



**XII Konferencja
„Chemia, Geochemia i Ochrona Środowiska
Morskiego”
Sopot, 21. X. 2016**

Organizatorzy:

**Sekcja Chemii Morza Komitetu Badań Morza
Polskiej Akademii Nauk
Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk**

Finansowanie:

Polska Akademia Nauk
Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk

Redakcja:

Beata Szymczycha

Zdjęcie na okładce:

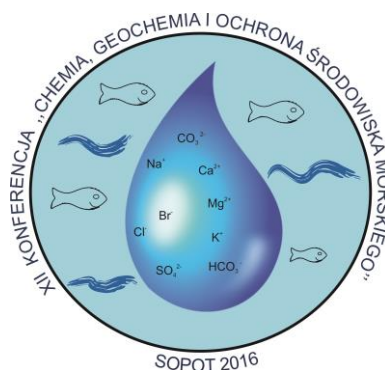
Maciej Spierewka

Logo Konferencji:

Magdalena Krajewska

Druk:

Digital 1



Komitet Naukowy Konferencji:

Prof. dr hab. Jerzy Bolałek
Prof. dr hab. Alicja Kosakowska
Prof. dr hab. inż. Grażyna Kowalewska
Dr hab. Anita Lewandowska, prof. nadzw.
Prof. dr hab. Hanna Mazur-Marzec
Prof. dr hab. inż. Jacek Namieśnik
Dr hab. inż. Marianna Pastuszak, prof. nadzw. MIR PIB
Dr hab. Ksenia Pazdro, prof. nadzw. IO PAN - Przewodnicząca
Prof. dr hab. inż. Janusz Pempkowiak
Prof. dr hab. Piotr Szefer

Komitet Organizacyjny Konferencji:

Przewodnicząca: dr hab. Ksenia Pazdro, prof. nadzw. IO PAN
Sekretarz: dr Beata Szymczycha
mgr Katarzyna Koziorowska
mgr Magdalena Krajewska
mgr Anna Pouch

Program Konferencji

- 8:30-9:00** **Rejestracja Uczestników**
- 9:00-9:10** **Uroczyste Rozpoczęcie Konferencji**
prof. dr hab. inż. Janusz Pempkowiak – Dyrektor Instytutu Oceanologii PAN
Przewodniczący KBM PAN
dr hab. Ksenia Pazdro – Przewodnicząca Sekcji Chemii Morza KBM PAN,
- 9:10-9:40** **Wykład Inauguracyjny:**
Jerzy Bolalek, Bożena Graca, Katarzyna Łukawska-Matuszewska,
Dorota Burska
Osady jako wewnętrzne źródło fosforu w Bałtyku
- SESJA I:** **Przewodniczący: prof. dr hab. Piotr Szefer**
- 9:40-10:00** **Katarzyna Koziorowska**, Karol Kuliński, Janusz Pempkowiak
Kongsfiord (Spitsbergen): właściwości stratyfikowanych osadów dennych jako wskaźniki zmian klimatycznych
- 10:00-10:20** **Dorota Pryputniewicz-Flis**, Dorota Burska, Katarzyna Łukawska-Matuszewska, Halina Kendzierska, Magdalena Machuta, Natalia Kozak, Urszula Janas
Wymiana azotu, fosforu i krzemu na granicy wody z osadem w Zatoce Puckiej, w sezonie wiosennym
- 10:20-10:40** **Aleksandra Winogradow**, Janusz Pempkowiak
Charakterystyka materii organicznej osadów dennych podczas transportu od źródła do miejsca depozycji w Bałtyku Południowym
- 10:40-11:00** **Marcin Stokowski**, Karol Kuliński
Porównanie dwóch metod pomiaru pCO₂ w wodzie morskiej opartych na pełnej oraz częściowej równowadze fazy ciekłej i gazowej
- 11:00-11:30** **Przerwa kawowa i Sesja Plakatowa**
- SESJA II:** **Przewodnicząca: dr hab. Anita Lewandowska, prof. nadzw.**
- 11:30-11:50** **Benedykt Hac**
Niebezpieczne wraki Zatoki Gdańskiej – wrak statku „STUTTGART”
- 11:50-12:10** **Dagmara I. Strumińska-Parulska**, Bogdan Skwarzec
Analityka i oznaczanie izotopów plutonu ²³⁸Pu, ²³⁹Pu, ²⁴⁰Pu i ²⁴¹Pu w próbkach środowiskowych
- 12:10-12:30** **Anna Filipkowska**
Związki cynoorganiczne w strefie przybrzeżnej Bałtyku Południowego – osady, małże, ryby

XII Konferencja „Chemia, Geochemia i Ochrona Środowiska Morskiego”
Sopot, 21 X 2016

- 12:30-12:50** **Grażyna Pazikowska-Sapota**, Grażyna Dembska, Katarzyna Galer-Tatarowicz, Sergej Suzdalev
Zawartość dioksyn i dioksynopodobnych PCB w osadach dennych z południowego Bałtyku
- 12:50-13:10** **Anna Pouch**, Agata Zaborska, Ksenia Pazdro
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne w osadach fiordów zachodniego Spitsbergenu
- 13:10-13:30** **Marta Borecka**, Piotr Stepnowski, Ksenia Pazdro
Badanie narażenia oraz potencjalnych konsekwencji występowania pozostałości leków w rejonie przybrzeżnym południowego Bałtyku
- 13:30-14:10** **Przerwa obiadowa i Sesja Plakatowa**
- SESJA III:** **Przewodnicząca: prof. dr hab. Alicja Kosakowska**
- 14:10-14:30** **Artur P. Palacz**, Peng Xiu, Fei Chai, Christopher Measures, Eric G. Roy, Mark L. Wells
Upwelling żelaza i jego niedoceniane oddziaływanie na produktywność ekosystemów Pacyfiku
- 14:30-14:50** **Emilia Jankowska**, Loic N. Michel, Marleen De Troch, Maria Włodarska-Kowalczyk
Określenie struktury sieci troficznej w łąkach trawy morskiej przy użyciu markerów biochemicznych
- 14:50-15:10** **Adam Żak**, Alicja Kosakowska
Antybakteryjna aktywność ekstraktów pozyskanych z monokultur bałtyckich cyjanobakterii i glonów jednokomórkowych
- 15:10-15:30** **Weronika Podlesińska**, Henryka Dąbrowska
*Zastosowanie biotestów z udziałem *Corophium* spp. (Amphipoda) w badaniach toksyczności osadów dennych – badania pilotażowe*
- 15:30-15:50** **Zebranie Komisji Konkursowej w celu wyłonienia zwycięzców konkursu dla młodych naukowców na najciekawszą prezentację ustną i poster**
- 15:50-16:00** **Ogłoszenie wyników konkursu i zakończenie Konferencji**

SPIS STRESZCZEŃ REFERATÓW

- R1: Jerzy Bolalek, Bożena Graca, Katarzyna Łukawska-Matuszewska, Dorota Burska**
Osady jako wewnętrzne źródło fosforu w Bałtyku.....7
- R2: Katarzyna Koziowska, Karol Kuliński, Janusz Pempkowiak**
Kongsfiord (Spitsbergen): właściwości stratyfikowanych osadów dennych jako wskaźniki zmian klimatycznych.....8
- R3: Dorota Pryputniewicz-Flis, Dorota Burska, Katarzyna Łukawska-Matuszewska, Halina Kendzierska, Magdalena Machuta, Natalia Kozak, Urszula Janas**
Wymiana azotu, fosforu i krzemu na granicy wody z osadem w Zatoce Puckiej, w sezonie wiosennym..... 9
- R4: Aleksandra Winogradow, Janusz Pempkowiak**
Charakterystyka materii organicznej osadów dennych podczas transportu od źródła do miejsca depozycji w Bałtyku Południowym.....10
- R5: Marcin Stokowski, Karol Kuliński**
Porównanie dwóch metod pomiaru pCO₂ w wodzie morskiej opartych na pełnej oraz częściowej równowadze fazy ciekłej i gazowej..... 11
- R6: Benedykt Hac**
Niebezpieczne wraki Zatoki Gdańskiej – wrak statku „STUTTGART”12
- R7: Dagmara I. Strumińska-Parulska, Bogdan Skwarzec**
Analityka i oznaczanie izotopów plutonu ²³⁸Pu, ²³⁹Pu, ²⁴⁰Pu i ²⁴¹Pu w próbkach środowiskowych.....13
- R8: Anna Filipkowska**
Związki cynoorganiczne w strefie przybrzeżnej Bałtyku Południowego – osady, małże, ryby..... 14
- R9: Grażyna Pazikowska-Sapota, Grażyna Dembska, Katarzyna Galer-Tatarowicz, Sergej Suzdalev**
Zawartość dioksyn i dioksynopodobnych PCB w osadach dennych z południowego Bałtyku.....15
- R10: Anna Pouch, Agata Zaborska, Ksenia Pazdro**
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne w osadach fiordów zachodniego Spitsbergenu.....16
- R11: Marta Borecka, Piotr Stepnowski, Ksenia Pazdro**
Badanie narażenia oraz potencjalnych konsekwencji występowania pozostałości leków w rejonie przybrzeżnym południowego Bałtyku.....17
- R12: Artur P. Palacz, Peng Xiu, Fei Chai, Christopher Measures, Eric G. Roy, ML Wells**
Upwelling żelaza i jego niedoceniane oddziaływanie na produktywność ekosystemów Pacyfiku..... 18

R13: Emilia Jankowska, Loic N. Michel, Marleen De Troch, Maria Włodarska–Kowalczyk

Określenie struktury sieci troficznej w łąkach trawy morskiej przy użyciu markerów biochemicznych.....19

R14: Adam Żak, Alicja Kosakowska

Antybakteryjna aktywność ekstraktów pozyskanych z monokultur bałtyckich cyjanobakterii i glonów jednokomórkowych.....20

R15: Weronika Podlesińska, Henryka Dąbrowska

*Zastosowanie biotestów z udziałem *Corophium* spp. (Amphipoda) w badaniach toksyczności osadów dennych – badania pilotażowe.....21*

WYKŁAD INAUGURACYJNY

R1: Osady jako wewnętrzne źródło fosforu w Bałtyku

Jerzy Bolalek*, Bożena Graca, Katarzyna Łukawska-Matuszewska, Dorota Burska
*Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia*

*jerzy.bolalek@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: fosfor, osady, eutrofizacja, Bałtyk

Streszczenie

Od kilkudziesięciu lat fosfor budzi nieustanne zainteresowanie naukowców między innymi w kontekście eutrofizacji i jej konsekwencji. Z uwagi na pół-zamknięty charakter, duży obszar zlewiska i znaczący dopływ wód rzecznych, Bałtyk jest morzem szczególnie podatnym na eutrofizację. Stężenie fosforu w toni wodnej podlega zmienności sezonowej związanej z cyklem produkcji i destrukcji materii organicznej w zbiorniku wodnym. W Bałtyku stężenia te wzrastały od lat 60-tych ubiegłego wieku do lat 80-tych. Od lat 80-tych widoczne są znaczne wahania stężeń bez wyraźnych trendów. Ocenia się, że obecny ładunek P wnoszony do Bałtyku przez wody rzeczne osiągnął poziom z lat 60-tych ubiegłego wieku. Pomimo tego, większość rejonów Bałtyku charakteryzuje znacznie większa trofią niż w połowie ubiegłego wieku. Osady pełnią istotną rolę w regulowaniu zasobów P w toni wodnej. Mogą magazynować fosfor oraz stanowić wewnętrzne wtórne źródło tego pierwiastka. Bentosowe strumienie fosforanów w Bałtyku charakteryzuje bardzo duża zmienność regionalna. Istotny wpływ na ich wielkość mają liczne kompleksowo oddziałujące czynniki, wśród których za kluczowe uważa się zwykle warunki tlenowe. Fakt, że warunki te uległy w Bałtyku wyraźnemu pogorszeniu na przestrzeni ostatnich kilku dekad, potencjalnie przyczynia się do zwiększenia roli osadów jako wtórnego źródła fosforu do toni wodnej. Istnieją przypuszczenia, że naturalnym procesem, który dodatkowo zwiększa znaczenie zasobów wewnętrznych P jest wynoszenie dna Bałtyku. Dno morskie w północnej części tego akwenu podnosi się o maksymalnie 9 mm/r. Oszacowano, że proces ten wnosi do toni wodnej morza ponad 4 krotnie więcej fosforu niż dostawa zewnętrzna.

* **Prof. dr hab. Jerzy Bolalek** – oceanograf, specjalista w zakresie chemii morza i ochrony środowiska morskiego, w szczególności w zakresie geochemii osadów morskich, kierownik Zakładu Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego, członek m.in. Komitetu Badań Morza PAN, Komitetu Chemii Analitycznej PAN, Gdańskiego Towarzystwa Naukowego, Komitetu Redakcyjnego „*Oceanological and Hydrobiological Studies*”, autor lub współautor ponad 150 prac naukowych w tym około 50 prac opublikowanych w czasopismach z listy JCR, licznych podręczników oceanografii chemicznej i ochrony środowiska, wykładowca z zakresu hydrochemii, ochrony środowiska, ochrony środowiska morskiego, geochemii, ceniony ekspert w zakresie oceny jakości kształcenia.

R2: Kongsfiord (Spitsbergen): właściwości stratyfikowanych osadów dennych jako wskaźniki zmian klimatycznych

Katarzyna Koziorowska*, Karol Kuliński, Janusz Pempkowiak
Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
*kkozio@iopan.gda.pl

Słowa kluczowe: węgiel, azot, osady denne, zawiesina, fiordy, Spitsbergen

Streszczenie

Arktyka, w tym liczne fiordy urozmaicające linię brzegową wysp i kontynentów w tym rejonie jest wrażliwa na zmiany klimatyczne. Szczególnie fiordy podlegają znaczącym zmianom produktywności ekosystemów, szybkości cofania lodowców i topnienia wieloletniej zmarzliny. Powoduje to zmiany w strumieniu materii organicznej (OM) i nieorganicznej odkładanej do osadów dennych.

