiej połowie ubiegłego wieku były stosowane w celu określania parametrów komórek elementarnych substancji w stanie stałym oraz ich struktury przestrzennej. Obecnie wykorzystuje się ją również w celu wyznaczania właściwości fizykochemicznych związków, na przykład do pomiaru naprężeń, czy badania składu fazowego materiałów. Do coraz powszechniejszego zastosowania tej metody przyczynił się między innymi rozwój programów komputerowych służących do wieloparametrycznej analizy otrzymanych wyników z wykorzystaniem zaawansowanych bazy danych pochodzących z pomiarów rentgenograficznych.

Metody dyfrakcyjne obecnie można również stosować do badań osadów dennych. Dzięki dyfraktometrii proszkowej oraz rentgenowskiej analizie strukturalnej monokryształów możemy zidentyfikować oraz określić budowę przestrzenną związków chemicznych wchodzących w skład osadów. Otrzymane dane są porównywane z wzorcami zdeponowanymi w bazie związków nieorganicznych *Inorganic Crystal Structural Database* (ICSD) oraz w bazie związków organicznych *Cambridge Structural Database* (CSD), co pozwala na ich szybką identyfikację. Metody te stwarzają również możliwości identyfikacji nowo powstałych związków chemicznych „obcych” dla środowiska, to znaczy różnego typu zanieczyszczeń oraz substancji otrzymanych w wyniku ich reakcji ze związkami naturalnie występującymi w osadach. Przykładami takich związków są polichlorowane dibenzo-p-dioksyne (PCDD) i polichlorowane dibenzofurany (PCDF) oraz związki dioksynopodobne.

*Prezentowane badania były finansowane w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki
N N305 060440*

OPRACOWANIE MODELU QSPR DLA PRZEWIDYWANIA
WSPÓŁCZYNNIKA PODZIAŁU WĘGIEL ORGANICZNY/WODA
(LOG KOC) DLA TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ
ORGANICZNYCH

DIRECT QSPR – THE MOST EFFICIENT WAY OF PREDICTING
ORGANIC CARBON/WATER PARTITION COEFFICIENT
(LOG KOC) FOR POLYHALOGENATED POPS

Karolina Jagiello¹, Anita Sosnowska¹, Sharnek Walker², Maciej Haranczyk³, Agnieszka Gajewicz¹, Toru Kawai⁴, Noriyuki Suzuki⁴, Jerzy Leszczynski², and Tomasz Puzyn¹

¹ *Laboratory of Environmental Chemometrics, Institute for Environmental and Human Health Protection, Faculty of Chemistry, University of Gdańsk, Gdańsk, Poland*

² *Interdisciplinary Nanotoxicity Center, Department of Chemistry and Biochemistry, Jackson State University, Jackson MS, USA*

³ *Computational Research Division, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, USA*

⁴ *National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Japan*

The organic carbon/water partition coefficient (K_{oc}) is one of the most important parameters describing the environmental occurrence and transport of chemical pollutants in water. Because of a large number of possible compounds entering to the environment, the experimental measurements of the soil sorption coefficient for all of them become impossible. The alternative methods, such as quantitative structure-property relationship (QSPR techniques) have been applied to predict this important physical/chemical parameter. Most already published models have been based on correlations with the *n*-octanol/water partition coefficient (K_{ow}), which enforces the requirement to conduct experiments for obtaining the K_{ow} values. In our studies, we have developed a QSPR model that allows predicting logarithmic values of the organic carbon/water partition coefficient ($\log K_{oc}$) for 1436 chlorinated and brominated congeners of Persistent Organic Pollutants (POPs) based on the computationally calculated descriptors. Applying such approach not only reduces time, cost and the amount of waste, but also allows obtaining more realistic results.

DIOKSYNY W POŁUDNIOWYM OBSZARZE ZLEWISKA MORZA BAŁTYCKIEGO

DIOXINS IN THE SOUTHERN CATCHMENT AREA OF THE BALTIC SEA

Elżbieta Niemirycz, Maria Skauradszun

Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego

W Polsce, której 99,7% powierzchni leży w południowej części zlewiska Bałtyku, interpretacja presji zanieczyszczeń lądowych na środowisko morskie jest równocześnie oceną zjawisk w skali kraju. Podpisanie w 2001 roku w Sztokholmie przez 93 sygnatariuszy, w tym Polskę, Konwencji w sprawie TZO (dioksyn) zwiększyło zainteresowanie ośrodków naukowych i decyzyjnych tymi substancjami. Powstał projekt GEF/UNEP realizowany przez Instytut Ochrony Środowiska - PIB w Warszawie, w ramach którego w kooperacji z innymi jednostkami naukowymi opracowano ocenę krajowej emisji dioksyn do atmosfery i ich wpływu na stan jakości środowiska morskiego. Został opracowany Krajowy Program Wdrażania Konwencji Sztokholmskiej.

Dioksyiny stanowią grupę związków halogenoorganicznych, która poza 210 kongenerami podstawionych chlorem pochodnych dioksyny i furanu, obejmuje substancje podstawione bromem czy fluorem oraz substancje dioksynopodobne, jak np. *dioxin like PCBs*. Wszystkie te związki chemiczne, które możemy zaliczyć do dioksyn mogą osiągnąć liczbę kilkunastu tysięcy.

W ostatnich latach zmieniła się ocena emisji dioksyn pochodzących ze źródeł punktowych i rozproszonych. Technologie procesów spalania związane z przemysłem (źródła punktowe) zostały zmodyfikowane wykorzystując nowatorskie rozwiązania BAT i to przysądziło o spadku ich emisji. Dalsze zmniejszanie zanieczyszczenia dioksynami będzie trudniejsze ze względu na ich emisję ze źródeł rozproszonych, takich jak małe kotłownie osiedlowe i indywidualne systemy grzewcze oraz w wyniku wielu procesów czy reakcji chemicznych, biologicznych i fotochemicznych zachodzących w środowisku.

Aktualne wyniki badań obszaru strefy przybrzeżnej południowego Bałtyku wykazują, że stężenia polichlorowanych dibenzodioksyn, dibenzofuranów oraz polichlorowanych bifenyli w takich elementach środowiska jak osady dennie czy ryby nie przekraczają albo przekraczają w niewielkim stopniu wielkości uznane jako bezpieczne. Zawartość sumy badanych kongenerów w aerozolach powietrznych z tego regionu jest średnio czterokrotnie wyższa w sezonie zimowym w porównaniu z letnim, potwierdzając znaczenie emisji z termicznych źródeł rozproszonych. Wśród oznaczonych zanieczyszczeń dominowały toksyczne kongenery 2,3,4,7,8 – PeCDF i 2,3,7,8 – TeCDF. Planuje się dalsze badania depozycji atmosferycznej strefy przybrzeżnej południowego Bałtyku dla dokładnej oceny ilościowej depozycji atmosferycznej dioksyn i ich transgranicznego przemieszczania się w przestrzeni powietrznej.

*Prezentowane badania były finansowane w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki
N N305 060440*

ŹRÓDŁA UWOLNIEŃ DIOKSYN DO ŚRODOWISKA

SOURCES OF RELEASE OF DIOXINS TO THE ENVIRONMENT

Krzysztof Czarnomski

Instytut Ochrony Środowiska PIB

Polichlorowane pochodne dibenzo-dioksyn i furanów nie są przedmiotem celowej produkcji. Substancje te powstają, jako produkty uboczne, w procesach wysokotemperaturowych, przebiegających w obecności związków organicznych i związków chloru, w szczególności w przypadku niskiej zawartości tlenu w procesach spalania. Stosowane obecnie metody oczyszczania spalin nie są w pełni skuteczne w stosunku do PCDD/F a w szeregu procesów – np. w paleniskach domowych, oczyszczania spalin się nie stosuje. Stąd głównymi źródłami emisji tych substancji do środowiska są paleniska przemysłowe i w gospodarce komunalnej.

Wielkość uwolnień PCDD/PCDF do środowiska w Polsce w 2010 r wyniosła 420 634,450 [mgTEQ]¹ w tym: z procesów spalania w gospodarstwach domowych 43%, w sektorze produkcji i transformacji energii 3%, z procesów spalania w przemyśle 9%, w gospodarce odpadami 5%, z pożarów składowisk odpadów 23%.

Największym źródłem emisji PCDD/F są paleniska domowe – kuchnie i urządzenia grzewcze. Istotne tu będą działania polegające na zmianie paliwa z obecnie dominującego węgla kamiennego na paliwo gazowe i wykorzystanie energii elektrycznej. Redukcja zawartości składników organicznych w składowanych odpadach komunalnych powinna wyeliminować pożary składowisk.

W gospodarce odpadami największy udział w emisji zanieczyszczeń mają procesy spalania odpadów przemysłowych. Przyczyną są odpady poużytkowe zawierające chlorowcopochodne organiczne – tworzywa sztuczne (PCV) i dodatki do sprzętu elektrycznego, elektronicznego, wyrobów z tworzyw sztucznych w postaci substancji ograniczających ich palność. Są to najczęściej polihalogenowe pochodne organiczne, zaliczane do grupy trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO). Ich zastępowanie innymi substancjami o podobnym działaniu jest obecnie przedmiotem intensywnych badań.

¹ Raport „Krajowy bilans emisji w układzie klasyfikacyjnym SNAP i NFR. IOŚ-PB-KOBIZE 2012r

DYSTRYBUCJA PRZESTRZENNA DIOKSYN ORAZ INNYCH TZO W OSADACH POWIERZCHNIOWYCH Z POLSKICH OBSZARÓW MORSKICH

THE SPATIAL DISTRIBUTION OF DIOXINS AND OTHER POPS IN SURFACE SEDIMENTS OF THE POLISH MARITIME AREA

Joanna Szlinder-Richert, Zygmunt Usydus, Aleksander Drgas

Morski Instytut Rybacki-Państwowy Instytut Badawczy

Analiza trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach często jest stosowana do badania regionalnych i czasowych trendów ich występowania w środowisku wodnym oraz jest wykorzystywana do wnioskowania o źródłach i mechanizmach ich transportu.

Próby osadów powierzchniowych pobierane były w latach 2008-2010. Miejsca poboru prób wyznaczono zarówno w obszarze przybrzeżnym: Zatoka Gdańska i Zalew Wiślan, jak i w miejscach odległych od źródeł punktowych: na Głębi Gdańskiej i na wodach otwartych wzdłuż polskiego wybrzeża. Planując miejsca poboru prób, wzięto także pod uwagę badania wcześniej prowadzone przez polskie zespoły, tak by można porównać stężenia zanieczyszczeń w różnych okresach.