Celem badań było określenie przestrzennego zróżnicowania rozmieszczenia organicznego i nieorganicznego węgla (C_{org} , C_{inorg}) i całkowitego azotu (N_{tot}) w osadach dennych jednego z fiordów Arktyki – Kongsfiordu, oraz obserwacja jak te właściwości osadów zmieniały się w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat. Dodatkowo, aby określić potencjalne źródła tych pierwiastków w osadach, zmierzono skład izotopowy węgla i azotu ($\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$) w osadach, a także stężenie zawieszono węgla organicznego i nieorganicznego (POC i PIC) w wodzie. Pomimo ‘wysokiej’ szerokości geograficznej, Kongsfiord uważany jest za akwen stosunkowo „ciepły” gdyż znajduje się on pod silnym wpływem stosunkowo ciepłych i zasolonych wód atlantyckich niesionych przez Prąd Zachodniospitsbergeński. Te cechy powodują, że jest to szczególnie ciekawy obszar do badania i monitorowania zmian w funkcjonowaniu środowiska, spowodowanych zmianami klimatycznymi, oraz stawiania hipotez wyjaśniających te zmiany.

Nie stwierdzono gradientów w horyzontalnym i wertykalnym stężeniu całkowitego węgla w osadach. Z drugiej strony stwierdzono widoczną zmienność w przypadku stężeń C_{org} i C_{inorg} . Najniższe stężenie węgla organicznego zostało zmierzone na stacji położonej najbliżej lodowca (1.0 mg g^{-1}) i stopniowo rosło wzdłuż osi fiordu do części zewnętrznej (18.0 mg g^{-1}). Dodatkowo, znaczący wzrost stężenia C_{org} był widoczny w profilach pionowych, w osadach, których wiek został oszacowany na 35 – 40 lat. W przypadku $\delta^{13}C_{org}$ widoczny był spadek wartości w kierunku powierzchni osadów, a wartości wahały się od -23.61 ‰ do -21.53 ‰ .

Obserwowane zjawisko może być spowodowane przez kilka procesów i/lub ich kombinację: (i) wzrost dopływu materii organicznej z lądu, spowodowanego topnieniem lodowców, (ii) zmianami w produktywności ekosystemów lub (iii) stopniową mineralizacją OM w warstwie podpowierzchniowej osadów. Zmiany składu izotopowego węgla- $\delta^{13}C$ mogą być spowodowane zwiększonym dopływem lekkiego izotopowo węgla pochodzącego z lądu i/lub spadkiem biomasy ciężkich izotopowo alg lodowych i/lub zmianami wartości $\delta^{13}C_{org}$ charakterystycznej dla fitoplanktonu spowodowanej zwiększającym się udziałem atmosferycznego, lekkiego izotopowo, CO_2 w wodzie.

Podsumowując, uzyskane wyniki wskazują na istotne zmiany w funkcjonowaniu ekosystemu Kongsfiordu w ciągu ostatnich kilku dekad, które najprawdopodobniej są związane z globalnym ociepleniem. Jednak w dalszym ciągu nieznanym jest wkład rozmaitych procesów w obserwowane zmiany, a zatem, niestety, przyszłe kierunki i zakres tych zmian.

R3: Wymiana azotu, fosforu i krzemu na granicy wody z osadem w Zatoce Puckiej, w sezonie wiosennym

Dorota Pryputniewicz-Flis^{*1}, Dorota Burska¹, Katarzyna Łukawska-Matuszewska¹, Halina Kendzierska², Magdalena Machuta¹, Natalia Kozak, Urszula Janas²

¹Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ²Zakład Ekologii Eksperymentalnej Organizmów Morskich, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

* d.pryputniewicz@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: substancje biogeniczne, strumienie woda-osad, Zatoka Pucka

Streszczenie

Analizę strumieni substancji biogenicznych oraz tlenu przeprowadzono w oparciu o eksperymenty inkubacyjne przeprowadzone na materiale środowiskowym pobranym w marcu 2015 r. z trzech stacji zlokalizowanych w rejonie Zatoki Puckiej. Podczas eksperymentów inkubowano nienaruszone rdzenie osadów wraz z wodą naddenną pobrane z głębokości: 2 m (stacja J2), 5 m (stacja J5) i 20 m (stacja J20). Wielkość i kierunek strumieni rozpatrywano z wyróżnieniem fazy jasnej i ciemnej.

W obszarze prowadzonych badań stężenia substancji biogenicznych w kolumnie wody charakteryzowały się wyraźnie odmiennymi zakresami stężeń w zależności od lokalizacji. W wodach płytszej stacji (J2) obserwowano wyjątkowo, jak na tę porę roku, wysokie stężenia azotanów ($\geq 11,53 \mu\text{mol dm}^{-3}$) i krzemianów ($\geq 16,87 \mu\text{mol dm}^{-3}$) podczas gdy w wodach stacji głębszych (J5 i J20) stężenia substancji biogenicznych były niskie, a w przypadku fosforanów na granicy wyczerpania (sytuacja typowa po wiosennym zakwicie fitoplanktonu).

Spośród badanych związków biogenicznych jedynie amoniak wykazywał jednakową tendencję podczas wszystkich eksperymentów – był usuwany z osadów do wody naddennej ($0,5$ do $18,4 \mu\text{mol m}^{-2} \text{h}^{-1}$). Największe strumienie NH_4^+ charakteryzowały stację J5. Osady z pozostałych stacji generowały strumienie NH_4^+ o zbliżonych wartościach (różnica dotyczyła jedynie zależności od obecności światła). Osady głębiej położone (stacje J5 i J20) były źródłem azotanów z maksimum, $24,5 \mu\text{mol m}^{-2} \text{h}^{-1}$ na stacji J5 w dzień. Odwrotny kierunek strumieni NO_3^- cechował stację J2. Na tej stacji odnotowano również niskie ujemne strumienie PO_4^{3-} zarówno w dzień jak i w nocy (odpowiednio $-0,3$ i $-0,6 \mu\text{mol m}^{-2} \text{h}^{-1}$). Strumienie fosforanów na J5 i J20 były do siebie zbliżone i wykazywały podobną zależność od obecności światła. Strumień skierowany z osadu do wody w fazie jasnej i usuwanie z wody do osadu podczas fazy ciemnej. Największą zmienność strumieni odnotowano w przypadku NO_2^- i SiO_4^{4-} (szczególnie na stacji najpłytszej). Przy czym w przypadku SiO_4^{4-} osady były zazwyczaj ich źródłem.

W większości eksperymentów odnotowano zużywanie tlenu przez osad (średnio od $-9,2$ do $-871,8,3 \mu\text{mol m}^{-2} \text{h}^{-1}$). Największe pobieranie tlenu przez osady wystąpiło nocą na stacjach J2 i J5. Usuwanie tlenu z osadu do wody (średnio $72,8 \mu\text{mol O}_2 \text{m}^{-2} \text{h}^{-1}$) obserwowano jedynie w ciągu dnia na najpłytszej z spośród badanych stacji (J2).

R4: Charakterystyka materii organicznej osadów dennych podczas transportu od źródła do miejsca depozycji w Bałtyku Południowym

Aleksandra Winogradow*, Janusz Pempkowiak

Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

*aleksandra@iopan.gda.pl

Słowa kluczowe: morska materia organiczna, lądowa materia organiczna, węgiel labilny

Streszczenie

Materia organiczna odgrywa ważną rolę w środowisku morskim np. warunkuje kolor wody, modyfikuje kierunek strumienia wymiany gazów na powierzchni rozdziału woda morska – atmosfera, określa warunki red-ox oraz absorpcję metali śladowych przez organizmy. Jest też istotnym elementem obiegu węgla w morzach szelfowych. Właściwości materii organicznej zależą od udziału w niej frakcji lądowej i morskiej oraz frakcji labilnej i stabilnej. Udział frakcji materii organicznej może zmieniać się przestrzennie i czasowo w zależności od basenu sedimentacyjnego.

Głównym celem prowadzonych badań było określenie pochodzenia oraz stabilności materii organicznej w Bałtyku Południowym.

W próbkach osadów powierzchniowych oraz rdzeni osadów dennych przeprowadzono analizy węgla organicznego oraz stabilnych izotopów węgla ($\delta^{13}\text{C}$). Udział lądowej frakcji materii organicznej został oszacowany przy użyciu metody skrajnych składowych. Ponadto, w celu zbadania szybkości biochemicznego rozkładu materii organicznej w osadach dennych przeprowadzono eksperyment polegający na inkubacji osadów oraz obserwacji zmian stężenia węgla organicznego w czasie.

Otrzymane wyniki wskazują, że udział morskiej (autochtonicznej) frakcji materii organicznej jest większy w osadach przybrzeżnych (42,8 – 58,4%), natomiast w osadach głębokowodnych jest mniejszy (34,2 – 47,2%). Ponadto, uzyskane wyniki badań wskazują na zmniejszanie się udziału labilnej frakcji materii organicznej podczas transportu od płytkich obszarów przybrzeżnych do głębokowodnych obszarów depozycji.

R5: Porównanie dwóch metod pomiaru pCO₂ w wodzie morskiej opartych na pełnej oraz częściowej równowadze fazy ciekłej i gazowej

Marcin Stokowski*, Karol Kuliński

Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

* *stokowski@iopan.pl*

Słowa kluczowe: pCO₂, biogeochemia morza, obieg węgla w Morzu Bałtyckim, system kwasowo-zasadowy

Streszczenie

Ciśnienie cząstkowe dwutlenku węgla (pCO₂) jest jednym z parametrów charakteryzujących system kwasowo-zasadowy wody morskiej. Rozpuszczony w wodzie CO₂ jest słabym kwasem i występuje on w równowadze z jonami HCO₃⁻ oraz CO₃²⁻ będącymi z kolei podstawowymi składnikami alkaliczności całkowitej, a więc również buforu stabilizującego pH wody morskiej. Ponieważ CO₂ jest produktem w procesie oddychania i substratem w fotosyntezie jego ilość w wodzie morskiej ulega ciągłym zmianom. Wyraźnie widoczne jest to w morzach szelfowych, charakteryzujących się zwykle dużą aktywnością biologiczną. Z tego względu metody do pomiaru pCO₂ w tych rejonach powinny być szczególnie dokładne, precyzyjne oraz powinny charakteryzować się małym czasem reakcji aby móc uchwycić dynamiczne zmiany pCO₂.

Powszechnie stosowanym i uznanym za klasyczny jest pomiar pCO₂ w powietrzu znajdującym się w równowadze z badaną cieczą – tzw. metoda pełnej równowagi fazy ciekłej i gazowej. Metoda ta jest stosunkowo dobrze poznana i opisana. Tym niemniej jej zastosowanie jest często ograniczone za względu na relatywnie małą rozdzielczość (duży czas reakcji). Dlatego też równolegle rozwijane są nowe metody pomiarowe. Jedną z nich jest metoda ekstrakcji gazów z wody morskiej przy zastosowaniu membran hydrofobowych – tzw. metoda częściowej równowagi fazy ciekłej i gazowej. Wyekstrahowane w ten sposób gazy są następnie transportowane znad membrany przy użyciu gazu nośnego (najczęściej N₂) do detektora CO₂.

System wykorzystujący zjawisko częściowej równowagi fazy ciekłej i gazowej był testowany w laboratoriach Instytutu Oceanologii PAN oraz w trakcie rejsu naukowego na statku S/Y Oceania celem scharakteryzowania metody oraz sprawdzenia jej operacyjności w warunkach morskich. Eksperymenty pozwoliły na identyfikację czynników wpływających na prowadzone pomiary. Wśród nich wyróżniono: przepływ wody, przepływ gazu nośnego, temperaturę wody oraz zmiany chemizmu próbki związane z ekstrakcją CO₂. Wykazano również, że optymalnymi dla stosowania tej metody są: przepływ wody ≥ 5 L/min oraz przepływ gazu nośnego w zakresie od 0,11 do 0,60 L/min. Wyznaczono, że współczynnik kalibracyjny (α), informujący w jakiej części mierzone pCO₂ odpowiada pCO₂ równowagowemu, wynosi 87, 72 oraz 58 % dla przepływów gazów odpowiednio: 0,11; 0,35; 0,60 L/min (przy przepływie wody 5 L/min. oraz temperaturze wody 20 °C). Eksperymenty wykazały ponadto, że czas reakcji systemu opartego na zjawisku częściowej równowagi fazy ciekłej i gazowej można zmieniać płynnie w zakresie od 2,5 minuty do 31 sekund zmieniając przepływ gazu nośnego. Mimo, że zmniejszenie czasu reakcji odbywa się kosztem niewielkiego spadku precyzji, jest to niewątpliwa przewaga nad systemami opartymi na pełnej równowadze fazy ciekłej i gazowej, które charakteryzują się stałym oraz niezmiennym w trakcie pomiarów czasem reakcji.

Badania zostały sfinansowane ze środków projektu „Struktura i funkcjonowanie systemu kwasowo-zasadowego w Morzu Bałtyckim” nr: 2015/19/B/ST10/02120 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

R6: Niebezpieczne wraki Zatoki Gdańskiej – wrak statku STUTTGART

Benedykt Hac

Zakład Oceanografii Operacyjnej, Instytut Morski, Gdańsk

benhac@im.gda.pl

Streszczenie

Prowadzony przez Instytut Morski w Gdańsku program badania negatywnego wpływu wraków statków motorowych na środowisko i ekosystemy południowego Bałtyku jednoznacznie wskazał, że z pośród kilkudziesięciu zbadanych wraków najniebezpieczniejszym obiektem jest wrak statku Stuttgart. Leży on w pobliżu Gdyni. Stanowiąc sztandarowy przykład źle przeprowadzonej operacji usuwania wraków wojennych, bez uwzględniania ich dalszego wpływu na środowisko. W sąsiedztwie wraku stwierdzono katastrofalnie duże skażenie osadów dennych oraz zredukowane oznaki życia biologicznego. Celem dalszych działań jest pozyskanie informacji niezbędnych do operacji usunięcia skażenia i ograniczenie wpływu zanieczyszczeń jakie wprowadza do ekosystemu Zatoki Gdańskiej.

R7: Analityka i oznaczanie izotopów plutonu ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu i ^{241}Pu w próbkach środowiskowych

Dagmara I. Strumińska-Parulska*, Bogdan Skwarzec
Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk
* dagmara.struminska@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: pluton ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{241}Pu , rozmieszczenie, nagromadzenie, Morze Bałtyckie

Streszczenie

Pluton jest jednym z najbardziej radiotoksycznych pierwiastków promieniotwórczych. W środowisku przyrodniczym pochodzi przede wszystkim ze źródeł antropogenicznych, które związane są z przeprowadzeniem prób z bronią jądrową, rozwojem energetyki jądrowej oraz intensywnym rozwojem programów nuklearnych w przemyśle.