W próbkach oznaczono stężenia Σ HCH, Σ DDT, Σ ndl-PCB, Σ dl-PCB i Σ PCDD/F. W próbkach osadów pochodzących z Zalewu Wiślanego zmierzone zostaną także stężenia Σ PBDE. Celem badań było porównanie stężeń zanieczyszczeń w osadach pochodzących z obszarów różniących się wywieraną na nie presją antropogeniczną oraz ocena uzyskanych danych względem kryteriów opartych o wyniki badań toksykologicznych. Oznaczenia wykonano we frakcji $<63 \mu\text{m}$. Średnie stężenia zanieczyszczeń mieściły się w granicach: Σ HCH od $0,4 \pm 0,02 \mu\text{g/kg}$ (Zalew Wiślan) do $1,5 \pm 0,6 \mu\text{g/kg}$ (Zatoka Gdańska); Σ DDT od $2,1 \pm 1,2 \mu\text{g/kg}$ (Zalew Wiślan) do $6,8 \pm 3,2 \mu\text{g/kg}$ (Głębia Gdańska); Σ ndl-PCB od $2,6 \pm 1,1 \mu\text{g/kg}$ (Zalew Wiślan) do $7,9 \pm 1,2 \mu\text{g/kg}$ (Głębia Gdańska); Σ dl-PCB od $267,3 \pm 171,6 \text{ ng/kg}$ (Zalew Wiślan) do $1219,6 \pm 274,95 \text{ ng/kg}$ (Głębia Gdańska); Σ PCDD od $224,08 \pm 45,43 \text{ ng/kg}$ do $355,19 \pm 1,17 \text{ ng/kg}$; Σ PCDF od $30,03 \pm 41,52$ (Zalew Wiślan) ng/kg do $267,23 \pm 128,22 \text{ ng/kg}$ (Głębia Gdańska).

W celu porównania stężeń zanieczyszczeń w osadach pochodzących z różnych obszarów, wartości te znormalizowano w stosunku do zawartości materii organicznej. Stężenia pestycydów i PCB były wyższe w miejscach intensywnej sedimentacji (Głębia Gdańska) oraz w Zatoce Gdańskiej niż w osadach pochodzących z wód otwartych oraz z Zalewu Wiślanego. Na uwagę zasługuje fakt, że w osadach z Zalewu Wiślanego stężenia te były nawet niższe niż w osadach pochodzących ze stacji na wodach otwartych, które są traktowane jako miejsca referencyjne, w odniesieniu do zanieczyszczeń, aczkolwiek różnice nie były statystycznie istotne.

Stężenia PCDD znormalizowane w stosunku do zawartości materii organicznej były natomiast znacznie niższe w osadach pochodzących z wód otwartych niż w osadach z Zatoki Gdańskiej, Głębi Gdańskiej jak i Zalewu Wiślanego. Stężenia związków z grupy PCDF natomiast były wyższe w osadach pochodzących z miejsc oddalonych od ewentualnych źródeł punktowych (Głębia Gdańska i wody otwarte) a niższe w strefie przybrzeżnej, co

świadczy o większej efektywności transportu tych związków w środowisku w porównaniu z PCDD.

Porównując zmierzone stężenia ΣDDT, HCH oraz Σndl-PCB ze stężeniami zmierzonymi przez innych polskich badaczy w osadach z Zatoki Gdańskiej oraz Zalewu Wiślanego w latach 2002 i 2003 nie można mówić o spadku ich poziomów. W przypadku związków z grupy PCDD/F i dl-PCB trudno jest oceniać zmiany ich stężeń w czasie, gdyż dysponujemy stosunkowo niewielką ilością danych. Można natomiast stwierdzić, że ich stężenia w osadach pochodzących z POM są niskie w porównaniu z innymi obszarami Bałtyku.

Porównując stężenia badanych zanieczyszczeń z wielkościami referencyjnymi wyznaczanymi dla oceny stanu środowiska, opartymi o wyniki badań toksykologicznych, stwierdzono, że związkami które mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla zdrowia ekosystemu są związki z grupy PCDD/F i PCB.

Prezentowane badania były finansowane w ramach działalności statutowej MIR-PIB oraz w części (oznaczenia PBDE) z grantu uzyskanego z NCN nr 2011/01/B/ST10/05398.

WPŁYW WARUNKÓW HYDROLOGICZNYCH ORAZ PUNKTOWYCH ŹRÓDEŁ ZANIECZYSZCZEŃ NA JAKOŚĆ WÓD RZEKI PILICY

EFFECT OF HYDROLOGICAL CONDITIONS AND POINT SOURCE POLLUTION ON WATER QUALITY OF PILICA RIVER

**Magdalena Urbaniak^{1,2}, Edyta Kiedrzyńska^{1,2}, Marek Zieliński³, Adam Grochwalski⁴,
Maciej Zalewski^{1,2}**

¹*Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk
(m.urbaniak@unesco.lodz.pl)*

²*Katedra Ekologii Stosowanej, Uniwersytet Łódzki*

³*Instytut Medycyny Pracy im. Nofera*

⁴*Laboratorium Analiz Śladowych, Politechnika Krakowska*

Rzeki są przykładem ekosystemów, które są najbardziej wrażliwe na działanie różnego rodzaju zanieczyszczeń, w tym Trwałych Zanieczyszczeń Organicznych do których zaliczane są m.in. polichlorowane dibenzoparadioksyny (PCDD) oraz polichlorowane furany (PCDF). Położenie rzek w najniższych punktach krajobrazu przyczynia się do akumulacji zanieczyszczeń pochodzących z różnych źródeł, takich jak depozycja atmosferyczna czy spływ z obszarów miejskich i rolniczych. Są one również odbiornikami zanieczyszczeń ze źródeł punktowych do których należą m.in. wyloty oczyszczalni ścieków. Zatem zrozumienie i kwantyfikacja procesu migracji i transferu PCDD/PCDF ze zlewni do ekosystemu wodnego a następnie ich transportu wzdłuż kontinuum rzeczno-ego aż do ekosystemu morskiego jest istotnym elementem zrównoważonego zarządzania zasobami wodnymi w mikro-, mezo- i makroskali.

Biorąc pod uwagę powyższe aspekty niniejsza praca zogniskowana została na:

- 1) określeniu stopnia zanieczyszczenia ekosystemu lotycznego związkami PCDD/PCDF - na przykładzie rzeki Pilicy;
- 2) określeniu stężenia oraz ładunku PCDD/PCDF niesionego wraz z wodą rzeczno-ą w zależności od przepływu wody w rzece ;
- 3) określeniu roli oczyszczalni ścieków zlokalizowanych w zlewni Pilicy na jakość jej wód.

Próbki wody rzeczno-jej pobierano trzykrotnie w trakcie badań tj. w warunkach przepływu ekstremalnego (wiosna 2010), stabilnego (lato 2010) oraz niskiego (lato 2012) z 6 stanowisk usytuowanych wzdłuż kontinuum rzeki Pilicy.

Próbki oczyszczonych ścieków pobierano dwukrotnie w trakcie trwania badań tj. w warunkach przepływu ekstremalnego (wiosna 2010) i stabilnego (lato 2010) na wylotach z 17 różno-jej wielkości oczyszczalni ścieków, które podzielone zostały na trzy klasy ze względu na wielkość wskaźnika RLM, tj.: klasa I (0 – 1 999 RLM), klasa II (2 000 – 9 999 RLM), III (10 000 – 14 999), IV (15 000 – 99 999 RLM).

Próbki oczyszczano i analizowano na obecność 17 2,3,7,8-podstawionych kongenerów PCDD i PCDF z wykorzystaniem GC-MS/MS. Analizy przeprowadzono w Laboratorium Analiz Śladowych Politechniki Krakowskiej, zgodnie z procedurą analityczno-ą opisaną wcześniej przez Urbaniak et al. (2013).

Uzyskane wyniki analizy próbek oczyszczonych ścieków, wykazały iż średnie stężenie badanych związków dla wszystkich oczyszczalni należących do klasy I wyniosło 81,96 pg/L i 216,92 pg/L odpowiednio podczas przepływu ekstremalnego i stabilnego. Średnie stężenia badanych związków dla oczyszczalni klasy II i IV wyniosły odpowiednio 80,47 pg/L i 74,30 pg/L oraz 69,82 pg/L i 137,06 pg/L. Z kolei ładunki PCDD/PCDF wprowadzane do rzeki Pilicy i jej dopływów wraz z oczyszczonymi ściekami, wahały się od 6,19 µg/dzień dla oczyszczalni I klasy w Rozprzy do 1920,28 µg/dzień dla oczyszczalni ścieków w Piotrkowie Trybunalskim (IV klasa). Wyniki te wskazują, iż pomimo wyższych średnich stężeń PCDD/PCDF charakterystycznych dla oczyszczalni I klasy, to oczyszczalni duże (IV klasa) wprowadzają do rzek najwyższe ładunki badanych związków.

Uzyskane wyniki stężenia PCDD/PCDF w wodzie rzecznej, podobnie jak w przypadku wyników analizy oczyszczonych ścieków, wskazują na znaczne zróżnicowanie stężeń badanych związków, jednakże ich średnie stężenie całkowite w przeciwieństwie do oczyszczonych ścieków, malało wraz ze spadkiem przepływu wody w rzece i wynosiło odpowiednio: 33,57 pg/L, 28,31 pg/L i 18,72 pg/L podczas przepływu ekstremalnego, stabilnego i niskiego. Podobną tendencję uzyskano w przypadku stężenia TEQ. Wyniki te sugerują, iż w trakcie wysokich stanów wód, oprócz punktowych źródeł zanieczyszczeń, takich jak wyloty oczyszczalni ścieków, które w sposób ciągły odprowadzają związki PCDD/PCDF do rzek, ważną rolę odgrywają również rozproszone źródła zanieczyszczeń takie jak spływ powierzchniowy i podpowierzchniowy z terenów rolniczych i miejskich.

Uzyskane wyniki przeliczone w celu uzyskania rocznego ładunku PCDD/PCDF wprowadzanego z wodami Pilicy do Wisły wahały się w przedziale od 96,95 do 212,00 g/rok w przypadku stężenia sumy PCDD/PCDF oraz od 3,46 do 8,54 g TEQ/rok w przypadku stężenia wyrażonego jako TEQ. Obliczone ładunki są kilkakrotnie niższe w porównaniu do wartości prezentowanych przez innych naukowców (Ko i Baker, 2004; Liu i wsp., 2008); tym samym sugerują niewielki wpływ ładunku związków PCDD/PCDF transportowanych wraz z wodami rzeki Pilicy na jakość jakości Wisły i pośrednio na jakość środowiska Morza Bałtyckiego.

ALOKACJA ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH W REJONIE KOLONII PTASIEJ W FIORDZIE HORNSUND (SPITSBERGEN)

ALLOCATION OF ORGANIC POLLUTANTS IN THE VICINITY OF THE BIRDS COLONY IN HORNSUND FJORD (SPITSBERGEN)

Agata Zaborska, Ksenia Pazdro, Janusz Pempkowiak

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk

Wieloletnie badania wykazały, że zanieczyszczenia przedostają się do Arktyki głównie wraz z masami powietrza, są wnoszone przez prądy morskie oraz są transportowane przez łód morską. Ostatnio postawiono tezę, że duże znaczenie regionalne ma alokacja zanieczyszczeń przez ptaki morskie. Ogólnie przyjmuje się, że rejony polarne jako słabo zurbanizowane, powinny być wolne od zanieczyszczeń. W Arktyce znajduje się jednak substancje organiczne pochodzenia antropogenicznego np. PCB, DDT, WWA a rejon Svalbardu uważa się za główny obszar depozycji tych substancji. Część trwałych zanieczyszczeń organicznych ulega bioakumulacji i biomagnifikacji w morskim łańcuchu troficznym. Zanieczyszczenia organiczne są lipofilne, zatem przenoszone są w łańcuchu troficznym wraz z lipidami.

Jedną z większych kolonii ptasich na Svalbardzie zlokalizowana jest w fiordzie Hornsund. Ocenia się, że kolonia ta zamieszkała jest przez około 200 tys. par. Głównie (99%) są to alczyki (*Alle alle*), resztę stanowią mewy (np. *Larus hyperboreus*). Mimo, że alczyki zajmują dość niski poziom troficzny, odżywiają się one organizmami bogatymi w tłuszcze co zwiększa ich zdolność do akumulowania i przenoszenia zanieczyszczeń organicznych. Zanieczyszczenia usuwane są z organizmu wraz z guano. Guano podlega degradacji, a zanieczyszczenia przenoszone są np. wraz z wodami z topniejącego śniegu, na tereny położone poniżej kolonii oraz do morza.

Celem pracy było udokumentowanie zjawiska kumulacji i alokacji zanieczyszczeń w rejonie Svalbardu oraz określenie ładunków zanieczyszczeń w różnych elementach środowiska (biotycznych i abiotycznych). Planowano sprawdzić jakie są poziomy zanieczyszczeń w guano alczków, czy poziomy zanieczyszczeń są wyższe w glebie, osadach rzecznych i jeziornych w pobliżu kolonii ptasiej niż w glebie oddalonej od kolonii.

Próbki guana, gleby, osadów jeziornych, rzecznych pobrane były w ramach badań terenowych w roku 2007. Oznaczenie jakościowe i ilościowe wybranych zanieczyszczeń organicznych (z grup WWA - wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych i PCB - polichlorowanych bifenyli) wykonane przy użyciu kapilarnej chromatografii gazowej (detektory: masowy i ECD). Stężenie wybranych metali ciężkich zostało oznaczone metodą spektrometrii atomowo-absorbcyjnej. Rdzenie osadów jeziornych i morskich zostały poddane analizie ^{210}Pb w celu obliczenia tempa sedymentacji.

Stężenie sumy 7 PCB było zróżnicowane w zależności od rejonu pobierania próbek. Najwyższe stężenia zmierzono w próbkach gleby z bezpośrednio z kolonii ptasiej, gdzie najwyższa wartość wynosiła 0.46 ng/g. Niższe stężenie sumy 7 PCB zmierzono w rzeczach i osadach powierzchniowych jezior oddalonych od kolonii. Stężenie sumy 7 PCB

w rdzeniach osadów jeziornych i morskich generalnie spada wraz z głębokością położenia warstwy. W większości próbek powierzchniowych przeważa CB 28 który stanowił od 20 do 70 % sumy 7PCB.

Najwyższe stężenie sumy 11WWA zmierzono w dwóch próbkach guana z rejonu kolonii i wynosił prawie 1000 ng/g. Generalnie stężenie WWA było dużo wyższe w rejonie kolonii, gdzie osiągało od 300 do 600 ng/g. Na stacjach oddalonych od kolonii stężenie sumy 11 WWA wynosiło zaledwie 50 ng/g. Ciekawe jest różnicowanie poszczególnych związków z grupy WWA. W rdzeniach osadów morskich zmierzono najwyższe stężenia fenantrenu który stanowi od 10 do 56% sumy WWA. Skład osadów lądowych jest bardzo zróżnicowany, przeważa benzoantacen, chryzen i benzo(b+k)fluoranten. Jedynie w próbce pobranej bezpośrednio z kolonii, podobnie jak w morzu, przeważa fenantren.

DIOKSYNY W OSADACH DENNYCH FIORDU HORSNSUND – SPITSBERGEN

DIOXINS IN BOTTOM SEDIMENTS OF HORNSUND FJORD – SPITSBERGEN

Leszek Łęczyński¹, Adam Grochowalski², Elżbieta Niemirycz¹

¹ *Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański*

² *Zakład Chemii Analitycznej, Politechnika Krakowska*

Wyniki badań prezentowane w artykule dotyczą charakterystyki wybranych elementów geochemicznych osadów dennych fiordu Hornsund na Spitsbergenie. Pobór próbek osadów możliwy był dzięki zaangażowaniu zaplecza logistyczno-technicznego Stacji Polarnej Instytutu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, która powstała w 1957 roku z inicjatywy profesora Stanisława Siedleckiego a od roku 1978 pracują tu całoroczne ekspedycje badawcze. Wyjątkowość przyrody Spitsbergenu związana jest z charakterem współczesnego zlodowacenia będącego konsekwencją położenia geograficznego, zróżnicowaniem przestrzennym stref, które uwalniane są od lodu oraz współoddziaływania systemu lądowego i morskiego.

Badania osadów deponowanych w strefie kontaktu środowiska glacialnego i morskiego należą do ważnych tematów badawczych realizowanych na Spitsbergenie. Materiał badawczy zinterpretowany w niniejszym artykule został pobrany w dniu 23 sierpnia 2011 roku w rejonie lodowca Hansbreen uchodzącego do Zatoki Isnjørnhamna. Profil wzdłuż którego pobierane były osady denne zlokalizowany był prostopadle do czoła lodowca i jednocześnie przebiegał w symetrycznie w osi zatoki. Pobranych zostało siedem próbek osadów, których celem było pozyskanie materiału do badań reprezentujących obszary depozycji osadów glacialno-morskich od strefy marginalnej położonej najbliżej lodowca, poprzez strefę proksymalną oraz dystalną w zewnętrznym rejonie zatoki. Każda z wspomnianych stref charakteryzuje się różnym stopniem oddziaływania czynników zarówno glacialnych związanych np. z bezpośrednią depozycją materiału z klifu lodowca jak i morskich.

Do poboru próbek został użyty próbnik typu Van Veen mogący pobierać 250 cm³ osadu. Dla każdej próbki pobieranej z pontonu określone były współrzędne geograficzne z wykorzystaniem radiowego odbiornika GPS oraz głębokość na podstawie odczytu cechowanej liny stalowej. Próbki po dostarczeniu do laboratorium Instytutu Oceanografii UG przechowywane były do czasu wykonania oznaczeń geochemicznych w chłodni w temperaturze 5°C zbliżonej do macierzystych warunków środowiskowych w jakich zostały pobrane. Ze wstępnej analizy makroskopowej wynika, że próbki reprezentują pod względem granulometrycznym osady mulisto – piaszczyste bez obecności fauny bentonicznej.

W zakresie analiz chemicznych próbek osadów wykonano oznaczenie zawartości polichlorowanych dibenzodioskyn, dibenzofuranów oraz polichlorowanych bifenili. Oznaczenie wykonano techniką rozcieńczeń izotopowych w chromatografii gazowej i tandemowej spektrometrii mas ID-GC-MS/MS. Analizy chemiczne wykazały znikomą zawartość tych antropogenicznych zanieczyszczeń przy czym zawartość dioksyn/furanów oraz dioksynopodobnych PCB była w granicy oznaczalności stosowanej metody i wynosiła

odpowiednio $0.17 - 0.24 \pm 0.06$ pg WHO-PCDD/F-TEQ/g suchej masy dla dioksyn i furanów oraz $0.016 - 0.036 \pm 0.008$ WHO-PCB-TEQ/g suchej masy. Zawartość niedioksynopodobnych PCB była również na bardzo niskim poziomie i wynosiła od 0.11 do 0.37 ± 0.08 ng ndl-PCB/g suchej masy. Wśród oznaczonych zanieczyszczeń dominowały: OCDF, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF, 2,3,7,8-TCDF oraz OCDD, co wyraźnie świadczy o antropogenicznym pochodzeniu tych zanieczyszczeń. Dla przykładu w próbkach osadów i gleb z okresów sprzed kilku milionów lat dominuje zawartość OCDD. Obecność polichlorowanych dibenzofuranów wskazuje zarówno na antropogeniczne, termiczne źródło ich pochodzenia (spalanie paliw i odpadów) jak i chemiczne wskutek stosowania polichlorowanych bifenyli w przemyśle. Wskazuje na to również obecność niedioksynopodobnych PCB, gdzie dominują: PCB#28, PCB#101 oraz PCB#153. Należy podkreślić, że zarówno obecność dioksyn i furanów oraz dioksynopodobnych PCB jest w granicy oznaczalności stosowanej aparatury analitycznej (do oznaczeń użyto metod referencyjnych) i wskazuje na znikomy stopień zanieczyszczenia osadów tymi związkami, to obecność niedioksynopodobnych PCB wskazuje na ich antropogeniczne źródło. Biorąc pod uwagę rozproszone źródła emisji tych zanieczyszczeń nie można na podstawie uzyskanych wyników oznaczeń wskazać jednoznacznie na ich charakter. Zapewne jest tu udział mieszany źródeł zarówno rozproszonych jak i punktowych, a biorąc pod uwagę dużą trwałość tych związków w środowisku arktycznym należy również wziąć pod uwagę historię generowania, emisji i transgranicznego przemieszczania się dioksyn, furanów i PCB na obszary arktyczne.

ROZWIĄZANIA FIRMY LECO CORPORATION W ANALIZIE ŚRODOWISKA

LECO CORPORATION SOLUTIONS IN ENVIRONMENTAL ANALYSIS

Agnieszka Ulanowska, Grzegorz Strączyński

LECO Polska Sp. z o.o.

W związku z rozwojem cywilizacji zwiększa się zanieczyszczenie otoczenia, w którym żyjemy. By uzyskać wiedzę o procesach zachodzących w środowisku człowieka konieczne jest monitorowanie parametrów jakości powietrza, gleby i wody. LECO Corporation od ponad 70 lat dostarcza różnego rodzaju rozwiązania analityczne wykorzystywane do badania próbek środowiskowych. Rosnące potrzeby badań związanych z ciągłym kontrolowaniem stopnia czystości powietrza, gleby i wody, wymagają stosowania coraz sprawniejszej aparatury badawczej. LECO Corporation wprowadza na rynek nowoczesne i niezawodne rozwiązania technologiczne, które pozwalają sprostać restrykcyjnym wymaganiom dotyczącym analizy zanieczyszczeń w różnych matrycach. ..