Przedmiotem badań była analityka plutonu: oznaczanie aktywności jego izotopów ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Pu , jak również określenie wartości stosunków izotopowych $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$, stosunków aktywności $^{238}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ oraz $^{241}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ w próbkach środowiskowych, zarówno morskich jak i lądowych. Tok postępowania analitycznego i metodyka oznaczania aktywności izotopów plutonu ma na celu otrzymanie czystych preparatów zawierających jedynie radioizotopy tego pierwiastka, z możliwie dużą wydajnością. Aktywność alfa promieniotwórczych izotopów ^{238}Pu , ^{239}Pu i ^{240}Pu została zmierzona za pomocą spektrometru alfa (Alpha Analyst S470, Canberra-Packard, USA).

Pluton posiada również β -promieniotwórczy izotop ^{241}Pu o stosunkowo niedługim okresie półtrwania ($T_{1/2}=14,35$ lat). Ze względu na typ rozpadu promieniotwórczego nie można oznaczyć jego aktywności wykorzystując spektrometrię alfa. Jednak ^{241}Pu bezpośrednio rozpada się do alfa promieniotwórczego ameryku ^{241}Am , mierząc więc aktywność ^{241}Am istnieje możliwość pośredniego obliczenia aktywności ^{241}Pu w analizowanej próbce. Znajomość aktywności ^{241}Pu umożliwia określenie wartości stosunku aktywności $^{241}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$, co pozwala na określenie źródła plutonu w analizowanej próbce.

Oznaczenie wartości stosunku izotopowego $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ wykonuje się za pomocą akceleratorowej spektrometrii mas (AMS). Technika AMS, jako jedna z niewielu, pozwala na rozdzielenie izotopowe $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ i pomiar ich mas, a znajomość wartości stosunków atomowych umożliwia precyzyjne określenie źródeł pochodzenia plutonu w analizowanych próbkach.

Badania naukowe zostały wsparte finansowo przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach grantu: DS/530-8635-D646-16.

R8: Związki cynoorganiczne w strefie przybrzeżnej Bałtyku Południowego – osady, małże, ryby

Anna Filipkowska

*Pracownia Chemicznych Zanieczyszczeń Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii
Nauk, Sopot*

afilipkowska@iopan.gda.pl

Słowa kluczowe: tributyllocyna, Bałtyk, osady, małże, ryby

Streszczenie

Spośród wszystkich związków cynoorganicznych (ZCO), do zanieczyszczeń środowiska morskiego zaliczamy przede wszystkim tributyllocynę (TBT) i trifenylocynę (TPhT), będące aktywnymi składnikami farb przeciwporostowych. TBT i TPhT to związki wysoce toksyczne dla organizmów morskich. Ponadto, zaliczane są do „endocrine disruptors”, czyli związków zaburzających pracę układu hormonalnego i immunologicznego organizmów. Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku (HELCOM) włączyła TBT i TPhT do grupy najbardziej niebezpiecznych związków wprowadzonych do środowiska morskiego przez człowieka.

Oznaczono stężenia TBT i TPhT oraz produktów ich rozkładu w osadach strefy przybrzeżnej Bałtyku Południowego, a także w małżach (omulek bałtycki) i rybach (stornia, śledź, dorsz, babka bycza, leszcz, okoń, płoć, jazgarz, ciosa) z tego rejonu. Próbkę pobierano w latach 2008-2015, w Zatoce Gdańskiej, Zalewie Wiślanym i Zalewie Szczecińskim.

Wyniki badań wskazują, że pomimo wprowadzenia całkowitego zakazu stosowania farb przeciwporostowych na bazie ZCO, te toksyczne związki nadal występują w środowisku Bałtyku Południowego. Stężenia ZCO w badanych matrycach są bardzo zróżnicowane (osady: < LOD–19180 ng Sn·g⁻¹ s.m.; małże: 41–164 ng Sn·g⁻¹ s.m.; ryby-mięśnie: < LOD–715 ng Sn·g⁻¹ s.m.; ryby-wątroby: < LOD –1130 ng Sn·g⁻¹ s.m.). Butylowe ZCO wykryto we wszystkich badanych matrycach i akwenach, natomiast fenyłowe ZCO tylko w osadach stoczniowych. W żadnej z analizowanych próbek ryb nie zostało przekroczone stężenie TBT, tolerowane przez przeciętnego konsumenta w Polsce. Największy niepokój budzą obecnie zanieczyszczone osady, ponieważ istnieje ryzyko remobilizacji ZCO z osadów do kolumny wody, a tym samym również zagrożenie dla organizmów morskich. Należałoby zwrócić szczególną uwagę na pogłębianie szlaków żeglugowych oraz zrzucanie urobku portowego do morza, gdyż w polskich przepisach nie określono stężeń ZCO, które powodują, że urobek uznaje się za zanieczyszczony.

R9: Zawartość dioksyn i dioksynopodobnych PCB w osadach dennych z południowego Bałtyku

Grażyna Pazikowska-Sapota^{*1}, Grażyna Dembska¹, Katarzyna Galer-Tatarowicz¹, Sergej Suzdalev²,

¹ Zakład Ochrony Środowiska, Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk, ² Uniwersytet w Kłajpedzie

* gsapota@im.gda.pl

Słowa kluczowe: PCDD, PCDF, WHO-PCB, osady denne, kłapowisko

Streszczenie

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 (WHO-PCB). Są to związki wyłącznie pochodzenia antropogenicznego. W latach 60-tych i 70-tych ubiegłego wieku aktywność przemysłowa krajów skandynawskich (głównie Finlandii i Szwecji) spowodowała poważne skażenie dioksynami Zatoki Botnickiej i Zatoki Fińskiej. Innym źródłem dioksyn i PCB wprowadzanych do Morza Bałtyckiego był spływ rzeczny, transport morski oraz depozycja pyłu z niekontrolowanego spalania odpadów.

W 2014 roku w ramach kontynuacji projektu ECODUMP (Application of ecosystem principals for the location and management of offshore dumping sites in SE Baltic Region, South Baltic Programme 2007-2013) przeprowadzono badania zawartości PCDD/F i WHO-PCB w powierzchniowych osadach dennych pobranych w wybranych punktach pomiarowych zlokalizowanych w polskiej i litewskiej strefie Południowego Bałtyku. Próbkę zostały pobrane w Porcie Gdynia, na kłapowisku Gdynia, na kłapowisku Gdańsk, z obszaru DCT (Deep Container Terminal), na stacjach od ujścia Wisły do Głębi Gdańskiej oraz z rejonu litewskiej strefy ekonomicznej Morza Bałtyckiego. Uzyskane wyniki wskazały na największe zanieczyszczenie badanymi związkami osadów pobranych w sąsiedztwie terenów postoczniowych w Porcie Gdynia. W osadach z Zatoki Gdańskiej najwyższe stężenie dioksyn stwierdzono w osadach pobranych na obszarze DCT. W osadach pobranych z rejonu litewskiej strefy ekonomicznej najwyższą zawartość PCDD/F stwierdzono w osadach pobranych w głębokowodnej (80-90 m) zachodniej części litewskiej strefy ekonomicznej, natomiast najmniejsze w osadach piaszczystych z przybrzeżnej części Płaskowyżu Kurońsko-Sambijskiego. Analiza wyników wykazała, że stosunek PCDD/F i WHO-PCB w osadach z Portu Gdynia i kłapowiska Gdynia jest podobny. Porównanie zawartości poszczególnych kongenerów w osadach z polskiej i litewskiej części Południowego Bałtyku wykazuje podwyższone zawartości kongeneru OCDD w osadach polskich i TeCDD w osadach litewskich.

R10: Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne w osadach fiordów zachodniego Spitsbergenu

Anna Pouch, Agata Zaborska, Ksenia Pazdro
Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
* apouch@iopan.gda.pl

Słowa kluczowe: wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), osady, Arktyka, pochodzenie WWA,

Streszczenie

Arktyka pomimo iż należy do najbardziej dziewiczych regionów świata nie jest wolna od zanieczyszczeń takich jak radionuklidy, zanieczyszczenia organiczne czy metale. Zanieczyszczenia organiczne w tym wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) są transportowane w rejony polarne przez atmosferę, prądy morskie, rzeki i lód. W środowisku wodnym wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne ulegają kumulacji w organizmach, a ich istotna część akumuluje się w osadach dennych. Część związków z grupy WWA ze względu na swoją toksyczność są szczególnie niebezpieczne dla organizmów bytujących w ekosystemie. Określenie stężeń zanieczyszczeń w rdzeniach osadów jest użytecznym narzędziem odtworzenia historii zanieczyszczenia, a tym samym jest pomocne w identyfikacji źródeł, odtworzeniu trendów zmian w dopływie oraz badaniu obiegu zanieczyszczeń w całym ekosystemie.

W pracy przedstawiono wyniki analiz stężeń WWA w rdzeniach osadów pobranych w trzech fiordach zachodniego Spitsbergenu - Kongsfiord, Hornsund i Adventfiord. Dwa pierwsze fiordy zostały wybrane ponieważ znajdują się pod wpływem mas wodnych o różnym pochodzeniu. Próbkę pobrano również w Adventfiordzie (w pobliżu Longyearbyen) aby ocenić znaczenie lokalnego źródła zanieczyszczeń. Analizy jakościowe i ilościowe przeprowadzono wykorzystując chromatografię gazową z detekcją płomieniowo – jonizacyjną (FID). Wiek wybranych warstw osadów został określony przez zastosowanie metody ^{210}Pb . Wartość sumy stężeń 12 WWA ($\Sigma 12$ WWA) w osadach mieściła się w zakresie od 33,5 do 463,3 ng/g s.m. W większości próbek dominującymi węglowodarami aromatycznymi były fluoren i fenantren. W wyniku przeprowadzonych analiz nie stwierdzono występowania znaczących statystycznie różnic pomiędzy stężeniami WWA w osadach pobranych w Kongsfiordzie i Hornsundzie. Wyższe stężenia WWA występowały w rdzeniach pobranych w wewnętrznej części Hornsundu (Brepollen), gdzie występuje intensywne topnienie lodowców. Nie stwierdzono statystycznie istotnej zależności między stężeniami pojedynczych związków/ $\Sigma 12$ WWA a zawartością materii organicznej czy też frakcji drobnej osadu.

W celu zidentyfikowania źródeł pochodzenia WWA w osadach obliczono stosunki stężeń wybranych analitów (fenantren/antracen i fluoranten/piren). Obliczone wartości wskazują, iż w Kongsfiordzie i Hornsundzie dominują węglowodory pochodzenia pirogenicznego. W Adventfiordzie dominują węglowodory o pochodzeniu petrogenicznym, co może być związane z intensywną żegluga w tym rejonie. Bazując na wytycznych odnoszących się do kryteriów wyznaczonych przez Kanadyjską Radę Ministrów Środowiska (CCME) w Sediment Quality Guidelines (SQGs) oszacowano ekotoksykologiczne właściwości osadów. Stężenia WWA w większości analizowanych próbek nie przekraczały wartości progowych powodujących występowanie negatywnych efektów u organizmów (za wyjątkiem fluorantenu).

R11: Badanie narażenia oraz potencjalnych konsekwencji występowania pozostałości leków w rejonie przybrzeżnym południowego Bałtyku

Marta Borecka^{*1}, Piotr Stepnowski¹, Ksenia Pazdro²

¹Katedra Analizy Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk, ²Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

* marta.borecka@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: farmaceutyki, wody morskie, ekotoksyczność, stabilność hydrolityczna

Streszczenie

Problem obecności pozostałości związków farmaceutycznych w różnych komponentach środowiska jest aktualnie jednym z ważniejszych wyzwań chemii i analityki środowiska. W przeciągu ostatnich lat poświęcono sporo uwagi na opracowanie metodyk analitycznych służących określeniu stopnia narażenia na obecność leków w środowisku. Nadal jednak zakres wiedzy o ich losie w środowisku, toksyczności oraz możliwości interakcji jest bardzo wąski.

Z tego względu głównym celem przeprowadzonych badań była opracowanie metodyki analitycznej służącej do oznaczania pozostałości wybranych leków w środowisku morskim, a następnie wykorzystanie tej metodyki do analizy próbek środowiskowych. Publikacje HELCOM wskazują na małą ilość danych dotyczących zanieczyszczenia środowiska Morza Bałtyckiego pozostałościami wybranych związków. Stąd też, celem niniejszych badań była analiza próbek wody morskiej pobranej z południowej strefy Bałtyku. Procedura analizy próbek środowiskowych składała się z dwóch etapów: ekstrakcji do fazy stałej z wykorzystaniem dysków do przyspieszonej ekstrakcji oraz analizy końcowej z zastosowaniem techniki chromatografii cieczowej sprzężonej z tandemową spektrometrią mas. Dodatkowo w celu zwiększenia wiarygodności uzyskanych danych, oprócz parametrów walidacyjnych wyznaczono również efektywność ekstrakcji, efekty matrycowe oraz rozszerzoną niepewność. Próbkę wody morskiej pobierano przez 3 kolejne lata. Uzyskane wyniki wskazują na obecność analizowanych farmaceutyków w śladowych ilościach – stężenia na poziomie ng/L. Najczęściej wykrywanymi związkami były trimetoprim, diklofenak oraz sulfapyrydyna.

Jednym z ważniejszych procesów abiotycznego rozkładu związków organicznych w środowisku wodnym jest hydroliza. Stąd też, aby określić los badanych związków w środowisku przeprowadzono eksperymenty (w oparciu o wytyczne OECD 111) mające na celu określenie ich stabilności hydrolitycznej. Uzyskane wyniki wykazały, iż badane związki są stabilne hydrolitycznie w wodzie morskiej.

Kolejnym celem badań było określenie toksyczności wybranych leków wobec przedstawiciela glonów zielonych – *Chlorella vulgaris*, jak i zbadanie wpływu zasolenia środowiska (0, 3, 6 i 9 PSU) na ich toksyczność. Do tego celu wykorzystano test inhibicji wzrostu glonów, który wykonano zgodnie z wytycznymi OECD 201. Ekotoksyczność badanych związków określono na podstawie wyznaczonych wartości EC₅₀, które wyniosły od 1,0 do 123,2 mg/L. Ponadto, uzyskane wyniki wykazały, że toksyczność wybranych leków wobec *Chlorella vulgaris* maleje ze wzrostem zasolenia. Jedynie w przypadku sulfametoksazolu nie zauważono statystycznie istotnych różnic.