Najnowszym rozwiązaniem LECO Corporation dedykowanym do analizy dioksyn, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, polichlorowanych i polibromowanych bifenyli jest wysokorozdzielczy spektrometr mas czasu przelotu sprzężony z chromatografią gazową o nazwie Pegasus GC-HRT. System ten łączy ze sobą czułość, ultra-wysoką rozdzielczość oraz dużą szybkość akwizycji danych. Dzięki zastosowaniu unikalnej technologii Folded Flight Path spektrometr może pracować w trzech trybach rozdzielczości: ultra-wysokiej, wysokiej i nominalnej, dopasowując się do potrzeb analizy chemicznej. Oprogramowanie zapewnia automatyczne wyszukiwanie pików, umożliwia dekonwolucję i proponuje wzór chemiczny analitu. Zastosowanie tych funkcji umożliwia oznaczanie substancji występujących na różnych poziomach stężeń i w przypadku, gdy występowanie jednych analitów maskuje obecność innych. Właściwości Pegasus GC-HRT sprawiają, że jest on uniwersalnym narzędziem do badania zanieczyszczeń w próbkach środowiskowych. Stosując Pegasus GC-HRT nie trzeba już rezygnować z dużej szybkości rejestracji widm na rzecz wysokiej rozdzielczości aparatu.

Do rutynowych analiz zanieczyszczeń obecnych w próbkach środowiskowych dedykowane są spektrometry mas czasu przelotu o rozdzielczości nominalnej. Są to dwa systemy typu GC-TOFMS o nazwie Pegasus HT oraz GCxGC-TOFMS o nazwie Pegasus 4D. Pegasus 4D, dzięki zwiększonej pojemności pikowej układu, zapewnia doskonałe rozdzielenie analitów, w związku z czym stanowi idealne narzędzie do badania próbek o bogatej matrycy.



SYMPOZJUM DIOXIN2013 W DAEGU W KOREI

SYMPOSIUM DIOXIN 2013 IN DAEGU, KOREA

Jerzy Falandysz

Pracownia Chemii Środowiska i Ekotoksykologii Instytutu Ochrony Środowiska i Zdrowia Człowieka Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego

Miasto Daegu w Korei Południowej to miejsce już 33 z kolei Międzynarodowego Sympozjum: „Halogenated Persistent Organic Pollutants and POPs”, czyli DIOXIN2013. Okręg Daegu usytuowany jest w południowo-wschodniej części półwyspu i jest dla Koreańczyków historycznym centrum administracji, edukacji i kultury. Sześciodniowe sympozjum (25-30 września 2013) w części naukowej poza rozpoczynającym każdy dzień obrad wykładem plenarnym wypełnił już tradycyjnie bardzo bogaty program komunikatów ustnych i plakatów o niemal wszelkich aspektach dotyczących problematyki zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego przez trwałe związki halogenoorganiczne i inne trwałe zanieczyszczenia organiczne. Sympozjum DioxinXX obejmuje bardzo szeroki zakres tematyki naukowej dotyczącej tak tradycyjnych jak i pojawiających się nowych wyzwań. Poza codzienną częścią obrad plenarnych dyskusję prowadzono w 11 silnie rozbudowanych sekcjach tematycznie odnoszących się do postępów wiedzy w zakresie: chemii analitycznej (1), transportu i losu w środowisku przyrodniczym (2), źródeł, powstawania i przemian (3), rozsiania w środowisku przyrodniczym (4), toksykologii (5), ekotoksykologii (6), monitorowania człowieka (7), epidemiologii (8), oceny ryzyka (9), regulacji, polityki i zarządzanie cyklem życia produktu (10) i kilku sesjach specjalnych (11).

ZAGROŻENIA JAKOŚCI ZASOBÓW WODNYCH

THREATS TO THE QUALITY OF WATER RESOURCES

Marek Gromiec

Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie

W pracy przedstawione zostaną wybrane rodzaje zanieczyszczeń jako formy zagrożeń, w tym między innymi: związki organiczne, związki azotu i fosforu, substancje toksyczne, mikroorganizmy chorobotwórcze i nowe rodzaje zanieczyszczeń. Zasygnalizowane zostaną wpływy antropogeniczne i stan jakości wód. Równocześnie zaproponowane będą rozwiązania, takie jak: zapobieganie zanieczyszczeniom, nowoczesne technologie uzdatniania wody, oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów ściekowych. Przedstawiony zostanie pogląd na możliwość osiągnięcia w Polsce dobrego stanu wód powierzchniowych i podziemnych.

PROJEKT COHIBA – ŹRÓDŁA EMISJI DIOKSYN DO ŚRODOWISKA WODNEGO

COHIBA PROJECT - SOURCES OF DIOXIN EMISSIONS TO THE AQUATIC ENVIRONMENT

Urszula Zielonka, Bartosz Nowak, Janusz Krupanek

Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych

Realizowany w latach 2009–2012 projekt COHIBA (Control of hazardous substances in the Baltic Sea Region), w którym jednym z partnerów był IETU, wspiera wdrożenie Bałtyckiego Planu Działań (BSAP) HELCOM w odniesieniu do substancji niebezpiecznych. Badania dotyczyły 11 substancji/grup substancji niebezpiecznych, określonych w BSAP jako priorytetowe z uwagi na ich bioakumulację, trwałość i toksyczność w środowisku. Są wśród nich m.in. dioksyny, polibromowane eter difenolowe, związki perfluorowane, rtęć i kadm. Przeprowadzono również badania toksyczności wód odprowadzanych do środowiska wodnego. Wykonał dla wszystkich grup substancji priorytetowych krajowe i regionalne analizy bilansów materiałowych. Uczestniczył w ocenie technologii ograniczania emisji dioksyn i kadmu na poziomie europejskim oraz w działaniach mających na celu rozwój dobrej praktyki zarządzania substancjami niebezpiecznymi.

IETU przeprowadził pilotażowe badania zawartości substancji niebezpiecznych w ściekach odprowadzanych z komunalnych i przemysłowych oczyszczalni, w osadach ściekowych, odciekach ze składowisk odpadów oraz w wodach pochodzących ze spływów powierzchniowych.

Zawartość PCDDs, PCDFs i dl-PCBs oznaczano za pomocą chromatografii gazowej sprzężonej z wysoko rozdzielczą spektrometrią mas (GC-HRMS - Finlandia). W analizowanych próbkach ścieków odprowadzanych z oczyszczalni stężenia badanych substancji były poniżej granicy oznaczalności. W przypadku próbek odcieków ze składowiska odpadów i osadów ściekowych stwierdzono, że stężenia badanych substancji były powyżej granicy oznaczalności. W próbkach ze spływów powierzchniowych niektóre kongenery badanych substancji były powyżej granicy oznaczalności.

DIOKSYNY I FURANY W PTAKACH MORSKICH ŻYWIĄCYCH SIĘ RYBAMI NAD ZATOKĄ GDAŃSKĄ

DIOXINS AND FURANS IN SEA BIRDS FEEDING ON FISH FROM THE GULF OF GDANSK

Andrzej R. Reindl, Lucyna Falkowska

Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego

Ptaki morskie należą do najwyższego poziomu troficznego. W nich odbywa się biologiczny transport zanieczyszczeń łączący ekosystem morski i lądowy. Wynika to z faktu iż czerpią one pokarm z morza (np. ryby, skorupiaki), natomiast siedliska mają na lądzie, gdzie także odbywają lęgi. Badania przeprowadzone w latach 2010-12 miały na celu określenie wielkości kumulacji i eliminacji dioksyn i furanów zachodzącej w mewach (*Larus marinus* i *Larus argentatus*) oraz u pingwina przylądkowego (*Spheniscus demersus*). Zawartości poszczególnych kongenerów PCDD/Fs oznaczono w akredytowanym na wykonywanie analiz zgodnie z normą EN ISO/IEC 17025:2005 laboratorium z grupy EurofinsGfA Lab Service GmbH (Hamburg).

Duże ptaki morskie – mewy, okresowo przebywające nad Zatoką Gdańską są wszystkożerne, i chociaż najchętniej żywią się rybami towarzysząc kutrom podczas połowu, to jednak najczęściej uzupełniają pokarm żerując na wysypiskach odpadów komunalnych. Innym przypadkiem stanowiącym poligon doświadczalny są żyjące w Ogrodzie Zoologicznym pingwiny. Są one stale karmione rybamiorskimi co pozwala na jednoznaczne określenie wpływu diety na wielkość PCDD/F skumulowanych w ich organizmie.

Polichlorowane dibenzo-p-dioksyne i polichlorowane dibenzofurany powstające jako niepożądany produkt uboczny podczas procesów spalania substancji halogenoorganicznych, przenikają do środowiska *via* atmosfera i spływem lądowym są transportowane do wody morskiej. Verta i in. (2007) oraz Sundquist i in. (2009) podkreślają znaczenie lądowych źródeł lokalnych, usytuowanych wzdłuż wybrzeża, w dostarczaniu do Bałtyku PCDD/F. Ich sedymentacja wraz z zawiesiną morską na powierzchni osadów trwająca już kilka dekad sprawiła, że Bałtyk jest obecnie zaliczany do akwenów silnie zanieczyszczonych dioksynami (Karl i in., 2010; Niemirycz i Jankowska 2011). Na Pomorzu największa emisja dioksyn i furanów pochodzi ze źródeł antropogenicznych: spalarni komunalnych i mieszkaniowych oraz zakładów celulozowo-papierniczych, rafinerii, czy elektrociepłowni. Nie dziwi zatem, że zarówno w śledziach – potencjalnym pokarmie mew i rzeczywistym pingwinów oraz w mięśniach i wątrobach ptaków morskich największe stężenia i tym samym największe udziały w całkowitej zawartości dioksyn i furanów miały kongenery (2,3,7,8-TCDD, 1,2,3,6,7,8-HxCDD, 1,2,3,4,6,7,8-HpCDD, OCDD, 2,3,7,8-TCDF, 1,2,3,7,8-PCDF) związane z wymienionymi gałęziami produkcji przemysłowej.

W sumarycznej zawartości dioksyn i furanów zarówno u mew i pingwina jak i w jego pokarmie najwięcej było furanów. Jednakże u mew dominowały najbardziej toksyczne kongenery – TCDD i HxCDD u *Larus marinus* oraz HpCDD i HpCDF u *Larus argentatus*, podczas gdy u pingwina największe udziały przypadły izomerom tetra- i penta- dibenzofuranów, które także dominowały w śledziach. Na tej podstawie można wnioskować, że

decydujące znaczenie w kumulacji PCDD/F w organizmie ptaków wodnych miał pokarm pobrany ze składowisk odpadów komunalnych, a nie ryby morskie.

Badania detoksykacji ptaków poprzez guano (mogące stanowić wtórne zanieczyszczenie środowiska ich bytowania) wskazały, że był to proces wybiórczy w odniesieniu do poszczególnych kongenerów dioksyn. Eliminacji wraz z kałomoczem podlegały głównie *izomery* hepta i okta dioksyn i furanów, które mewy pobierały wraz z pokarmem antropogenicznym. Znacznie więcej kongenerów i z większym udziałem w stosunku do pokarmu eliminowały pingwiny poprzez jaja (2,3,7,8- TCDD, 2,3,7,8 – TCDF, 1,2,3,4,6,7,8 – HpCDD, 1,2, 3,4,6,7,8 – HpCDF, OCDD, OCDF). Jednakże ten rodzaj detoksykacji odbywa się u ptaków wodnych raz lub dwa razy do roku, a eliminacja dioksyn poprzez guano wielokrotnie w ciągu każdego dnia.