R12: Upwelling żelaza i jego niedoceniane oddziaływanie na produktywność ekosystemów Pacyfiku

Artur P. Palacz^{*1}, Peng Xiu², Fei Chai², Christopher Measures³, Eric G. Roy⁴, Mark L. Wells²

¹ *Zespół Procesów Wielkoskalowych, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot,*
² *School of Marine Sciences, University of Maine, Orono, ME, USA,* ³ *Department of Oceanography, University of Hawai'i at Manoa, Honolulu, HI, USA,* ⁴ *Orono Spectral Solutions, Inc., Bangor, ME, USA.*

* palacz@iopan.gda.pl

Słowa kluczowe: obieg żelaza, upwelling, fitoplankton, produktywność, obieg węgla, modelowanie biogeochemiczne, obszary HNLC, strefa równikowa Pacyfiku, Zatoka Alaski

Streszczenie

Podczas gdy pył atmosferyczny jest bezspornie głównym źródłem żelaza dla światowego oceanu, w niektórych rejonach Pacyfiku głównym źródłem tego ważnego dla wzrostu fitoplanktonu pierwiastka okazują się tzw. upwelling – proces, w którym cyrkulacja oceaniczna wynosi na powierzchnię znaczne ilości bogatych w substancje odżywcze wód głębinowych. W tym referacie przedstawione są wyniki badań mających na celu oszacowanie ilości oraz tempa dostarczania żelaza przez upwelling do wód powierzchniowych na tych obszarach Pacyfiku, które charakteryzują się wysokim stężeniem azotanów i niską zawartością chlorofilu (tzw. obszary High Nitrate, Low Chlorophyll; HNLC). Łącząc pomiary chemiczne in situ z danymi z modelu cyrkulacji oceanicznej możliwe było oszacowanie pierwszego na Pacyfiku równikowym budżetu żelaza. Równoległe pomiary zawartości żelaza wewnątrz komórek fitoplanktonu wskazały na związek między siłą upwellingu a ilością pochłanianego przez fitoplankton żelaza. Niedocenianą wcześniej rolę upwellingu żelaza w oddziaływaniu na produktywność ekosystemów i obieg węgla ukazano w dwóch rejonach o bardzo dynamicznej cyrkulacji, umożliwiającej transport bogatych w żelazo mas wód z odległych rejonów przybrzeżnych, tj. na Pacyfiku równikowym (poprzez prąd Cromwella) oraz w Zatoce Alaski (na przykładzie wirów Haida). Przedstawiona analiza sugeruje, iż w rejonach HNLC, obserwowana na ogół obniżona względem potencjału biomasa fitoplanktonu nie jest jednoznaczna ze stwierdzeniem, iż obszary te charakteryzują się obniżoną produktywnością. Spekuluje się, że przy silnej presji ze strony roślinożerców i bardzo dynamicznej cyrkulacji, rejon te mogą charakteryzować się błyskawiczną przemianą materii i jedynie epizodycznym, masowym przyrostem biomasy fitoplanktonu. Wyniki badań omówione są w kontekście potrzeby zwiększenia umiejętności modelowania bardzo złożonych interakcji bio-fizycznych i ich roli w obiegu węgla na Pacyfiku, oraz w świetle nieustannej potrzeby dokonywania systematycznych i porównywalnych na skalę światową pomiarów in situ żelaza i innych nutrientów.

R13: Określenie struktury sieci troficznej w łąkach trawy morskiej przy użyciu markerów biochemicznych

Emilia Jankowska^{*1}, Loic N. Michel², Marleen De Troch³, Maria Włodarska-Kowalczyk¹
¹Zakład Ekologii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot, ²University of Liege, ³University of Gent

* ejankowska@iopan.gda.pl

Słowa kluczowe: sieć troficzna, izotopy stabilne, kwasy tłuszczowe, trawa morska

Streszczenie

Łąki trawy morskiej są kluczowym elementem przybrzeżnych łańcuchów pokarmowych, z uwagi na sprawowanie funkcji tzw. „inżynierów ekosystemu“, czyli organizmów modyfikujących dostępność zasobów pokarmowych dla innych organizmów żywych. Powiązania troficzne w łąkach trawy morskiej są zazwyczaj bardzo skomplikowane i złożone, dlatego wskazanie głównych źródeł pokarmu fauny dennej jest niezwykle trudne. W Zatoce Puckiej w drugiej połowie XX wieku odnotowano gwałtowną degradację łąk *Zostera marina*. Obecnie obserwuje się jednak ich naturalną reintrodukcję, co może wpływać na dostępność pokarmu oraz ścieżki przepływu energii i materii w ekosystemie akwenu. Celem badania było porównanie źródeł pokarmu oraz struktury sieci troficznej fauny bentosowej stowarzyszonej z trawą morską, w porównaniu do fauny bentosowej zamieszkującej dno nieporośnięte przy wykorzystaniu markerów biochemicznych oraz modeli tzw. „mixing models”. Pobór próbek meio- i makrofauny, a także potencjalnych źródeł pokarmu (POM, SOM, epifitów, mikrofitobentosu, makroglonów, trawy morskiej) został przeprowadzony latem 2014 roku, w zewnętrznej części Zatoki Puckiej (Jastarnia). Próbkę meio- i makrofauny oraz źródeł pokarmu zanalizowano pod względem całkowitego składu kwasów tłuszczowych oraz składu izotopowego ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$). Różnice we względnym składzie kwasów tłuszczowych konsumentów (dla dwóch siedlisk: trawa morska/piasek) był testowany na podobieństwach Bray’a Curtis’a za pomocą dwuczynnikowego testu PERMANOVA. Zaobserwowano wyraźną różnicę w składzie kwasów tłuszczowych pomiędzy meiofauną (główny marker bakteryjny), a makrofauną (główne markery okrzemkowe, roślin naczyniowych, detrytusowe). Wyniki modelu MixSIAR (Stable Isotopes in R Mixing Models) szacujący względny udział poszczególnych źródeł pokarmu w diecie makrofauny wyznaczył różnicę dla fauny z dwóch środowisk. Co więcej, model SIBER (Ellipse and Convex Hull Fitting for Stable Isotopes) szacujący różnorodność troficzną na podstawie nisz troficznych wskazuje, iż struktura sieci pokarmowej zespołu makrofauny stowarzyszonej z łąkami trawy morskiej jest znacznie bardziej skomplikowana i oparta na wielu źródłach pokarmu, podczas gdy zespoły makrofauny zamieszkujące dno nieporośnięte cechują się prostymi powiązaniem troficznymi. Uzyskane wyniki podkreślają znaczenie łąk trawy morskiej jako siedliska zwiększającego dostępności i różnorodności pokarmu dla konsumentów z niższych i wyższych poziomów troficznych, co bezpośrednio wpływa na większe możliwości adaptacyjne fauny bentosowej stowarzyszonej z łąkami trawy morskiej do zmian środowiskowych.

R14: Antybakteryjna aktywność ekstraktów pozyskanych z monokultur bałtyckich cyjanobakterii i glonów jednokomórkowych

Adam Żak^{*1,2}, Alicja Kosakowska¹

¹ Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot,

² Katedra Fizjologii i Biotechnologii Roślin, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk

* adam.zak@biol.ug.edu.pl

Słowa kluczowe: aktywność biologiczna, metabolity wtórne, fitoplankton, bakterie

Streszczenie

Organizmy fitoplanktonowe, zarówno morskie jak i słodkowodne, są postrzegane jako zasobne źródło nowych związków chemicznych. Zwłaszcza cyjanobakterie, a wśród glonów jednokomórkowych bruzdnice, są znane z produkcji różnorodnych substancji aktywnych biologicznie. Pojedynczy gatunek może produkować wiele metabolitów wtórnych należących do zróżnicowanych grup chemicznych. Badania przesiewowe (ang. screening) w poszukiwaniu nowych bioaktywnych cząsteczek są prowadzone intensywnie na całym świecie, dzięki rozwojowi technik identyfikacji i hodowli wyizolowanych kultur fitoplanktonowych. Produkowane przez sinice i glony jednokomórkowe metabolity demonstrują szerokie spektrum aktywności, w tym właściwości: kompleksujące żelazo, larwobójcze, antygrzybiczne, antywirusowe, antynowotworowe, antyoksydacyjne, antyzapalne i antybakteryjne.

W badaniach stosowano ekstrakty pozyskane z monokultur bałtyckich cyjanobakterii i glonów jednokomórkowych, zawierające metabolity wtórne produkowane przez te organizmy. Wśród badanych gatunków znalazły się cyjanobakterie: *Aphanizomenon flos-aquae*, *Planktothrix agardhii*, *Dolichospermum lemmermannii*, bruzdnice: *Alexandrium ostenfeldii*, *Prorocentrum minimum*, *Heterocapsa rotundata* oraz okrzemki: *Skeletonema marinoi*, *Thalassiosira pseudonana* i *Chaetoceros wighamii*. Aktywność antybakteryjną testowanych ekstraktów badano z użyciem szczepów bakterii wyizolowanych ze środowiska Morza Bałtyckiego: *Solibacillus silvestris*, *Micrococcus luteus* oraz *Erythrobacter flavus*. Aktywność biologiczną badanych ekstraktów określano z zastosowaniem testów dyfuzyjnych na podłożu stałym oraz testów na podłożu płynnym, w tym z użyciem barwników fluorescencyjnych w celu oceny żywotności komórek bakteryjnych.

Otrzymane w testach dyfuzyjnych wyniki, wskazują na występowanie aktywności biologicznej o charakterze antybakteryjnym w ekstraktach pozyskanych z monokultur cyjanobakterii, bruzdnic: *A. ostenfeldii*, *P. minimum* oraz okrzemek: *S. marinoi* i *C. wighamii*. Ponadto, wyniki testów z barwnikami fluorescencyjnymi wskazują na obniżenie żywotności komórek bakteryjnych pod wpływem działania testowanych ekstraktów.

R15: Zastosowanie biotestów z udziałem *Corophium* spp. (Amphipoda) w badaniach toksyczności osadów dennych – badania pilotażowe

Weronika Podlesńska^{*1}, Henryka Dąbrowska²

¹ Akwarium Gdyńskie, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy, Gdynia,

² Zakład Chemii Żywności i Środowiska, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy, Gdynia

*wpodlesinska@mir.gdynia.pl

Słowa kluczowe: *Corophium*, ekotoksykologia, biotesty, osady, zanieczyszczenia

Streszczenie

Osady denne zbiorników wodnych stanowią środowisko życia organizmów bentosowych, a zarazem miejsce akumulacji zanieczyszczeń antropogenicznych. Bezkręgowce denne są bezpośrednio narażone na ich toksyczne oddziaływanie, zaś konsekwencje zanieczyszczenia osadów mogą dotyczyć zarówno bezkręgowców w nich bytujących jak i wyższych ogniw łańcucha troficznego.

Biotesty toksyczności osadów z udziałem obunogów są uznaną i zalecaną przez International Council for the Exploration of the Sea (ICES) metodą oceny jakości osadów, ponieważ dostarczają informacji o reakcji organizmu w relacji do szeregu czynników charakteryzujących osady, włącznie z kompleksowym oddziaływaniem znanych i nieznanymi zanieczyszczeń i ich biodostępności. W kontrolowanych warunkach laboratoryjnych pozwalają badać śmiertelność, płodność, przyrost i reakcje behawioralne organizmów narażonych na wybrany czynnik lub zespół czynników. Biotesty nie dają dokładnej miary zanieczyszczenia środowiska, pozwalają jednak na sumaryczną ocenę oddziaływania osadów pobranych z danego obszaru na organizmy. Mogą stanowić uzupełnienie lub alternatywę dla kosztownej analizy chemicznej, która precyzyjnie określa zawartości wybranych komponentów chemicznych w osadach, ale nie obrazuje ich rzeczywistego oddziaływania na elementy biocenozy.

Corophium spp. (Amphipoda) to gatunki powszechnie stosowane w badaniach ekotoksyczności osadów. Są to organizmy szczególnie predysponowane do tego celu, ponieważ bytują w osadach, odżywiając się materią organiczną, bakteriami i okrzemkami w nich zawartymi, a więc są bezpośrednio narażone na oddziaływanie zanieczyszczeń występujących w osadach i wodzie interstycjalnej. *Corophium* spp. stanowią równocześnie ważny komponent zoobentosu w obszarach przybrzeżnych, m.in. Zatoki Gdańskiej, a także w estuariach i wodach słodkich, co stwarza możliwość wykorzystania tych gatunków w badaniach stanu środowisk wodnych w Polsce.

Prezentowany temat przedstawia metodykę i zastosowanie biotestów toksyczności osadów z udziałem *Corophium* spp. w ocenie stanu środowiska morskiego, a także wyniki pilotażowych badań prowadzonych w Akwarium Gdyńskim MIR-PIB w 2015 roku.

SPIS STRESZCZEŃ PLAKATÓW

P1. Bartosz Semerak, Żaneta Kłostowska <i>Rozkład węglanu wapnia w warstwie powierzchniowej osadów dennych Basenu Gdańskiego - zastosowanie metody Scheiblera.....</i>	25
P2. Katarzyna Łukawska-Matuszewska, Bożena Graca, Olga Broclawik, Dorota Burska, Tamara Zalewska, <i>Zmienność stężeń siarki pirytowej w osadach Głębi Gdańskiej na przestrzeni ostatnich dwóch stuleci.....</i>	26
P3. Magdalena Krajewska, Małgorzata Szymczak- Żyła, Grażyna Kowalewska <i>Czy pigmenty w osadach arktycznego fiordu mogą być dobrymi markerami produkcji pierwotnej, składu gatunkowego fitoplanktonu i warunków środowiskowych?.....</i>	27
P4. Agnieszka Kujawa, Natalia Szymańska, Joanna Pawłowska, Małgorzata Kucharska, Magdalena Łącka, Marek Zajączkowski <i>Rola otwornic w obiegu węgla w fiordach arktycznych 1. Sezonowe zmiany zbiorowisk otwornic bentosowych w Adventfjorden, Svalbard.</i>	28
P5. Natalia Szymańska, Agnieszka Kujawa, Joanna Pawłowska, Magdalena Łącka, Małgorzata Kucharska, Katarzyna Koziorowska, Karol Kuliński, Marek Zajączkowski <i>Rola otwornic w obiegu węgla w fiordach arktycznych.2. Udział otwornic w puli węgla osadów w Adventfjorden, Svalbard.....</i>	29
P6. Magdalena Machuta, Dorota Burska, Dorota Pryputniewicz-Flis, Katarzyna Łukawska-Matuszewska, Halina Kendzierska, Natalia Kozak, Urszula Janas <i>Strumienie tlenu i substancji biogenicznych na granicy woda – osad w różnych siedliskach płytkowodnej Zatoki Puckiej.....</i>	30
P7. Katarzyna Łukawska-Matuszewska <i>Alkaliczność całkowita a alkaliczność węglanowa oraz organiczna w wodach porowych w Zatoce Gdańskiej.....</i>	31
P8. Karolina Szewc, Danuta Zakrzewska, Bożena Graca, Katarzyna Łukawska-Matuszewska <i>Czasowa i przestrzenna zmienność stężeń podstawowych jonów (Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-, Br^-, F^-, SO_4^{2-}) w wodach porowych Głębi Gdańskiej.....</i>	32
P9. Emilia Jankowska, Loic N. Michel, Agata Zaborska, Maria Włodarska-Kowalczyk, <i>Baltyckie łąki trawy morskiej jako magazyny węgla w osadzie.....</i>	33
P10. Barbara Oleszczuk, Aleksandra Winogradow, Monika Kędra <i>Rozmieszczenie i przemiany zawieszonych materii organicznej w Oceanie Arktycznym w okresie wiosennym.....</i>	34
P11. Małgorzata Misztal-Szkudlińska, Marika Czacharowska, Piotr Szefer <i>Analiza składu mineralnego tkanki mięśniowej łyski zwyczajnej (<i>Fulica atra</i>) pochodzącej z ekosystemu Zalewu Wiślanego.....</i>	35
P12. Radosław Brzana, Żaneta Kłostowska, Halina Kendzierska, Anna Borecka, Grzegorz Kusza <i>Rozkład podatności magnetycznej w pionowym profilu osadów dennych, a obecność poszczególnych grup bezkręgowców bentosowych w rejonie ujścia Wisły.....</i>	36
P13. Natalia Kozak, Dorota Burska <i>Metody szacowania strumieni substancji rozpuszczonych na granicy woda-osad w obszarach płytkowodnych.....</i>	37