DIOKSYNY W OSADACH PORTOWYCH ZATOKI GDAŃSKIEJ

DIOXINS IN THE BOTTOM SEDIMENTS
OF PORTS OF GULF OF GDAŃSK**Krzysztof Lewandowski, Elżbieta Niemirycz***Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego*

W okresie 2012–2013 przeprowadzono badania stopnia zanieczyszczenia polichlorowanymi dibenzo-p-dioksynami i dibenzofuranami (PCDD/Fs) portowych osadów dennych Zatoki Gdańskiej.

W pobranych osadach zostały wykryte metodą GC-MS/MS wszystkie kongenery polichlorowanych dibenzo-p-dioksyn (7 kongenerów) i polichlorowanych dibenzofuranów (10 kongenerów), uznane przez WHO za najbardziej toksyczne substancje z grupy 210 kongenerów. Suma stężeń PCDD/Fs wyrażona współczynnikiem toksyczności (TEQ), nie przekroczyła poziomu prawdopodobnego wystąpienia skutków (PEL) 21,5 ng TEQ/ kg s.m.

Uzyskany profil kongenerów wskazuje, że największy wpływ na stężenie dioksyn w osadach portowych mają zanieczyszczenia antropogeniczne z termicznych źródeł lądowych. Równolegle wykonywano badania toksyczności osadów portowych testem Microtox®. Wykazano silną dodatnią korelację między toksycznością a takimi parametrami osadów jak: wilgotność, zawartość materii organicznej i frakcji osadu o średnicy < 0,063 mm.

Test Microtox® można uznać za metodę umożliwiającą wstępne i szybkie wyznaczenie miejsc kumulujących znaczne ilości trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO).

*Prezentowane badania były finansowane w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki
N N305 060440*

LITOLOGICZNE UWARUNKOWANIA TOKSYCZNOŚCI
POWIERZCHNIOWYCH OSADÓW DENNYCH
TERENÓW UJŚCIOWYCH I CIEKÓW ZATOKI GDAŃSKIEJ

LITHOLOGICAL CONDITIONS OF TOXICITY
OF SURFACE SEDIMENTS IN ESTUARINE AREAS
AND WATERSTERAMS OF THE GULF OF GDANSK

Ewa Szymczak¹, Maria Skauradszun², Elżbieta Niemirycz²

¹Zakład Geologii Morza i Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego Wydziału Oceanografii i Geografii Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego

²Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego Wydziału Oceanografii i Geografii Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego

Analizą objęto ujścia kilku dopływów wodnych (rzeki, cieki) warunkujących zmiany toksyczności powierzchniowych osadów dennych Zatoki Gdańskiej. Wyjaśniono przyczyny zróżnicowanej toksyczności osadów badanego rejonu. Najważniejszymi czynnikami warunkującymi zmiany toksyczności osadów dennych były: stany jakości dopływów wodnych oraz rodzaj badanych osadów.

*Prezentowane badania były finansowane w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki
N N305 060440*

ANALIZA GEOSTATYSTYCZNA TOKSYCZNOŚCI POWIERZCHNIOWYCH OSADÓW DENNYCH BASENU GDAŃSKIEGO

GEOSTATISTICAL ANALYSIS OF THE TOXICITY OF SURFACE SEDIMENTS OF GDANSK BASIN

Maria Skauradszun, Elżbieta Niemirycz

*Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego Wydziału Oceanografii i Geografii
Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego*

Osady dennie odgrywają bardzo ważną rolę w ekosystemach środowisk wodnych. Stanowią strefę, w której przez długi czas odkładane są różnego rodzaju substancje chemiczne w procesach sedymentacji i wytrącania. Ponieważ większość zanieczyszczeń antropogenicznych (np. pestycydy, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, polichlorowane dibenzo-p-dioksyny itp.) to związki prawie nierozpuszczalne w wodzie, dochodzi do ich koncentracji w osadach dennych zbiorników wodnych. Toksyczność takiego osadu dennego, jako wskaźnik ogólny, stanowić może miarę stopnia zanieczyszczenia danego rejonu, oraz wskazywać dalsze kierunki badań.

Celem prowadzonych badań była analiza toksyczności morskich osadów dennych Basenu Gdańskiego testem Microtox przeprowadzona z wykorzystaniem programu Arc GIS z rozszerzeniem Geostatistical Analyst oraz Spatial Analyst.. Pomiar toksyczności testem Microtox opiera się na bioluminescencyjnych właściwościach bakterii *Vibrio fischeri*, które pełnią rolę wskaźnika. Za pomocą lumometru mierzona jest intensywność emitowanego przez bakterię światła. Zanieczyszczenia obecne w badanej próbce powodują obniżenie tempa metabolizmu bakterii, a w rezultacie zmniejszenie intensywności ich luminescencji. Wynik podawany jako procentowe stężenie efektywne określa stężenie próbki powodujące 50% spadek poziomu świecenia.

Otrzymane wyniki zostały poddane analizie geostatystycznej, z uwzględnieniem takich parametrów jak granulometria, głębokość, współrzędne geograficzne, odległość od linii brzegowej oraz hot spotów itp. Została przeprowadzona interpolacja danych punktowych oraz estymacja wartości przewidywanej toksyczności osadów powierzchniowych. Dodatkowo wykonano mapę prawdopodobieństwa wystąpienia osadów toksycznych oraz średnio toksycznych na badanym obszarze.

*Prezentowane badania były finansowane w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki
N N305 060440*

STAN ZANIECZYSZCZENIA BASENU GDAŃSKIEGO PENTACHLOROFENOLEM – PREKURSOREM DIOKSYN

STATE OF POLLUTION OF GDAŃSK BASIN BY PENTACHLOROPHENOL – DIOXINS PRECURSOR

Marta Kobusińska, Maria Skauradszun, Elżbieta Niemirycz

Department of Marine Chemistry and Environmental Protection, Institute of Oceanography, University of Gdańsk

The study has undertaken the assessment of the state of the Gdansk Basin sediment contamination by pentachlorophenol (PCP), considered as a precursor of dioxins (PCDD / Fs) in both processes , technological and naturally occurring in the environment .

The development of a new methodology for the determination of PCP in solid samples (available standard methodology comprises the determination of PCP in liquid samples) constituted the first stage of study. The method allowed a determination of PCP at a relatively low limit of detection (LOD <1 ng · g⁻¹). PCP concentrations in sediments of the Polish zone of the Baltic Sea obtained using the new analytical method ranged from about 96–17,000 ng · g⁻¹ d.w. These results exceed the PNEC = 25 ng · g⁻¹ (Predictable No Effect Concentration) adopted for the sediments of the Baltic Sea according to Muir and Eduljee (1999). The pollution level of the surface layer of sediment (0-5 cm) of PCP showed a significant relationship between lithological properties such as water content and the percentage of organic matter as well as pH and Eh of bottom water interface. Analysis of the distribution of concentrations of PCP in sediments cores revealed that most polluted is the surface layer. Temporal decline of PCP concentrations in cores presented a similarity of variation recorded for highly chlorinated dioxins (Niemirycz, Jankowska, 2011).

References:

1. Niemirycz E., Jankowska D., 2011, *Concentrations and profiles of PCDD/Fs of major Polish rivers and the Gdańsk Basin- Baltic Sea*, Chemosphere 85(3), 525-532
2. Muir J., Eduljee G., 1999, *PCP in the freshwater and marine environment of the European Union*, Science Total Environment, 236(1-3), 41-56

This study is a part of project (N 305 060440) funded by National Centre of Science.

ANALIZA POZIOMU ZANIECZYSZCZENIA OSADÓW RZECZNYCH I MORSKICH PRZEZ WIELOPIERŚCIENIOWE WĘGLOWODORY AROMATYCZNE

ANALYSIS OF POLLUTION LEVEL OF MARINE AND RIVER SEDIMENTS BY POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS

Joanna Maciak, Elżbieta Niemirycz

Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytet Gdański

Wielopierścieniowe Węglowodory Aromatyczne (WWA) to obszerna grupa związków chemicznych o budowie pierścieniowej, o właściwościach zbliżonych do Trwałych Zanieczyszczeń Organicznych, jednak nie zawierających chloru w cząsteczce. Są to substancje głównie pochodzenia antropogenicznego i występują we wszystkich elementach środowiska. Silne rakotwórcze i mutagenne cechy wybranych związków z tej grupy, zostały potwierdzone przez takie organizacje jak US EPA i Ramową Dyrektywę Wodną. WWA powstają podczas przeróbki paliw, głównie węgla i ropy naftowej.

Zgodnie z ostatnią oceną ich emisji do powietrza w Polsce - 85,5% WWA pochodzi z procesów spalania w sektorze komunalnym i mieszkaniowym, natomiast emisja dioksyn z tego źródła została oszacowana na 50,4%, (KASHUE-KOBIZE, 2012). Istnieje więc duże prawdopodobieństwo, że w procesach termicznych WWA stanowią substraty, które w obecności chloru tworzą dioksyny (synteza „de novo”). Zwiększający się znacznie ruch statków na Morzu Bałtyckim, prawdopodobieństwo katastrof w przemyśle petrochemicznym tego regionu, stanowią przyczyny podjęcia problematyki WWA zarówno w aspekcie aktualizacji występowania w środowisku, jak i istniejących regulacji prawnych.

Całkowita emisja WWA w Polsce wynosi ok. 160 Mg rocznie. Poziom stężenia sumy 16 WWA w środowisku jest bardzo zróżnicowany. Hydrofobowe WWA występują w osadach rzecznych w zakresie od 25 µg/kg s.m. do ok. 8000 µg/kg s.m.. W południowej strefie Bałtyku średni poziom WWA waha się od 1000 – 2000 µg/kg s.m.. Za graniczną zawartość naturalną WWA w glebach uważa się 200 µg/kg s.m. (Kabata-Pendias, 1995).

Opracowano projekt badań WWA w osadach dennych południowej strefy Morza Bałtyckiego, z uwzględnieniem ich przemieszczania się na różnych głębokościach dla oceny wartościowej i horyzontalnej ich dystrybucji.

*Prezentowane badania były finansowane w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki
N N305 060440*

Czy ten tekst
przynależy
do referatu
p. Maciak?
Proszę też o
poprawie-
nie zna-
ków przed
„WWA”
- u mnie
„zniknęły” i
nie wiem co
powinno tu
być.

BADANIE PCDD/FS I DIOKSYNOPODOBNYCHPCBS W RYBACH Z ESTOŃSKICH WÓD PRZYBRZEŻNYCH W LATACH 2002–2010

INVESTIGATION OF PCDD/FS AND DL-PCBS IN FISH FROM THE ESTONIAN COASTAL WATERS DURING THE 2002–2010 PERIOD

Ott Roots^{1,2}, Tiit Lukki³

¹*Estonian Environmental Research Institute (under Estonian Environmental Research Centre), 10617 Marja Str. 4D, Tallinn, Estonia*

²*Estonian Marine Institute, University of Tartu, Mäealuse 14, 12618 Tallinn, Estonia*

³*Tallinn University, Narva mnt 25, 10120 Tallinn, Estonia*

Introduction

The Baltic herring was chosen as the fish under study because it is the economically most important species of fish in the region. Estonian's most commercially exploited species. According to the Ministry of the Environment), Baltic herring (*Clupea harengus membras* (L)) and Baltic sprat (*Sprattus sprattus balticus*) constituted 96,3% of the total amount (83548.2 tons) of fish caught from the Baltic Sea in 2009.