P14. Emilia Bubliewska, Żaneta Kłostowska <i>Metodyka badań podmorskiego dopływu wód podziemnych do Zatoki Puckiej.....</i>	38
P15. Anna Wiejak, Sachi Taniyasu, Jerzy Falandysz, Nobuyoshi Yamashita <i>Badania nad fotodegradacją wybranych związków perfluorowanych w strefie fotolitycznej oceanu.....</i>	39
P16. Małgorzata Mędyk, Nobuyasu Hanari, Jerzy Falandysz, Eriko Yamazaki, Nobuyoshi Yamashita <i>Badanie fotodegradacji chloronaftalenów w środowisku wodnym.....</i>	40
P17. Justyna Ochab – Nowakowska, Piotr Stepnowski, Jolanta Kumirska <i>Opracowanie optymalnych warunków oznaczania leków przeciwpasożytniczych za pomocą techniki UHPLC.....</i>	41
P18. Grażyna Dembska, Katarzyna Szczepańska, Grażyna Pazikowska- Sapota, Katarzyna Galer-Tatarowicz, A. Flasińska, B. Aftanas <i>Analiza specjacyjna metali w osadach dennych z kanałów portowych oraz kłapowisk w rejonie południowego Bałtyku.....</i>	42
P19. Jacek Beldowski, Marta Szubska, Emelyan Emelyanov, Galina Garnaga, Anna Drzewińska, Magdalena Beldowska, Paula Vanninen, Anders Östin, Jacek Fabisiak <i>Stężenia arsenu w bałtyckich osadach dennych z okolic składowisk broni chemicznej.....</i>	43
P20. Aneta Rackiewicz, Jolanta Walkusz-Miotk, Ewa Wojciechowska <i>Rozmieszczenie wybranych metali w osadach dennych pochodzących ze zbiorników na Potoku Oliwskim.....</i>	44
P21. Alicja Boryło, Grzegorz Romańczyk <i>Zawartość izotopów ²¹⁰Po, ²³⁴U i ²³⁸U w próbkach środowiskowych zebranych wokół jeziora Żarnowieckiego.....</i>	45
P22. Danuta Zakrzewska, Bożena Graca, Marta Staniszevska, Tamara Zalewska <i>Rekonstrukcja historii zanieczyszczenia południowej części Morza Bałtyckiego bisfenolemA.....</i>	46
P23. Ilona Waszak, Henryka Dąbrowska <i>WWA i ich alkilowane pochodne w omulku (<i>Mytilus trossulus</i>) z Zatoki Gdańskiej i Zatoki Pomorskiej.</i>	47
P24. Dorota Zarzecznańska, Żaneta Kłostowska, Tadeusz Ossowski, Leszek Łęczyński, Natalia Gibczyńska, Tomasz Figiel <i>Zmienność przestrzenna zawartości WWA w warstwie powierzchniowej osadów dennych Zatoki Gdańskiej.</i>	48
P25. Żaneta Kłostowska, Aleksandra Bielicka-Giełdoń, Grzegorz Kusza, Dorota Zarzecznańska, Tadeusz Ossowski, Leszek Łęczyński <i>Wpływ stężeń substancji ropopochodnych oraz wybranych metali na wartość podatności magnetycznej w osadach warstwy powierzchniowej.</i>	49
P26. Tomasz Figiel, Żaneta Kłostowska, Paweł Wysocki, Dorota Zarzecznańska, Radosław Brzana, Piotr Bałazy <i>Zawartość substancji ropopochodnych w powierzchniowej warstwie osadów dennych w rejonie zalegania wraku ORP Wicher.....</i>	50
P27. Katarzyna Galer-Tatarowicz, Benedykt Hac, Grażyna Dembska, Grażyna Pazikowska-Sapota, Jacek Koszałka, Justyna Edut <i>Analiza zagrożeń wraku Stuttgart na środowisko Zatoki Gdańskiej.....</i>	51

P28. Wiejak Anna , Ge Hui, Yamazaki Eriko, Taniyasu Sachi, Yamashita Nobuyoshi, Falandysz Jerzy <i>Substancje perfluorowane w aerozolu atmosferycznym znad Oceanu Spokojnego.....</i>	52
P29. Agnieszka Jędruch , Magdalena Bełdowska <i>Kumulacja rtęci w makrozoobentosie strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej.....</i>	53
P30. Agnieszka Jędruch , Urszula Kwasigroch, Magdalena Bełdowska, Leszek Łęczyński, Karol Kuliński <i>Dopływ i transport rtęci w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej.....</i>	54
P31. Karolina Gębka , Dominika Saniewska, Magdalena Bełdowska, Marta Szubska, Jacek Bełdowski <i>Wybrane metale (Zr, Cr, Cu, Zn, Fe, Mn) w zlewni Zatoki Puckiej.....</i>	55
P32. Urszula Kwasigroch , Magdalena Bełdowska, Agnieszka Jędruch, Leszek Łęczyński, Marta Szubska, Jacek Bełdowski <i>Dopływ wybranych metali (V, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, As, Rb, Y, Zr) do Zatoki Gdańskiej wraz z erozją Klifu Orłowskiego</i>	56
P33. Karolina Skalska , Anita Lewandowska, Andrzej Reindl, Agnieszka Witkowska, Lucyna Falkowska <i>Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne w aerozolach PM_{2,5} w atmosferze strefy brzegowej południowego Bałtyku.</i>	57
P34. Wiesława Ruczyńska , Joanna Szlinder-Richert, Tomasz Nermer <i>Występowanie nonylfenoli i etoksylogowanych nonylfenoli w wybranych gatunkach ryb.....</i>	58
P35. Klaudia Świacka , Magda Caban, Piotr Stepnowski, Anna Szaniawska <i>Badanie bioakumulacji leków i 17α-etynyloestradiolu w omulku <i>Mytilus edulis</i> (Gould, 1890) bytującym w Zatoce Gdańskiej.</i>	59
P36. Marcin Stokowski , Stefan Stolte, Piotr Stepnowski, Anna Białk-Bielińska <i>Ocena ekotoksyczności trzech wybranych leków przeciwnowotworowych w środowisku wodnym.....</i>	60
P37. Iga Nehring , Marta Staniszevska, Lucyna Falkowska <i>Usuwanie związków endokrynnie aktywnych z organizmu człowieka do włosów i z organizmu foki do sierści.....</i>	61
P38. Anita Lewandowska , Sylwia Śliwińska-Wilczewska, Dominika Woźniczka <i>Identyfikacja sinic i mikroglonów w aerozolach różnych rozmiarów w powietrzu nad południowym Bałtykiem.</i>	62
P39. Ewa W. Sulecka , Edyta Czajkowska, Agnieszka Żylicz-Stachula, Piotr M. Skowron <i>Porównanie ekspresji genu <i>taqIIRM</i> oraz jego mutantów uzyskanych na drodze mutagenyzy miejscowo-specyficznej w bakteriach <i>Escherichia coli</i>.....</i>	63
P40. Edyta Czajkowska , Ewa W. Sulecka, Agnieszka Żylicz-Stachula, Piotr M. Skowron <i>Sekwencjonowanie nowej generacji oraz metody bioinformatyczne wykorzystywane w składaniu genomu na przykładzie <i>Thermus aquaticus</i> YT-1.....</i>	64

P1: Rozkład węgla wapnia w warstwie powierzchniowej osadów dennych Basenu Gdańskiego - zastosowanie metody Scheiblera

Bartosz Semerak^{*1}, Żaneta Kłostowska^{2,3}

¹Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych, Uniwersytet Adama Mickiewicza, Poznań, ²Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk,

³Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

* semerakbartosz@gmail.com

Słowa kluczowe: węgiel wapnia, osady powierzchniowe, materia organiczna, Basen Gdański

Streszczenie

Węgiel wapnia pełni fundamentalną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu organizmów, u których stanowi element budujący szkielet wewnętrzny i zewnętrzny. Związek ten używany jest na szeroką skalę między innymi w przemyśle budownym, farmaceutycznym oraz w hutnictwie. CaCO₃ w środowisku może być pochodzenia antropogenicznego oraz biogenicznego. Związek ten, wprowadzany do środowiska jest częściowo deponowany w osadach.

Celem przeprowadzonych badań było określenie zmienności przestrzennej węgla wapnia w warstwie powierzchniowej osadów dennych rejonu Basenu Gdańskiego.

Badania zostały przeprowadzone na terenie Basenu Gdańskiego w 2015 roku. Próbkę osadów powierzchniowych zostały pobrane przy użyciu czerpacza typu Van Veen, w trakcie rejsów badawczych statkiem "k/h Oceanograf-2" Uniwersytetu Gdańskiego. Do analiz wytypowano transekty zgodne z kierunkiem rozplywu wód Wisły oraz materiał osadowego. Próbkę osadu zostały poddane analizie na zawartość węgla wapnia z wykorzystaniem metody Scheiblera w obecności 10% kwasu chlorowodorowego. W próbkach osadów oznaczono również zawartość substancji organicznej (LOI), wilgotność oraz określono skład granulometryczny.

W wyniku przeprowadzonych analiz odnotowano fluktuacje udziału węgla wapnia w poszczególnych transektach, jednak pomierzone wartości udziału CaCO₃ w warstwie powierzchniowej badanych osadów nie przekraczały 1%. Prawdopodobnie zaobserwowana zmienność przestrzenna rozkładu badanego związku, mogła być spowodowana między innymi odległością od rejonu ujścia Wisły - związana z tym zmienność uziarnienia osadu, głębokością depozycji oraz obecnością organizmów bentosowych.

P2: Zmienność stężeń siarki pirytywowej w osadach Głębi Gdańskiej na przestrzeni ostatnich dwóch stuleci

Katarzyna Łukawska-Matuszewska^{*1}, Bożena Graca¹, Olga Broclawik¹, Dorota Burska¹, Tamara Zalewska²

¹ Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ²Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - PIB, Gdynia

* k.lukawska@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: siarka pirytowa, żelazo, siarkowodór, Zatoka Gdańska

Streszczenie

Biogeochemiczny cykl Fe, poprzez połączenie z cyklami innych pierwiastków, wpływa zarówno na usuwanie jak i dostarczanie substancji odżywczych do środowiska morskiego. W wyniku interakcji Fe i S w warunkach beztlenowych, pierwiastki te zostają usunięte z obiegu i zdeponowane w osadach w postaci pirytu (FeS_2). W długookresowej skali czasowej zmiany w obiegu FeS_2 w osadach potencjalnie wpłyną na produkcję pierwotną fitoplanktonu poprzez modyfikację strumieni bentosowych P i Fe. Stąd w niniejszej pracy podjęto próbę określenia trendów zmian koncentracji FeS_2 w osadach Głębi Gdańskiej na przestrzeni ostatnich dwóch stuleci. Jest to okres obejmujący początek rewolucji przemysłowej, która przyczyniła się do lokalnych i globalnych zmian w obiegu wielu pierwiastków. Prezentowane wyniki to pierwsze badania FeS_2 w rejonie Głębi Gdańskiej. Analizom poddano rdzeń osadów (długość 55 cm) pobrany 10.08.2015 przy użyciu sondy rdzeniowej Rumohr Lot. Wody porowe uzyskano za pomocą filtrów Rhizon®. W pracy badano stężenie S zawartej w FeS_2 (TRS - ang. *total reducible sulphides*) oraz związanej w FeS, Fe_3S_4 i H_2S (AVS – ang. *acid volatile sulphides*). Związki te są potencjalnymi prekursorami pirytu. Analizowano także zawartość Fe całkowitego (Fe_{TOT}) i Fe reaktywnego (hydroksotlenki Fe III, Fe_R). W wodach porowych oznaczono stężenie H_2S , SO_4^{2-} , Fe całkowitego i Fe II. W analizie form S zastosowano metodę ekstrakcji sekwencyjnej – ekstrakcja 6M HCl w przypadku AVS i ekstrakcja CrCl_2 w podwyższonej temperaturze w przypadku TRS. Oznaczenia składników rozpuszczonych w wodach porowych wykonano metodami spektrofotometrycznymi. Koncentrację Fe w osadach badano przy użyciu ASA. Warstwom osadu przypisano wiek metodą datowania izotopowego za pomocą ^{210}Pb . Zawartość form S zmienia się w szerokim zakresie (9,9–5300 $\mu\text{g g}^{-1}$ s.m. w przypadku TRS i 4,9–171,8 $\mu\text{g g}^{-1}$ s.m. w przypadku AVS), a ich profile w osadzie są nieregularne. Stężenia AVS w osadach zdeponowanych od 1860 do 1920 roku są relatywnie małe i ulegają niewielkiej zmienności. W późniejszym okresie widoczna jest ogólna tendencja wzrostowa AVS. Bardzo duże stężenia pojawiają się od końca lat 50-tych XX w. po okresach stagnacji. Z kolei małe stężenia korespondują z okresami po silnych wlewach. Od ok. 1900 r. koncentrację TRS charakteryzuje bardzo wyraźna tendencja wzrostowa z największymi wartościami pod koniec lat 50-tych XX w. Maksymalne stężenia pojawiają w okresach po bardzo intensywnych wlewach, co najprawdopodobniej jest związane ze wzrostem zasolenia i w konsekwencji stężenia SO_4^{2-} w przydennej warstwie wód. Gdy zasoby O_2 zostają wyczerpane, dalsza mineralizacja materii organicznej może przebiegać na drodze mikrobiologicznej redukcji SO_4^{2-} . Duże stężenie tego składnika intensyfikuje procesy mineralizacji i wzmaga produkcję H_2S , który jest niezbędny do konwersji AVS do TRS. Zmiany TRS w profilu osadu zachodzą podobnie jak zmiany indeksu NAO, który ma istotny wpływ na intensywność wlewów. Jednak związki te widoczne są mniej więcej do końca lat 60-tych ubiegłego wieku. Osady zdeponowane po tym okresie najprawdopodobniej nie osiągnęły jeszcze równowagi pomiędzy TRS i AVS, dlatego słabiej odzwierciedlają wielkoskalowe tendencje.