Methods and Materials

Authors selected Baltic herring, because: they can be caught in all parts of the Baltic Sea; they are important commercial fish; they biology is fairly well known; they are of suitable size for preanalytical sample treatment; they are easy to collect. Because there were no facilities for analysing polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDDs), polychlorinated dibenzofurans (PCDFs) and dioxin-like polychlorinated biphenyls (dl-PCBs) in Estonia, analyses were conducted at the Institute of Ecological Chemistry of the National Research Centre for Environment and Health in Neuherberg, Germany (period 2002–2005) (Roots et al., 2003) and Department of Environmental Health, National Public Health Institute, Kuopio, Finland (period 2006–2010) (Roots et al., 2011).

Results and Discussion

During 2002–2010, herring samples for the PCDD/Fs and dl-PCBs analyses, were collected at four locations along the Estonian coast (eastern and western parts of the Gulf of Finland, Gulf of Riga and Open Baltic). The total weight and length of all fish were measured to the nearest of 0.1 g and 1 mm, respectively. The otoliths of fish were taken for age determination (Fig 1). By the Finnish (Hallikainen et al., 2011) and Estonian (Roots et al., 2011) data PCDD/Fs and PCBs concentrations have decreased in Baltic herring from 2002 to 2009. Most analysed Estonian foodstuffs contain PCDD/Fs and dl-PCBs in concentrations significantly less than the maximum levels provided for by the Commission Regulation (EC) No. 259/2011, 2 december 2011 (setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs) and obviously do not pose any danger to the health of the residents of Estonia (Roots et al., 2008; 2011). The situation may be different when we look at coastal fishermen who eat fish considerably more (Roots, 2012).

References

1. Hallikainen, A., Kiviranta, H., Airaksinen, R., Rantakokko, P., Koponen, J., Vuorinen, P.J., Jääskeläinen, T., Mannio, J. Itämeren kalan ja muun kotimaisen kalan ympäristömyrkyt: PCDD/F-, PCB-, PBDE-, PFC- ja OT-yhdisteet. EU-kalat II. Evira, Eviran tutkimuksia 2/2011, 101p.
2. Roots, O., Lahne, R., Simm, M., Schramm, K.W. Dioxins in the Baltic herring and sprat in Estonian coastal waters. *Organohalogen Compounds*, 2003, v. 62, 201-203 (DIOXIN 2003, USA August 24-29).
3. Roots, O., Simm, M., Kiviranta, H., Rantakokko, P. Persistent organic Pollutants (POPs): Food Safety Control in Estonia. In: *The Fate of Persistent Organic Pollutants in the Environment* (NATO Science for Peace and Security) E. Mehmetli and B. Koumanova (eds), Springer, 2008, 173-185.
4. Roots, O., Kiviranta, H., Pitsi, T., Rantakokko, P., Ruokojärvi, P., Simm, M., Vokk, R., Järv, L. Monitoring of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, polychlorinated dibenzo-furans, and polychlorinated biphenyls in Estonian food. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences*, 2011, v. 60, No. 3, 193-200
5. Roots, O. Nutrition Recommendations for Estonian Fishermen (Dioxins and dioxin-like Polychlorinated Biphenyls), *Latvian Journal of Chemistry*, 2012, 51, 4, 316-323

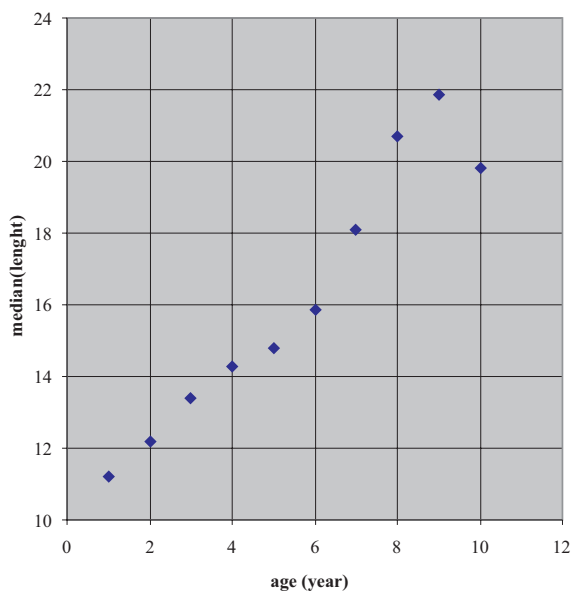


Fig.1. Age (year)-dependent median length (cm) in the Baltic herring samples (1-10 years), analysed from Estonian coastal waters (2002-2010)

ZAWARTOŚĆ DIOKSYN I DIOKSYNOPODOBNYCH PCB W RYBACH Z MORZA BAŁTYCKIEGO

THE CONTENT OF DIOXINS AND DIOXIN-LIKE PCBs IN FISH FROM THE BALTIC SEA

Grażyna Sapota¹, Maria Skauradszun², Elżbieta Niemirycz²

¹*Instytut Morski w Gdańsku*

²*Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego*

Wzrastające zanieczyszczenie środowiska powodujące stałe pogarszanie się stanu zdrowia ludzi i zwierząt jest niezwykle niebezpiecznym zjawiskiem. Rozwój cywilizacyjny musi uwzględniać nie tylko potrzeby wzrastającej populacji ludzi, ale również konieczność utrzymania równowagi ekologicznej w środowisku. Bez spełnienia tego warunku dalszy rozwój będzie stwarzał stałe niebezpieczeństwo pogarszania się stanu ekologicznego środowiska, a w konsekwencji zdrowia człowieka. W tej sytuacji konieczne jest rozpoznanie podstawowych źródeł zanieczyszczeń, a następnie ograniczenie ich emisji do środowiska.

Do jednych z najbardziej niebezpiecznych zanieczyszczeń należą dioksyny obejmujące grupę 75 polichlorowanych dibenzo-p-dioksyn (PCDD) oraz 135 polichlorowanych dibenzofuranów (PCDFs), z których 17 ma najbardziej toksyczne właściwości oraz dioksynopodobnych polichlorowanych bifenyli (dl-PCB). Głównymi źródłami dioksyn są procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii oraz w sektorze komunalnym i mieszkaniowym.

Wysoka zawartość dioksyn i furanów oraz „dioksynopodobnych” PCB (dl-PCB) mierzona w organizmach bałtyckich może wywołać niepożądane oddziaływanie na wyższe poziomy troficzne, w tym również człowieka, ponieważ ponad 90% masy dioksan dostaje się do organizmu ludzkiego wraz z pożywieniem (mięso, mleko, przetwory mleczne, jaja, ryby). Dlatego istotna jest stała kontrola zawartości dioksyn w żywności zarówno pochodzenia lądowego jak i morskiego (ryby, oleje pochodzące z ryb i ssaków morskich przeznaczonych do konsumpcji).

W ramach badań prowadzonych w latach 2002-2008 określono zawartość PCDD/F i dl-PCB w rybach strefy przybrzeżnej Południowego Bałtyku i rejonu przyujściowego Wiśły (stornia i turbot) oraz rejonu przyujściowego Odry (okoń, płoć i rozpiór). Uzyskane wyniki wskazują na zwiększającą się w latach ilość PCDF w stosunku do PCDD, co może wskazywać na wzrost depozycji z atmosfery jako źródła tych zanieczyszczeń. Stwierdzono również zwiększenie ilościowego udziału najbardziej toksycznych kontenerów TCDD i PeCDD.

ODDZIAŁYWANIE DIOKSYN NA ORGANIZM CZŁOWIEKA

THE EFFECTS OF DIOXINS ON HUMAN HEALTH

Michał Żmijewski, Agnieszka Makurat-Niemirycz

Gdański Uniwersytet Medyczny

Dioksyny, czyli polichlorowane związki halogenowe są produktami ubocznymi wielu procesów spalania oraz reakcji chemicznych zachodzących przy produkcji związków halo-
genoorganicznych, pestycydów, a także środków dezynfekcyjnych. Z powodu swojej trwa-
łości, wyrażonej odpornością na rozkład biologiczny, a także dużej lipofilności, dioksy-
ny są bioakumulatywne i obecne w wielu elementach globalnego ekosystemu – a szczególnie
w organizmach żywych i powietrzu atmosferycznym. U człowieka są wykrywane w wie-
lu tkankach i płynach ciała. 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioksyna (TCDD) jest toksyną,
szczególnie szeroko omawianą w badaniach z powodu swojego udowodnionego szkodli-
wego wpływu na człowieka i środowisko. TCDD jest prekursorem pozostałych dioksyn
oraz najsilniej toksycznie działającym na organizmy kongenerem z tej rodziny związków.
Ostatnie badania wykazują, że w tkankach kongenerem podobnie działającym i występują-
cym na zbliżonym poziomie stężeń jest również pentachlorodibenzo-p-dioksyna (PeCDD).

W literaturze światowej można znaleźć doniesienia o szerokim spektrum efektów od-
działywania TCDD na człowieka, między innymi patologiczne zmiany skórne pod posta-
cią trądziku chlorowego, zanik tarczycy i związane z tym zmiany hormonalne, zaburzenia
wydzielania hormonów płciowych, zmiany w funkcjonowaniu układu immunologicznego
(supresja odporności komórkowej i humoralnej) zaburzenia w metabolizmie glukozy,
podwyższenie poziomu enzymów wątrobowych oraz wyniszczenie organizmu.

Mechanizm oddziaływania toksycznego dioksyn na organizmy nie jest do końca pozna-
ny. Wiadomo już jednak, iż działają one poprzez receptor AH (aryl hydrocarbon receptor)
podczas wywoływania zmian nowotworowych. Znane jest też ich działanie wywołujące
apoptozę różnych rodzajów komórek- ziarnistych komórek luteinowych, hapetocytów,
erytrocytów, tymocytów.

Wyniki badań potwierdzają istotny wpływ dioksyn na funkcjonowanie układu endo-
krynnego człowieka. Zarówno dioksyne, polichlorowane bifenyle, jak i polichlorowane
naftaleny należą do grupy związków nazywanych „endocrine disruptors” ze względu na
swoją wpływ na poziom i funkcjonowanie hormonów w organizmach żywych. Wpływają
one na większość etapów produkcji i działania hormonów- syntezę, wydzielanie, transport,
wiązaną z receptorem itd, a z uwagi na obecność układu sprzężenia wrotnego (podwzgó-
rze, przysadka, gruczoł wewnątrzwydzielniczy) efekty tego oddziaływania są bardzo zło-
żone. Ze względu na swoją steroidopodobną budowę chemiczną dioksyne posiadają zdol-
ność interakcji z receptorami przeznaczonymi fizjologicznie dla tych hormonów, nie tylko
poprzez naśladowanie ich działania, ale również przez blokowanie dostępu naturalnych
hormonów do swojego receptora. Ponieważ hormony o budowie podobnej do hormonów
sterydowych występują głównie w męskich i żeńskich narządach rozrodczych, tarczycy,
gruczole mlekowym, tam właśnie dioksyne wywołują największe zaburzenia.