P3: Czy pigmenty w osadach arktycznego fiordu mogą być dobrymi markerami produkcji pierwotnej, składu gatunkowego fitoplanktonu i warunków środowiskowych?

Magdalena Krajewska^{*1,2}, Małgorzata Szymczak- Żyła¹, Grażyna Kowalewska¹

¹ Pracownia Chemicznych Zanieczyszczeń Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot, ² Centrum Studiów Polarnych, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, Sosnowiec

* mkrajewska@iopan.gda.pl

Słowa kluczowe: pigmenty, osady, HPLC, Hornsund, Spitsbergen

Streszczenie

Pigmenty (chloropigmenty i karotenoidy) to grupa naturalnych związków rozpowszechnionych w środowisku wodnym. Występują one w fitoplanktonie, makroglonach, roślinach naczyniowych i bakteriach, ale także wraz z pochodnymi w detrytusie opadającym w kolumnie wody, gromadzącym się na dnie zbiorników. Stężenie pigmentów w osadach zależy od warunków jakie w nich panują oraz od czynników takich jak: produkcja pierwotna, skład gatunkowy fitoplanktonu, szybkość sedymentacji i akumulacji oraz warunków hydrologicznych panujących w danym akwenie. Większość pigmentów łatwo ulega procesom degradacji- w obecności światła, ciepła, tlenu, w wyniku żerowania lub działania mikroorganizmów, dzięki czemu dostarczają informacji o warunkach panujących w kolumnie wody, jak i w osadach.

Celem pracy było sprawdzenie czy pomimo warunków tlenowych i okresów silnego nasłonecznienia podczas dnia polarnego w Hornsundzie, pigmenty, które są markerami produkcji pierwotnej, składu gatunkowego fitoplanktonu i warunków środowiskowych, zachowały się w tych osadach.

Próbki osadów zostały pobrane podczas rejsu r.v. 'Oceania' na przełomie lipca i sierpnia 2015 r. Dodatkowo zostały pobrane makroglony oraz zawiesina z próbek wody z fiordu Hornsund i rzeki Revelva. Zaraz po pobraniu próbki zamrażano i przechowywano w zamrażarce w temperaturze -20°C, aż do czasu analizy w laboratorium. Po wyekstrahowaniu pigmenty analizowano z wykorzystaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC-DAD/FL). Stężenie sumy chloropigmentów-a w osadach wahało się od 0,8 do 5,1 nmol/ g suchego osadu, natomiast sumy oznaczanych karotenoidów od 0,58 do 4,64 nmol/ g suchego osadu. Osady zawierały karotenoidy takie jak: alloxantyna, diatoksantyna, luteina, zeaksantyna, kantaksantyna, echinenon, α - i β -karoten, ale także ich pochodne: diadinochrom (produkt przegrupowania diadinoxantyny) oraz pochodne fukoksantyny: 19'-heksanoiloksyfukoksantynę, 19'-heksanoiloksy-4-ketofukoksantynę, które są markerami haptofitów. Duże ilości diatoksantyny i diadinochromu wskazują z kolei na przewagę okrzemek. Najczęściej występującymi pochodnymi chlorofilu- a były feoforbidy- wskaźniki żerowania zooplanktonu i zoobentosu, co świadczy o dobrych warunkach tlenowych.

P4: Rola otwornic w obiegu węgla w fiordach arktycznych.
1. Sezonowe zmiany zbiorowisk otwornic bentosowych w Adventfjorden, Svalbard.

Agnieszka Kujawa*, Natalia Szymańska, Joanna Pawłowska, Małgorzata Kucharska, Magdalena Łacka, Marek Zajączkowski
Zakład Ekologii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
*agnieszkaa.kujawa@gmail.com

Słowa kluczowe: otwornice, bioróżnorodność, zmienność sezonowa, Svalbard

Streszczenie

Otwornice bentosowe są organizmami powszechnie stosowanymi w badaniach paleoekologicznych, jako indykatory stanu środowiska morskiego, jednak wiele aspektów ich biologii oraz ekologii ciągle pozostaje dla nas nieznanymi. Celem niniejszej pracy była analiza sezonowych zmian liczebności i bioróżnorodności otwornic bentosowych w odniesieniu do wybranych warunków oceanograficznych w arktycznym fiordzie.

Rejonem badań jest Adventfjorden, południowa odnoga największego fiordu Svalbardu, Isfjorden. Jest on logistycznie łatwo dostępny przez cały rok, ponadto w ostatnich latach nie zaobserwowano na nim pokrywy lodowej. Próby pobierano w czterech sezonach: zimą (styczeń), wiosną (maj), latem (sierpień) i jesienią (listopad) na trzech stacjach w styczniu (zlokalizowanych na głębokościach 40 m, 60 m i 80 m) i na czterech stacjach w pozostałych sezonach (40 m, 60 m, 80 m i 100 m). Rdzenie osadów morskich o długości 10 cm pobierano wykorzystując sondę rdzeniową o średnicy 7 cm. Rdzenie osadu podzielono na warstwy grubości 1 cm i zabarwiono różem bengalskim w celu rozróżnienia żywych organizmów od martwych.

Zidentyfikowano łącznie 47 gatunków oraz 8 taksonów na poziomie rodzaju, w tym 30 gatunków i 4 taksony na poziomie rodzaju wśród osobników wapiennych oraz 17 gatunków i 4 taksony na poziomie rodzaju wśród osobników aglutynujących.

Skład ilościowy i jakościowy fauny otwornicowej zmieniał się sezonowo. Na liczebność i skład taksonomiczny fauny otwornicowej mają wpływ procesy zachodzące w kolumnie wody, szczególnie dostawa materii mineralnej i organicznej. Największa liczebność i różnorodność gatunkowa otwornic bentosowych została odnotowana w sezonie wiosennym w czasie zakwitnięcia fitoplanktonu, co wskazuje na jej silną zależność od produkcji pierwotnej.

Wyraźny jest również podział fiordu na dwie strefy: płytszą wewnętrzną, na której dominują taksony wapienne (*Elphidium excavatum*, *Cassidulina reniforme*) i głębszą zewnętrzną, gdzie dominują gatunki aglutynujące (*Spiroplectammina* sp. i *Cibrostomoides crassimargo*) oraz wapienny *Nonionellina labradorica*.

P5: Rola otwornic w obiegu węgla w fiordach arktycznych.
2. Udział otwornic w puli węgla osadów w Adventfjorden, Svalbard.

Natalia Szymańska^{*1}, Agnieszka Kujawa¹, Joanna Pawłowska¹, Magdalena Łącka¹,
Małgorzata Kucharska¹, Katarzyna Koziorowska², Karol Kuliński², Marek Zajączkowski¹
¹ Zakład Ekologii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot, ² Zakład
Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
* natalia@iopan.gda.pl

Słowa kluczowe: otwornice, węgiel organiczny, węgiel nieorganiczny, Svalbard

Streszczenie

Celem prezentowanej pracy badawczej było określenie ilości organicznego oraz nieorganicznego węgla zawartego w otwornicach (Foraminifera) oraz określenie ilościowego udziału węgla otwornicowego w łącznej puli węgla w osadach fiordu Adventfjorden. Badanie zostało oparte na trzech gatunkach otwornic bentosowych, często występujących we fiordach Svalbardu: *Cassidulina reniforme*, *Elphidium excavatum* oraz *Nonionellina labradorica*.

Wyniki naszej pracy zaprzeczyły poprzednim badaniom sugerującym, że otwornice są znaczącym źródłem materii organicznej w osadach morskich. Węgiel organiczny pochodzący z otwornic nie miał w osadach Adventfjorden znacznego udziału, stanowiąc jedynie 0,36% łącznej jego puli. Natomiast udział otwornic w puli węgla nieorganicznego stanowił aż 37%. Wynik ten potwierdził założenie, że w arktycznych fiordach, gdzie fauna bentosowa jest zdominowana przez organizmy, które nie budują węglanowych skorupki, otwornice są głównymi producentami węgla oraz stanowią istotny element w procesie zagrzebywania węgla w osadach (*carbon burial*). Badania pozwoliły na pierwsze, wstępne określenie strumienia węgla, który powraca do obiegu w postaci łatwo przyswajalnych związków oraz strumienia węgla, który zostaje zagrzebany w osadzie w węglanowych skorupkach otwornic, w rejonie fiordów Spitsbergenu.

Zaprezentowane wyniki wnoszą nowe informacje w kwestii określenia zmian udziału węgla pochodzącego z otwornic we współczesnym środowisku będącym pod wpływem zmian klimatycznych, jak i są również ważnym odniesieniem dla badań nad zmianami środowiskowymi w przeszłości.

P6: Strumienie tlenu i substancji biogenicznych na granicy woda – osad w różnych siedliskach płytkowodnej Zatoki Puckiej

Magdalena Machuta^{*1}, Dorota Burska¹, Dorota Pryputniewicz-Flis¹, Katarzyna Łukawska-Matuszewska¹, Halina Kendzierska², Natalia Kozak¹, Urszula Janas²

¹Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ²Zakład Ekologii Eksperymentalnej Organizmów Morskich, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

* mmachuta@vp.pl

Słowa kluczowe: substancje biogeniczne, tlen, strumienie, woda – osad, siedliska, Zatoka Pucka

Streszczenie

Zatoka Pucka jest płytkowodnym obszarem, który szczególnie w latach 70 i 80 ubiegłego wieku, został poddany silnej antropopresji. Skutkiem tego była eutrofizacja. Niedotlenienie/ lub brak tlenu, obserwowane było w wodach naddennych i osadach głębszych częściach tego obszaru ale także i w płytszych, jako skutek nagromadzenia olbrzymich ilości materii organicznej. Konsekwencją tego stanu było pogorszenie jakości wód tego akwenu. Obecnie kondycja Zatoki Puckiej poprawia się, nadal jest to jednak obszar o znacząco wyższej produkcji pierwotnej niż otwarte wody Bałtyku. Rozpoznanie obiegu węgla, azotu i fosforu w obszarach płytkowodnych i ustalenie ich znaczenia w globalnym obiegu tych pierwiastków należy do ważnych zagadnień oceanografii.

Celem przeprowadzonych we wrześniu 2015 r. badań było określenie kierunku i tempa wymiany tlenu i substancji odżywczych na granicy woda – osad w różnych siedliskach płytkowodnej strefy Zatoki Puckiej.

Badania przeprowadzono na sześciu wybranych stacjach o głębokości 2, 5 i 20 m. Obok „czystych” osadów wybrano obszary dna pokryte roślinnością (*Zostera marina*) oraz organizmami (*Mytilus edulis*). Przeprowadzono badania środowiskowe. Analizowano stężenia soli biogenicznych w kolumnie wody i wodach interstycjalnych. W wodzie i osadach oznaczono również koncentrację chlorofilu *a*, węgla i azotu. Przeprowadzono analizę ilościową i jakościową makrobentosu. Szacowanie strumieni na granicy wody z osadem dokonywano metodą eksperymentów laboratoryjnych z nienaruszonymi osadami wraz z wodą naddenną. Pobrane rdzenie osadów (~15cm osadu i ~25 cm wody) inkubowano w warunkach zbliżonych do *in situ*: z zachowaniem odpowiedniej temperatury, oświetlenia i mieszania. Eksperyment prowadzono w cyklu dzień - noc.

W większości przypadków osady były źródłem azotynów, azotanów, amoniaku, fosforanów i krzemianów, podczas gdy tlen był zużywany przez osady. Zazwyczaj wyższe strumienie analizowanych substancji z osadu do wody występowały w nocy, zwłaszcza w głębszych stacjach. Osady były źródłem substancji biogenicznych, gdy obecne były w nich organizmy żywe.

P7: Alkaliczność całkowita a alkaliczność węglanowa oraz organiczna w wodach porowych w Zatoce Gdańskiej

Katarzyna Łukawska-Matuszewska*

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

* k.lukawska@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: alkaliczność całkowita, rozpuszczony węgiel nieorganiczny, alkaliczność organiczna, wody porowe, Zatoka Gdańska

Streszczenie

Alkaliczność całkowita (TA) jest jednym z najbardziej interesujących i zmiennych, a jednocześnie słabo zbadanych parametrów w wodach porowych osadów morskich. W wyniku szeregu reakcji mikrobiologicznych i abiotycznych (rozpuszczanie/strącanie) zachodzących w trakcie wczesnej diagenety, skład chemiczny wód porowych różni się istotnie od składu wody morskiej. Podczas gdy w otwartych wodach morskich TA jest praktycznie równa alkaliczności węglanowej wynikającej z obecności węglanów i wodorowęglanów, w wodach porowych obecne są także inne substancje, które tworzą osobne układy kwas-zasada i które pełnią rolę akceptora protonów w trakcie miareczkowania mocnym kwasem. Głównymi procesami wpływającymi na podwyższenie TA w stosunku do alkaliczności węglanowej w wodach porowych, zwłaszcza w osadach drobnoziarnistych charakteryzujących się dużą zawartością materii organicznej (OM), będą (a) beztlenowa mineralizacja OM poprzez denitryfikację, redukcję siarczanów oraz Mn IV i Fe III, a także (b) rozkład i transformacja rozpuszczonej materii organicznej (DOM) w warunkach beztlenowych z wytworzeniem kwasów humusowych i fulwowych. Celem pracy było określenie udziału alkaliczności nieorganicznej pochodzącej od produktów dysocjacji kwasu węglowego (CA), alkaliczności nieorganicznej powodowanej obecnością innych związków tworzących osobne układy kwas-zasada (N-CIB) oraz alkaliczności organicznej (OA) w całkowitej alkaliczności mierzonej metodą miareczkową ($TA_{meas.}$) w wodach porowych w Zatoce Gdańskiej. Prócz $TA_{meas.}$ analizowano pH, stężenie rozpuszczonego węgla nieorganicznego i organicznego (DIC i DOC), siarkowodoru, siarczanów, amoniaku, fosforanów, chlorków i boranów na trzech stacjach. OA wyliczono jako różnicę między $TA_{meas.}$ a CA i N-CIB. Materiał do badań pobrano w dniach 02-05.10.2013. Rdzenie osadów pobrano za pomocą sondy rdzeniowej Niemistö. Wody porowe uzyskano bez kontaktu z powietrzem za pomocą filtrów Rhizon®. Stężenie $TA_{meas.}$ wynosiło 1646–14648 $\mu\text{mol kg}^{-1}$. Stężenie CA było mniejsze i zmieniało się od 1306 do 11286 $\mu\text{mol kg}^{-1}$. CA stanowiła 93–97% $TA_{meas.}$ w wodzie nad osadem oraz 61–93% $TA_{meas.}$ w wodach porowych. Nadmiarowa alkaliczność (TA_{excess}) była powodowana przez wysokie stężenie DOC, siarkowodoru, amoniaku i fosforanów. TA_{excess} rosła wraz z głębokością osadu, a jej stężenie wahało się od 56 do 4012 $\mu\text{mol kg}^{-1}$. OA i N-CIB wykazywały dużą zmienność przestrzenną w zależności od głębokości stacji, stężenia tlenu przy dnie i właściwości osadu. Beztlenowy rozkład OM prowadził do produkcji OA, której stężenie wynosiło 5–2953 $\mu\text{mol l}^{-1}$. Zarówno stężenie jak i udział OA w $TA_{meas.}$ rosło w głąb osadu, co wynika z akumulacji kwasów fulwowych i humusowych powstających w trakcie beztlenowego rozkładu DOM. Stężenie i udział N-CIB w $TA_{meas.}$ zazwyczaj był większy w górnych warstwach osadu. Stężenie N-CIB wahało się od 85 do 1053 $\mu\text{mol l}^{-1}$ i w większości przypadków było mniejsze niż stężenie OA.

P8: Czasowa i przestrzenna zmienność stężeń podstawowych jonów (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , Br^- , F^- , SO_4^{2-}) w wodach porowych Głębi Gdańskiej

Karolina Szewc*, Danuta Zakrzewska, Bożena Graca, Katarzyna Łukawska-Matuszewska
*Zakład Chemii Morza i Ochrony środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia*

* karolina.szewc@phdstud.ug.edu.pl

Słowa kluczowe: wody porowe, skład jonowy, Głębia Gdańska

Streszczenie

Celem badań było określenie przestrzennej i czasowej zmienności stężeń podstawowych jonów w wodach porowych dna akumulacyjnego Bałtyku. Osady pobrano w sierpniu 2015 r. i lutym 2016 r. z pokładu r/v *Baltica* w rejonie Głębi Gdańskiej. Zastosowano sondę rdzeniową Rhumor Lot. Próbkę pobrano w trzech miejscach w obrębie obszaru o promieniu około 1 mili morskiej. Wody porowe odzyskano za pomocą Rhizonów z rozdzielczością co 2-4 cm. Analizowano maksymalnie 45 cm warstwę osadu. Podstawowy skład jonowy (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , Br^- , F^- , SO_4^{2-}) analizowano z zastosowaniem chromatografii jonowej (Metrohm 850 Professional IC). Dodatkowo, w 1 cm segmentach osadu analizowano wilgotność oraz przybliżoną zawartość materii organicznej. Zmierzono także potencjał oksydacyjno-redukcyjny (Eh) osadów i pH wód porowych. Prezentowane wyniki to pierwsze w badanym rejonie, i o ile wiadomo autorom, w Bałtyku, uzyskane z wykorzystaniem współczesnych metod pozyskiwana wód porowych i analiz składu jonowego. Wskazują one, że obserwowana zmienność stężeń badanych jonów była w głównej mierze konsekwencją wlewu wód oceanicznych. Miał on miejsce w styczniu-lutym 2015 r., czyli około pół roku przed badaniami prowadzonymi w sierpniu 2015 r. i rok przed badaniami prowadzonymi w lutym 2016 r. Wody wlewowe wpływają istotnie nie tylko na wartości stężeń większości badanych jonów, ale także charakter ich zmian w profilu i w efekcie związku pomiędzy poszczególnymi jonami. Krócej po wlewie większy jest także stopień niejednorodności przestrzennej stężeń analizowanych jonów. W badaniach środowiska morskiego wiele różnego typu oszacowań czy modeli bazuje na założeniu stałości składu wód porowych w rejonach głębinowych. Prezentowane wyniki wskazują, że w przypadku Bałtyku to założenie należy traktować z dużą ostrożnością.

P9: Bałtyckie łąki trawy morskiej jako magazyny węgla w osadzie

Emilia Jankowska^{*1}, Loic N. Michel², Agata Zaborska³, Maria Włodarska–Kowalczyk¹
¹Zakład Ekologii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot, ²University of Liege, ³Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

* ejankowska@iopan.gda.pl

Słowa kluczowe: trawa morska, Morze Bałtyckie, magazyny węgla, izotopy stabilne

Streszczenie

Łąki trawy morskiej są wysoce produktywnymi siedliskami, które mogą pełnić funkcje magazynów węgla w osadzie (tzw. „blue carbon sinks”) w ekosystemach przybrzeżnych. Zazwyczaj tworzą one gęste skupiska składające się z korzeni i długich liści, w związku z czym bezpośrednio wpływają na zmianę warunków abiotycznych, zmniejszając siłę fal oraz ułatwiając sedimentację. W związku z problemem rosnącej emisji CO₂, przeprowadzono globalne estymacje szacujące całkowitą ilość węgla zakumulowanego przez trawy morskie. Jednakże są one oparte głównie na badaniach przeprowadzonych w systemach utworzonych przez śródziemnomorski gatunek trawy morskiej *Posidonia Oceanica*, zupełnie różniący się od gatunku *Zostera marina* występującego w Morzu Bałtyckim. Niniejsze badanie jest pierwszym szacującym ilość węgla zakumulowanego w osadzie porastanym przez trawę morską *Z. marina* w Morzu Bałtyckim. Badania przeprowadzono w rejonie południowego Bałtyku (Zatoka Gdańska), gdzie w latach 50-tych obserwowano dramatyczne zredukowanie obszarów występowania trawy morskiej. Obecnie obserwuje się jednak naturalną reintrodukcję łąk *Z. marina*, dlatego też ważne jest aby zbadać wpływ zaistniałej reintrodukcji na warunki biogeochemiczne osadu. Datowanie osadów izotopem ołowiu ²¹⁰Pb wskazało, iż górna warstwa osadu (10 cm) jest zmieszana i reprezentuje ostatnie 60 lat, czyli okres po degradacji trawy morskiej. Dlatego też, w górnych 10 cm osadu porównano ilość i jakość materii organicznej na dnie porośniętym i nieporośniętym trawą morską. Stężenia materii organicznej (POC) oraz ftopigmentów w osadach porośniętych trawą morską były znacząco wyższe. Wyższe stężenie węgla organicznego w osadach porośniętych trawą, nie towarzyszyły zmianom składzie izotopu węgla $\delta^{13}\text{C}$ w osadzie. Natomiast model SIAR (Stable Isotopes in R) szacujący względny udział źródeł materii organicznej w osadzie oparty na składzie izotopowym zarówno azotu i węgla wskazał, iż ilość materii organicznej pochodzącej z trawy morskiej jest znacznie wyższa na dnie porośniętym roślinnością (40-45%) w porównaniu do osadów na dnie nieporośniętym (4,5-21%). Całkowita ilość zakumulowanego węgla w górnej warstwie osadu porastanym przez trawę morską wynosiła od $50,2 \pm 2,2$ do $228,0 \pm 11,6$ [g m⁻²], natomiast akumulacja węgla wynosiła od $0,84 \pm 0,2$ do $3,85 \pm 1,2$ [g m⁻² y⁻¹]. Tak więc, nawet niedawno i stosunkowo słabo rozwinięte łąki *Z.marina* w strefie umiarkowanej w Morzu Bałtyckim mogą pełnić funkcję magazynów węgla w osadzie. Natomiast, oszacowane ilości zakumulowanego węgla były znacznie niższe niż te odnotowane dla osadów porastanych przez gatunek *Posidonia* w cieplejszych ekosystemach. Dlatego też wyniki, prowadzonych przez autorów badań, wskazują, iż globalne estymacje wymagają ponownego rozpatrzenia – biorąc pod uwagę dane z różnych stref klimatycznych, w których występują różne gatunki trawy morskiej.

P10: Rozmieszczenie i przemiany zawieszonych materii organicznej w Oceanie Arktycznym w okresie wiosennym

Barbara Oleszczuk*¹, Aleksandra Winogradow², Monika Kędra¹

¹ Zakład Ekologii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot, ² Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

*oleszczuk@iopan.gda.pl

Słowa kluczowe: Zawieszona materia organiczna (POM), stabilny izotop węgla $\delta^{13}\text{C}$, zanik pokrywy lodowej, wiosna, zakwit, Ocean Arktyczny

Streszczenie

Wzrost temperatury wody morskiej oraz zwiększony napływ relatywnie ciepłej wody atlantyckiej do głębokich basenów arktycznych są jednymi z przyczyn zmniejszania się zasięgu oraz grubości pokrywy lodowej w Oceanie Arktycznym. Arktyczny lód morski jest jedynym siedliskiem dla glonów lodowych, które stanowią pierwsze źródło materii organicznej po okresie nocy polarnej. Zanikająca pokrywa lodowa powoduje zmiany w jakości i ilości produkcji pierwotnej, a następnie w jakości i ilości dostępnej materii organicznej przez to wpływa na funkcjonowanie ekosystemów.

Celem prowadzonych badań było określenie rozmieszczenia oraz przemian jakim podlega zawieszona materia organiczna (POM) w Oceanie Arktycznym w zależności od występowania lodu, rodzaju zakwitu oraz głębokości. Próbkę wody morskiej zostały pobrane w maju i czerwcu 2015 roku w czasie rejsu niemieckiego lodolamacza R/V Polarstern, na północ od Spitsbergenu, na ośmiu stacjach badawczych, położonych w lodzie morskim, od szelfu (min. głębokość: 320m), poprzez skłon kontynentalny, do głębokich basenów oceanicznych (max. głębokość: 2180m). Próbkę POM uzyskano, poprzez filtrowanie określonej ilości wody zebranej z maksimum chlorofilu *a*, z warstwy naddennej, oraz z pułapek sedymentacyjnych, wystawionych na 24 godziny, pod lodem, na głębokościach 30, 40, 60, 90 i 200 m. Łącznie przeanalizowano około 150 próbek POM, w których określono stężenie zawieszonych materii organicznej w wodzie oraz $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$. Wykonane analizy pozwoliły na określenie źródeł materii organicznej na poszczególnych głębokościach.

Ilość i jakość materii organicznej zależna była od charakteru pokrywy lodowej, głębokości oraz stopnia zakwitu. Na stacjach badawczych obserwowano zakwit w różnym stopniu zaawansowania: zakwit (‘mid-bloom’) na relatywnie płytkich stacjach położonych na szelfie, gdzie występował pierwszo-roczny lód morski; zakwit w fazie początkowej (‘pre-bloom’) na stacjach położonych na stoku kontynentalnym i Basenie Sophie, gdzie występował pierwszo- i drugo-roczny lód oraz brak zakwitu na stacjach położonych najbardziej na północ, w rejonie Yermak Plateau, gdzie obserwowano w większości dwuletni lód morski o największej grubości. Na stacjach północnych zaobserwowano najniższe wartości $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$, co sugeruje występowanie materii organicznej również pochodzenia lądowego. Jedynie na południowych stacjach na szelfie zanotowano duże ilości materii organicznej pochodzącej zarówno z zakwitu glonów lodowych jak i fitoplanktonu. Wskazują na to wysokie wartości C_{org} oraz $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ w warstwie maksimum chlorofilu *a*, oraz w próbkach zebranych z pułapek sedymentacyjnych z mniejszych głębokości.

Prezentowane wyniki stanowią część projektu SealIceFun Narodowego Centrum Nauki nr 2015/19/B/NZ8/03945.

P11: Analiza składu mineralnego tkanki mięśniowej łyski zwyczajnej (*Fulica atra*) pochodzącej z ekosystemu Zalewu Wiślanego

Małgorzata Misztal-Szkudlińska*, Marika Czacharowska, Piotr Szefer
*Katedra i Zakład Bromatologii, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny
Laboratoryjnej, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk*

*gomis@gumed.edu.pl

Słowa kluczowe: łyska zwyczajna, skład mineralny, tkanka mięśniowa, Zalew Wiślany

Streszczenie

Łyska zwyczajna jest ptakiem łownym preferującym wody stojące z zarośniętymi brzegami. Zaliczana jest do gatunków wszystkożernych, jej pokarm stanowią głównie roślinność wodna, rzadziej drobne bezkręgowce. W Polsce łyska występuje dość powszechnie, sezon łowiecki przypada od 15 sierpnia do 21 grudnia. Głównym celem pracy była ocena składu mineralnego mięśni ptaków pochodzących z Zalewu Wiślanego.

Materiał badawczy stanowiła tkanka mięśniowa 51. łysek zwyczajnych odłowionych jesienią 2015 roku. Oznaczono wiek i płeć ptaków. Próbkę biologiczną zostały zliofilizowane, zhomogenizowane i zmineralizowane w systemie mikrofalowym zamkniętym. Pierwiastki takie jak Fe, Ca, Mg, K, Na, Mn, Zn i Cu oznaczono techniką płomieniową atomowej spektroskopii absorpcyjnej. W celu sprawdzenia poprawności wyników analizie poddano dwa certyfikowane materiały odniesienia (NCS ZC73016 i BCR-063R), otrzymano zadowalające odzyski. Dodatkowo oznaczono procentową zawartość wody w badanej tkance, a wyniki podano w przeliczeniu na mokrą masę.