Ważny jest także wpływ dioksyn na układ endokrynnu u płodu, który jest odpowie-
dzialny za prawidłowy rozwój wielu tkanek i narządów przyszłego noworodka. Na przy-

kładzie badań zwierząt stwierdzono, że narażenie na dioksyny w czasie rozwoju płodowego zaburza rozwój gonad, dojrzałości płciowej i drugorzędowych cech płciowych, a także zmniejsza płodność głównie przez obniżenie jakości nasienia. Kontakt płodu z dioksynami wywołuje także efekt w postaci zwiększonej predyspozycji do rozwoju nowotworów w późniejszym życiu. Są to m.in. nowotwory jąder, rak szyjki macicy oraz rak piersi.

POSTERY

POSTERS

OPRACOWANIE MODELU QSPR DLA PRZEWIDYWANIA
WARTOŚCI ZMIAN ENTALPII PRZEJŚĆ FAZOWYCH
HALOGENOWANYCH DIBENZO-P-DIOKSYN ORAZ GRUP
POKREWNYCH STRUKTURALNIE
TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ ORGANICZNYCH

QSPR-BASED ESTIMATION OF THE CHANGES
OF ENTHALPY OF VAPORIZATION FOR HALOGENATED
DIBENZO-P-DIOXINS AND POPS ANALOGUES

Maciej Barycki¹, Anita Sosnowska,¹ Karolina Jagiello¹, Agnieszka Gajewicz¹, Toru Kawai², Noriyuki Suzuki², Tomasz Puzyn¹

¹ Pracownia Chemometrii Środowiska, Instytut Ochrony Środowiska i Zdrowia Człowieka, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański

² National Institute for Environmental Studies, Research Center for Environmental Risk, Exposure Assessment Research Section, Tsukuba, Japonia

Trwałe zanieczyszczenia organiczne (TZO) stanowią grupę związków szczególnie niebezpiecznych, ze względu na swoją zdolność do długotrwałego utrzymywania się w środowisku oraz rozprzestrzeniania się w nim na dużą skalę. Wiele z nich wykazuje toksyczne właściwości, zatem określenie ich zdolności do dystrybucji w środowisku jest niezwykle istotne. Ocenę ryzyka środowiskowego, w przypadku rozprzestrzeniania się związków w atmosferze, można przeprowadzić w oparciu o wartości bilansu energii przejść fazowych. W niniejszej pracy zastosowano podejście ilościowej zależności pomiędzy strukturą a właściwościami (QSPR), w celu oszacowania wartości entalpii parowania dla sześciu wybranych grup związków, zaliczanych do TZO, tj.: polichlorowanych i polibromowanych dibenzo-*p*-dioksyn (PCDD/PBDD) oraz benzenów (CBz/BBz), naftalenów (PCN/PBN), bifenyli (PCB/PBB), dibenzofuranów (PCDF/PBDF) i eterów difenyłowych (PCDE/PBDE). Model powstał w oparciu o metodę regresji krokowej wstecznej. W celu potwierdzenia jakości oraz zdolności prognostycznych modelu przeprowadzono zarówno wewnętrzną jak i zewnętrzną walidację. Uzyskany model wykazał się dobrymi parametrami ($R^2 = 0,8882$, $Q^2_{ext} = 0,8422$, $Q^2_{cv} = 0,8776$, $RMSE_c = 5,1096$, $RMSE_{cv} = 5,3451$, $RMSE_p = 5,7382$). Na jego podstawie uzyskano predykcje wartości entalpii parowania dla 1332 związków, należących do wyżej wymienionych grup. Opracowany model spełnia wszystkie pięć wymogów stawianych modelom QSPR przez konwencję REACH. Zwiększa to wiarygodność uzyskanych wyników, dzięki czemu mogą one zostać wykorzystane jako źródło danych wejściowych w modelach wielokomponentowych w celu oceny niesionego przez poszczególne związki zagrożenia środowiskowego.

ZASTOSOWANIE ZINTEGROWANEGO PODEJŚCIA QSPR-MM
DLA PRZEWIDYWANIA LOSÓW I TRWAŁOŚCI CHLOROWANYCH
I BROMOWANYCH TRWAŁYCH ZANIECZYSZCZEŃ
ORGANICZNYCH W ŚRODOWISKU

APPLICATION OF MULTIMEDIA FATE AND TRANSPORT MODELS
COMBINED WITH QSPR TECHNIQUES TO PREDICT
LONG-RANGE TRANSPORT POTENTIAL AND OVERALL
PERSISTENCE OF CHLORINATED AND BROMINATED
ORGANIC COMPOUNDS

Toru Kawai¹, Anita Sosnowska², Karolina Jagiełło², Katarzyna Odziomek², Agnieszka Gajewicz², Itsuki C. Handoh³, Tomasz Puzyn², Noriyuki Suzuki¹

¹ *Center for Environmental Risk, National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Japan*

² *Laboratory of Environmental Chemometrics, Faculty of Chemistry, University of Gdansk, Gdansk, Poland*

³ *Center for Research Development, Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto, Japan*

Long-range transport potential (LRTP) and overall persistence (P_{OV}) are extensively used in the screening assessments of chemical substances. The importance of this study is that we proposed a new LRTP metric, IF_{global} , based on the source-receptor analyses. This new metric is independent of the location of a point emission source and/or the selection of a remote target region unlike the other available LRTP metrics, and therefore, less dependent on the simulation and/or analytical designs. To evaluate this new metric, LRTPs from IF_{global} and the other three LRTP metrics, and P_{OV} of chlorinated and brominated organic compounds are assessed using our global 3-D dynamic multimedia model (FATE). The physicochemical properties are obtained from quantitative structure-property relationships (QSPR) models. This FATE-QSPR combined modelling enabled us to investigate LRTPs and P_{OV} of a wide variety of object substances systematically. On average, the estimated IF_{global} and P_{OV} for chlorinated compounds are larger than these for brominated counterparts, with the largest and the smallest values found in PCBs and PBDDs, respectively. The results of our analyses also indicated that the LRTP ranks could differ considerably between LRTP metrics according to the governing environmental processes and the relevant physicochemical properties.

WARSTWY OSADU DENNEGO A ZMIANY CZASOWE ZAWARTOŚCI DIOKSYN W MORZU BAŁTYCKIM

LAYERS OF SEDIMENT AND TEMPORAL CHANGES OF DIOXINS IN THE BALTIC SEA

Maria Skauradszun, Marta Kobusińska, Elżbieta Niemirycz

*Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego Wydziału Oceanografii i Geografii
Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego*

Osady denne wód powierzchniowych są miejscem kumulacji hydrofobowych, uznanych za najbardziej niebezpieczne dla współczesnego środowiska, związków organicznych, zwanych potocznie dioksynami (PCDD/Fs). Badania ich rozprzestrzeniania się w rdzeniach osadów są przedmiotem dociekań naukowych wiodących laboratoriów światowych.

Uzyskując tzw. Profile kongenerów PCDD/Fs można identyfikować lądowe źródła emisji tych substancji, które poprzez depozycję atmosferyczną przedostają się do wód. Ważnym elementem badań dioksyn jest właściwe zaplanowanie sposobu pobierania osadów dennych, szczególnie głębokowodnych osadów morskich. W pracy dokonano oceny

W pracy dokonano analizy celowości badań osadów dennych z uwzględnieniem różnej głębokości, od warstwy powierzchniowej (0-5 cm) do głębokości 50 cm.

WPŁYW DIOKSYNOPODOBNYCH PCB NA STĘŻENIE WOLNEJ TRIJODOTYRONINY I WAPNIA ZJONIZOWANEGO W OSOCZU KRWI MYSZY C57/BL/6J

EFFECTS OF EXPOSURE TO DIOXIN-LIKE PCBs ON FREE TRIIODOTHYRONINE AND IONIZED CALCIUM CONCENTRATION IN BLOOD PLASMA OF C57/BL/6J MICE

Agnieszka Tomza-Marciniak, Bogumiła Pilarczyk, Jarosław Kuba

Department of Animal Reproduction Biotechnology and Environmental Hygiene, Faculty of Biotechnology and Animal Husbandry, West Pomeranian University of Technology in Szczecin

The aim of this study was to evaluate changes in free triiodothyronine (FT3) and ionized calcium (Ca⁺⁺) concentrations in blood plasma of mice exposed to dioxin-like PCBs.

Five weeks old female C57/BL/6J mice (n=56) were used in this research. After a 1-week of acclimatization mice were divided into groups and exposed to PCBs. Group 1 (n=35) was administered per os once with a mixture of dl-PCBs (PCBs no. 77, 126, 169, 114, 156 and 157) in a dose of 5 mg/kg body weight, diluted in corn oil. Afterwards each 7 mice were euthanised in 1., 3., 7., 14. and 21. day after PCB administration. Group 2 (n=7) was fed with peanut butter (0.4 g/mouse) containing a mixture of dl-PCB in a dose of 0.4 mg/kg body weight/day, for 2 weeks. The control group was not administered with PCB. After exposure mice were euthanised. Blood samples were collected from heart into heparinized test-tubes. Separated plasma was frozen in -20°C. Concentration on FT3 was estimated with immunofluorescence and Ca⁺⁺ level was measured using ion-selective analyzer.

As a result of this experiment it was shown that in mice once-exposed to dl-PCB concentration of FT3 in blood plasma in days 1. and 3. was comparable to control group (9.9 pg/ml), while in days 7., 14. and 21. mean concentration of this hormone was significantly (p<0,05) lower. Also in mice exposed to PCBs for 14 days level of FT3 was significantly lower than in the control group.

It was demonstrated that singular administration of dioxin-like PCBs caused a decrease in the level of ionized calcium in blood plasma. In days 7., 14., and 21. after PCB administration Ca⁺⁺ concentration was lower by 19%, 21% and 14%, respectively, compared to a control group, and the differences were significant (p < 0.05). Also in mice exposed to dl-PCBs for 14 days significantly lower concentration of Ca⁺⁺ was found in comparison to control group (0.50 mmol/L vs. 0.41 mmol/L).

In conclusion, exposure to dl-PCBs resulted in a decrease in plasma levels of FT3 and ionized calcium.

This study is a part of project (NN404077540) funded by National Centre of Science.

Imię i nazwisko	Instytucja	E-mail
Aftanas Barbara	Instytut Morski w Gdańsku	barbara.aftanas@im.gda.pl
Barycki Maciej	Pracownia Chemometrii Środowiska, Instytut Ochrony Środowiska i Zdrowia Człowieka, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański	m_barycki@interia.pl
Beldowska Magdalena	Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	m.beldowska@ug.edu.pl
Błazejowski Jerzy	Katedra Chemii Fizycznej, Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego	bla@chem.ug.edu.pl
Bolalek Jerzy	Zakład Chemii i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	ocejb@ug.edu.pl
Czarnecka Halina	Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku	sekretariat@gdansk.rzgw.gov.pl
Czarnomski Krzysztof	Instytut Ochrony Środowiska Polski Instytut Badawczy	krzysztof.czarnomski@ios.edu.pl
Dawid Urszula	Instytut Ochrony Środowiska Polski Instytut Badawczy	urszula.dawid@ios.edu.pl
Drgas Aleksander	Morski Instytut Rybacki-Państwowy Instytut Badawczy	aleksander.drgas@mir.gdynia.pl
Duszeńska Daria	Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	daria.w.jankowska@gmail.com
Dygas Ciołkowska Lucyna	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska	l.ciolkowska@gios.gov.pl
Dyrcz Czesław	Rektor-Komendant Akademii Marynarki Wojennej	rektor@amw.gdynia.pl
Dzikowska Hanna	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku	wsr@gdansk.uw.gov.pl
Falandysz Jerzy	Pracownia Chemii Środowiska i Ekotoksikologii Instytutu Ochrony Środowiska i Zdrowia Człowieka Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego	jfalandy@chem.ug.edu.pl
Falkowska Lucyna	Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	l.falkowska@ug.edu.pl
Fudała Janina	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach	j.fudala@ietu.katowice.pl

Imię i nazwisko	Instytucja	E-mail
Gajewicz Agnieszka	Laboratory of Environmental Chemo-metrics, Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego	a.gajewicz@qsar.eu.org
Grabski Maciej	Olivia Business Centre	m.dabrowska@seedfund.pl
Grapatyn-Korzeniowska Anna	Departament ds. Rozwoju Przedsiębiorczości i Innowacji, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego	a.korzeniowska@pomorskie.eu
Grochowalski Adam	Zakład Chemii Analitycznej Wydziału Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowska	agrochow@chemia.pk.edu.pl
Grodzicka-Kozak Danuta	Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku	fundusz@wfosigw-gda.pl
Gromiec Marek	Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie	mgromiec@op.pl
Gwizdała Jerzy	Kancelarz Uniwersytetu Gdańskiego	kanclerz@ug.edu.pl
Gworek Barbara	Instytut Ochrony Środowiska Polski Instytut Badawczy	barbara.gworek@ios.gov.pl
Handoh Itsuki C.	Center for Research Development, Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto, Japan	itsuki@chikyu.ac.jp
Harańczyk Maciej	Computational Research Division, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, USA	mharanczyk@lbl.gov
Jagiello Karolina	Laboratory of Environmental Chemo-metrics, Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego	jagiello@qsar.eu.org
Jagusiewicz Andrzej	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Ministerstwo Środowiska	a.jagusiewicz@gios.gov.pl
Jastrzębska Marzena	Polcargo International	m.jastrzebska@polcargo.pl
Jędruch Agnieszka	Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	oceaje@gmail.com
Kaczyńska Grażyna	Polpharma	grazyna.kaczynska@polpharma.com
Kalicki Tomasz	Zakład Geomorfologii, Geoarcheologii i Kształtowania Środowiska Instytutu Geografii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach	tomasz.kalicki@ujk.edu.pl

Imię i nazwisko	Instytucja	E-mail
Kawai Toru	Center for Environmental Risk, National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Japan	kawai.toru@nies.go.jp
Edyta Kiedrzyńska	Europejskie Regionalne Centrum ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk, Katedra Ekologii Stosowanej Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego	edytkied@biol.uni.lodz.pl
Klusek Zygmunt	Zakład Fizyki Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk	klusek@iopan.gda.pl
Kobusińska Marta	Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	martakobusinska@gmail.com
Koperwas Paweł	LECO Polska Sp. z o.o.	pawel@phuper.pl
Krupanek Janusz	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowych w Katowicach	krupanek@ietu.katowice.pl
Krupczyńska-Stopa Katarzyna	Bioanalytic	katarzyna.stopa@bioanalytic.com.pl
Kuba Jarosław	Department of Animal Reproduction Biotechnology and Environmental Hygiene, Faculty of Biotechnology and Animal Husbandry, West Pomeranian University of Technology in Szczecin	jaroslaw.kuba@zut.edu.pl
Kuc Joanna	Zakład Chemii Analitycznej Wydziału Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej	jkuc@chemia.pk.edu.pl
Lammek Bernard	Rektor Uniwersytetu Gdańskiego	rekug@ug.edu.pl
Latała Adam	Zastępca Dyrektora Instytutu Oceanografii ds. Naukowych	oceal@ug.edu.pl
Leszczyński Jerzy	Interdisciplinary Nanotoxicity Center, Department of Chemistry and Biochemistry, Jackson State University, Jackson MS, USA	jerzy@icnanotox.org
Lewandowski Krzysztof	Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	krzyho9999@gmail.com
Linkowski Tomasz	Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy	linkowski@mir.gdynia.pl
Lorek Maciej	Urząd Miejski w Gdańsku	maciej.lorek@gdansk.gda.pl
Lukki Tiit	Department of Natural Sciences, Institute of Mathematics and Natural Sciences, Tallinn University, Estonia	tiit.lukki@tlu.ee

Imię i nazwisko	Instytucja	E-mail
Łęczyński Leszek	Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	ocell@ug.edu.pl
Maciak Joanna	Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	j_maciak@wp.pl
Niemirycz-Makurat Agnieszka	Gdański Uniwersytet Medyczny	anienirycz@wp.pl
Niemirycz Elżbieta	Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	ocean@ug.edu.pl
Nowak Bartosz	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach	nowak@ietu.katowice.pl
Odziomek Katarzyna	Laboratory of Environmental Chemometrics, Faculty of Chemistry, University of Gdansk, Gdansk, Poland	k.odziomek@qsar.eu.org
Pazdro Ksenia	Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk	pazdro@iopan.gda.pl
Pempkowiak Jerzy	Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk	pempa@iopan.gda.pl
Piętowski Grzegorz	TIGRET Sp. z o.o.	gp@tigret.eu
Pilarczyk Bogumiła	Department of Animal Reproduction Biotechnology and Environmental Hygiene, Faculty of Biotechnology and Animal Husbandry, West Pomeranian University of Technology in Szczecin	bogumila.pilarczyk@zut.edu.pl
Pliński Marcin	Zakład Biologii i Ekologii Morza, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	ocemp@ug.edu.pl
Podgórska Beata	Department of Molecular Evolution, Faculty of Biology, University of Gdańsk	beata.podgorska@biol.ug.edu.pl
Puzyn Tomasz	Laboratory of Environmental Chemometrics, Faculty of Chemistry, University of Gdansk, Gdansk, Poland	puzi@qsar.eu.org
Reind Andrzej	Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	andrzej.reindl@ug.edu.pl
Roots Ott	Estonian Environmental Research Institute (under Estonian Environmental Research Centre), Estonia; Estonian Marine Institute, University of Tartu, Estonia	ott.roots@klab.ee
Sapota Grażyna	Zakład Ochrony Środowiska, Instytut Morski w Gdańsku	grazyna.sapota@im.gda.pl

Imię i nazwisko	Instytucja	E-mail
Sikorski Artur	Pracownia Chemometrii Środowiska Instytutu Ochrony Środowiska i Zdrowia Człowieka Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego	art@chem.ug.edu.pl
Skauradszun Maria	Zakład Chemii Morza i Ochrony Środo- wiska Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	ocemsk@ug.edu.pl
Sokół Maciej	Urząd Morski w Gdyni	maciej.sokol@umgd.gov.pl
Sosnowska Anita	Laboratory of Environmental Chemome- trics, Faculty of Chemistry, University of Gdansk, Gdansk, Poland	sosnowska@qsar.eu.org
Stasiak Ryszard	Zastępca Kanclerza ds. administracyjnych Uniwersytetu Gdańskiego	kanclerz@ug.edu.pl
Stepnowski Piotr	Zakład Analizy Środowiska, Instytut Ochrony Środowiska i Zdrowia Człowieka, Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego	sox@chem.ug.edu.pl
Strączyński Grzegorz	LECO Polska Sp. z o.o.	
Surosz Waldemar	Zakład Biologii i Ekologii Morza, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	ocews@ug.edu.pl
Suzuki Noriyuki	Center for Environmental Risk, National Institute for Environmental Studies, Tsu- kuba, Japan	nsuzuki@nies.go.jp
Szaniawska Anna	Zakład Ekologii Eksperymentalnej Orga- nizmów Morskich, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	oceasz@ug.edu.pl
Szlinder-Richert Joanna	Morski Instytut Rybacki-Państwowy Insty- tut Badawczy	jszlinder@mir.gdynia.pl
Szymczak Ewa	Zakład Geologii Morza, Instytut Oceano- grafii Uniwersytetu Gdańskiego	e.szymczak@ug.edu.pl
Tomza-Marciniak Agnieszka	Department of Animal Reproduction Biotechnology and Environmental Hygie- ne, Faculty of Biotechnology and Animal Husbandry, West Pomeranian University of Technology in Szczecin	agnieszka.tomza-marciniak@ zut.edu.pl
Traczyk Ryszard	Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdań- skiego	ryszardtraczyk@gmail.com
Ulanowska Agnieszka	LECO Polska Sp. z o.o.	agnieszka.ulanowska@leco. com.pl

Imię i nazwisko	Instytucja	E-mail
Urbaniak Magdalena	Europejskie Regionalne Centrum ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk, Katedra Ekologii Stosowanej Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego	m.urbania@unesco.lodz.pl
Usyduś Zygmunt	Morski Instytut Rybacki-Państwowy Instytut Badawczy	zygmunt@mir.gdynia.pl
Verta Matti	Finnish Environment Institute, Impacts Research Division, Finland	matti.verta@ymparisto.fi
Walker Sharnek	Interdisciplinary Nanotoxicity Center, Department of Chemistry and Biochemistry, Jackson State University, Jackson MS, USA	
Węgrzyn Grzegorz	Department of Molecular Biology, Faculty of Biology, University of Gdańsk	grzegorz.wegrzyn@biol.ug.edu.pl
Wójcik Iwona	Zakład Geomorfologii, Geoarcheologii i Kształtowania Środowiska Instytutu Geografii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach	iwona@ujk.kielce.pl
Zaborska Agata	Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk	agata@iopan.gda.pl
Zalewski Maciej	Europejskie Regionalne Centrum ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk, Katedra Ekologii Stosowanej Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego	mcal@biol.uni.lodz.pl
Zarzycki Tomasz	Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	ocetz@ug.edu.pl
Marek Zieliński	Instytut Medycyny Pracy	marekz@imp.lodz.pl
Zielonka Urszula	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowych w Katowicach	u.zielonka@ietu.katowice.pl
Żmijewska Maria	Zakład Badań Planktonu Morskiego, Instytut Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego	ocemiz@ug.edu.pl
Żmijewski Michał	Gdański Uniwersytet Medyczny	mzmijewski@gumed.edu.pl