Zawartość wody w mięśniach łyski zwyczajnej wynosiła około 78%. Średnie stężenia analizowanych pierwiastków można uszeregować w następujący sposób: $K > Na > Mg > Fe > Ca > Cu > Zn > Mn$. Największe stężenia stwierdzono dla potasu, wynoszące około 290 mg/100 g m.m i dla sodu - nieco ponad 70 mg/100g m.m. Zawartość magnezu kształtowała się przeciętnie na poziomie 25 mg/100 g, a żelaza - nieznacznie powyżej 10 mg/100 g. Dla pozostałych pierwiastków z wyjątkiem manganu, stwierdzono zbliżoną zawartość mg w 100 gramach świeżej masy, odpowiednio 1,97 dla wapnia, 1,49 dla miedzi i 1,08 dla cynku. Mangan charakteryzował się zdecydowanie najniższymi poziomami stężeń, średnio poniżej 0,05 mg/100 g badanej tkanki. Analiza korelacji rang Spearmana wykazała dodatnie współzależności pomiędzy następującymi parami pierwiastków: Cu-Fe, Mn-Ca, Cu-Mn, Na-Ca oraz ujemne pomiędzy: Na-Mg, Mg-Fe, K-Ca, K-Mg. Na podstawie wyników testu U Manna-Whitney'a (dla $p < 0,05$) stwierdzono istotne statystycznie zróżnicowanie w zawartości miedzi, cynku i żelaza w zależności od płci badanego gatunku. Nie stwierdzono natomiast znaczących statystycznie różnic w stężeniach pierwiastków pomiędzy poszczególnymi klasami wiekowymi analizowanej populacji ptaków.

Porównując otrzymane wyniki z odpowiednimi danymi literaturowymi można stwierdzić, że stężenie miedzi w próbkach mięśni łysek pochodzących z okolic Zalewu Wiślanego jest 1,75 razy większe niż w przypadku pochodzących z południa Polski (Binkowski i in. 2013). Podobny trend wzrostowy zaobserwowano dla cynku. Taki stan rzeczy może być m.in. odzwierciedleniem występowania podwyższonych ilości tych pierwiastków w środowisku naturalnym w okolicach Zalewu Wiślanego, będącego miejscem bytowania badanych ptaków. Tkanka mięśniowa, stanowiąca znaczną część masy ciała całego ptaka, może być pośrednio wykorzystywana jako środowiskowy wskaźnik ekspozycji niektórych metali, co z kolei odzwierciedla w pewnym stopniu stan ekologiczny ekosystemu, zasiedlanego przez dany gatunek.

P12: Rozkład podatności magnetycznej w pionowym profilu osadów dennych, a obecność poszczególnych grup bezkręgowców bentosowych w rejonie ujścia Wisły

Radosław Brzana^{*1}, Żaneta Kłostowska^{2,3}, Halina Kendzierska¹, Anna Borecka¹, Grzegorz Kusza⁴

¹ Zakład Ekologii Eksperymentalnej Organizmów Morskich, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ² Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk, ³ Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ⁴ Katedra Ochrony Powierzchni Ziemi, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opolski, Opole

* radek.barbus@gmail.com

Słowa kluczowe: bentos, bezkręgowce, osady dennie, podatność magnetyczna, ujście Wisły

Streszczenie

Wisła jest największą pod względem wielkości rzeką Polski. Rocznie wnosi ona do Morza Bałtyckiego od 0,6 mln m³ do 1,5 mln m³ osadów, a wraz z nimi zanieczyszczenia antropogeniczne takie jak metale ciężkie, substancje ropopochodne, kompleksy nieorganiczne, które stanowią istotne zagrożenie dla morskiego ekosystemu. Ponadto materiał wnoszony przez dużą rzekę, jaką jest Wisła, może mieć istotny wpływ na kształtowanie osadów dennych w rejonie jej ujścia. Podatnością magnetyczną to wielkość geofizyczna opisująca zdolność danej substancji do zmian namagnesowania pod wpływem zewnętrznego pola magnetycznego. Badania nad podatnością magnetyczną pozwalają w szybki i tani sposób przeprowadzać testy jakościowe określające stan zanieczyszczenia środowiska. Szczególnie istotny jest współczynnik zależności częstotliwościowej podatności magnetycznej $fd[\%]$, którego wartość świadczy o charakterze zanieczyszczenia np. wartość $fd = 0-5\%$ wskazuje na charakter antropogeniczny, a $fd=5-15\%$ na charakter naturalny. Przeprowadzone analizy mają charakter pilotażowy dla osadów dennych rejonu Zatoki Gdańskiej. Celem badań było określenie zależności pomiędzy wartością podatności magnetycznej w osadach dennych, a występowaniem poszczególnych grup bezkręgowców bentosowych w profilach pionowych osadów dennych. Próbkę osadów zebrano w trzech punktach zlokalizowanych w rejonie Zatoki Gdańskiej w lipcu 2014 roku. Stacje wytypowano względem odległości od ujścia Wisły, na głębokości 16, 24 i 48 m. W próbkach badano skład gatunkowy makrofauny bentosowej, a także głębokość zagrzebywania się organizmów w osadzie. Ponadto oznaczono wilgotność, udział materii organicznej i podatność magnetyczną. Rdzenie pobrane z rejonów płytszych (16 i 24 m) charakteryzowały piaski muliste. W próbkach z tych stacji dominowały organizmy żyjące w powierzchniowej warstwie osadu, a głębokość ich zagrzebywania się sięgała do 10 cm, przy czym większość osobników została odnotowana w pierwszych kilku centymetrach. W próbkach zebranych z głębokości 48 m dominowały organizmy zagrzebujące się głębiej w osadzie (do 15 cm). Otrzymane wyniki wskazują na istnienie istotnej zależności pomiędzy badanymi parametrami a wartością podatności magnetycznej. Wartość współczynnika $fd [\%]$ w profilach pionowych osadów dennych świadczy o redepozycji zanieczyszczeń z głębszych partii do warstwy powierzchniowej, co może być spowodowane działalnością poszczególnych grup organizmów.

P13: Metody szacowania strumieni substancji rozpuszczonych na granicy woda-osad w obszarach płytkowodnych

Natalia Kozak*, Dorota Burska

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

* nataliakozak94@gmail.com

Słowa kluczowe: strumień, woda-osad, płytkowodny obszar

Streszczenie

Strefa przybrzeżna charakteryzuje się dynamicznym układem procesów fizycznych i reakcji chemicznych oraz dużą bioróżnorodnością: Falowanie i prądy nieprzerwane mieszają masy wody w płytkowodnej strefie będąc często przyczyną resuspensji osadu. Dodatkowo promieniowanie słoneczne dociera do powierzchniowej warstwy osadu sprzyjając rozwojowi roślin i glonów i zapewniając pożywienie kolejnym konsumentom. Podczas zmian pór roku płytkowodne wody szybciej się nagrzewają oraz ochładzają. Może również występować dopływy słodkiej wody z rzek, bądź spływów powierzchniowych lub ścieków z kanalizacji czy zanieczyszczeń z portów.

Określenie strumieni wymiany substancji chemicznych na granicy wody z osadem w tym dynamicznym rejonie należy do trudnych zagadnień. Strumień ten nie zależy bowiem jedynie od gradientu stężeń analizowanej substancji pomiędzy badanymi, odmiennymi środowiskami, czy właściwościami fizyczno-chemicznymi substancji. W obszarze takim dyfuzja turbulentna przeważa nad molekularną. Zastosowanie w takim przypadku do oszacowania strumieni wymiany prawa Ficke'a może być obciążone znacznym błędem.

Aby oszacować w tych warunkach strumienie rozpuszczonych substancji chemicznych stosuje się metody eksperymentalne – metody inkubacji laboratoryjnej i *in situ*. Pierwszą powszechną metodą szacowania strumieni jest inkubacja laboratoryjna. Najczęściej do pobrania osadów stosowane są próbniki rurowe. Pobierany jest osad o nienaruszonej strukturze wraz z wodą naddenną. W laboratorium utrzymuje się temperaturę i światło jak najbardziej zbliżoną do warunków *in situ*. W trakcie eksperymentu możliwa jest kontrola parametrów fizyczno – chemicznych w wodzie nad osadem i analizowane są w niej substancje chemiczne w określonych odstępach czasu. Zmiany w czasie analizowanej substancji pozwalają na określenie jej tempa wymiany na granicy wody z osadem jak również kierunku tej wymiany: z wody do osadu (zazwyczaj opisywanej jako kierunek ujemny) lub z osadu do wody (jako kierunek dodatni). W prawidłowym przebiegu tego eksperymentu ważne jest m.in.: ustalenie prawidłowej proporcji pomiędzy wodą i osadem, uwzględnienie odpowiedniej ilości powtórzeń, określenie czasu trwania eksperymentu. Metoda jest często wykorzystywana, ze względu na łatwość pobrania osadu do eksperymentu oraz możliwą pełną kontrolę. Inne rozwiązanie to bezpośrednia inkubacja *in situ* z użyciem różnego rodzaju kloszy. Klosz o wybranym kształcie i materiale jest posadawiany na powierzchni osadu tak, by zapobiec przepływowi wody z klosza do środowiska. Częstość odbierania próbek i kontroli eksperymentu jest zależna od pletwonurka pobierającego próbki, bądź ustawień komputera i automatycznych odbieralników.

Obie metody różnią się dokładnością, sposobem przygotowania eksperymentu, materiałami, kosztami oraz możliwą kontrolą. Wybranie odpowiedniej metody zależy od rodzaju badań oraz długości trwania eksperymentu.

P14: Metodyka badań podmorskiego dopływu wód podziemnych do Zatoki Puckiej

Emilia Bubliewska*¹, Żaneta Kłostowska^{1,2}

¹ Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ² Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk

* emilia.bubliewska@phdstud.ug.edu.pl

Słowa kluczowe: hydrogeologia podmorska, drenaż wód podziemnych, gradientometr, filtrometr, Zatoka Pucka

Streszczenie

O występowaniu strefy kontaktu wód morskich i podziemnych w strefie brzegowej wiadomo od dawna, problemy związane z drenażem i ingresją morską mimo stałych postępów w rozpoznaniu nadal nie są dobrze rozpoznane. Szereg prac badawczych o tej tematyce zostało już podjętych natomiast rozszerzenie ich zakresu oraz uszczególnienie jest dziś możliwe dzięki rozwojowi nowych w metodyk badawczych.

Celem niniejszego opracowania jest zlokalizowanie wypływów wód podziemnych w dnie Zatoki Puckiej oraz ustalenie warunków drenażu. Badaniami objęto wewnętrzną część Zatoki Puckiej i jej obrzeże lądowe składające się z pasa wysoczyzny nadmorskiej Pobreża Kaszubskiego.

Realizacja zadania była możliwa dzięki zastosowaniu metod hydrogeologii klasycznej oraz analizy z dziedziny geograficznych systemów informacyjnych (GIS). Potencjalne miejsca wypływów wód słodkich w Zatoce Puckiej wyznaczono analizując zdjęcia satelitarne, które opracowanie w programie ArcGIS pozwoliły otrzymać obraz termiczny. Zaobserwowana wyraźna anomalia temperaturowa pozwoliła na zlokalizowanie punktów pomiarowych. Wypływy wód słodkich w dnie morza zostały potwierdzone przy użyciu gradientomierza.

W ramach wykorzystania nowych technik badawczych dotyczących pomiarów filtracji osadów dennych podjęto próbę wykorzystania skonstruowanego w Instytucie Geografii Fizycznej i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza urządzenia, filtrometru.

Stosowany dotychczas w pomiarach hydrogeologicznych filtrometr denny jest przeznaczony do punktowego oznaczania natężenia filtracji wody ze zbiornika wodnego do gruntu. Urządzenie zostało rozbudowane w taki sposób aby umożliwić oznaczanie natężenia drenażu wody z warstwy wodonośnej. Wstępne rezultaty badań przejawów wpływu wód słodkich w dnie zatoki pozwoliły na ustalenie związków wód podziemnych z morzem.

Omawiana problematyka badawcza z zakresu hydrogeologii podmorskiej jest niezwykle ważna dla kształtowania ekosystemu Zatoki Puckiej. Potwierdzenie efektywności prezentowanych w pracy nowych technik pomiarowych pozwoli w kolejnym etapie prac badawczych na bilansowanie dopływu wód podziemnych, wyznaczenie zasięgów stref podmorskiego drenażu.

P15: Badania nad fotodegradacją wybranych związków perfluorowanych w strefie fotolitycznej oceanu

Anna Wiejak^{*1}, Sachi Taniyasu², Jerzy Falandysz¹, Nobuyoshi Yamashita²

¹ Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk, ² Narodowy Instytut Zaawansowanych Badań i Technologii Przemysłowych, Tsukuba, Japonia

* anna.maria.wiejak@gmail.com

Słowa kluczowe: PFAS, PFOS, PFOA, fotodegradacja

Streszczenie

Związki perfluorowane (PFASs, *perfluoroalkyl substances*) po raz pierwszy zsyntetyzowano w 1949 roku. Obecnie są one powszechnie wykorzystywane w przemyśle, m. in. przy produkcji teflonu oraz materiałów odpornych na zabrudzenie i przemakanie. Najbardziej znanym przedstawicielem PFASs jest PFOS (kwas perfluorooktanosulfonowy). Ze względu na ekstremalną trwałość, toksyczność oraz akumulację w roślinach i zwierzętach, PFOS, jego sole i pochodne objęto w 2009 roku zapisami Konwencji Sztokholmskiej w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych (HELCOM), a w 2013 roku mocą dyrektywy 2013/39/UE sklasyfikowano je jako substancje priorytetowe w dziedzinie europejskiej polityki wodnej. Pomimo rosnącego zainteresowania PFASs, ich ostateczny los w środowisku pozostaje zagadką. Przyjmuje się, że niektóre substancje z tej grupy (PFCAs i PFSAs, perfluorowane kwasy karboksylowe i sulfonowe) nie ulegają fotolizie bezpośredniej pod wpływem promieniowania UV. Pojawiają się natomiast doniesienia o możliwości ich fotochemicznej degradacji (fotolizie pośredniej) w warunkach laboratoryjnych oraz naturalnych – na wysoko położonych, silnie nasłonecznionych i względnie niezanieczyszczonych obszarach (np. w wodach powierzchniowych, w wierzchniej warstwie śniegu i lodu z Płaskowyżu Tybetańskiego). W związku z tym nasuwa się pytanie, czy również w strefie fotolitycznej wód mogłaby zachodzić fotochemiczna degradacja związków perfluorowanych.

Celem eksperymentu było sprawdzenie czy wybrane PFASs ulegną degradacji fotochemicznej na poziomie morza. Badaniu poddano trzy perfluorowane kwasy sulfonowe (PFBS, PFOS, PFDS), trzy perfluorowane kwasy karboksylowe (PFBA, PFOA, PFDA), FOSA, N-EtFOSA, jeden nienasycony karboksylowy kwas fluorotelomerowy (8:2FTUCA) i jeden alkohol fluorotelomerowy (8:2FTOH). Związki te rozpuszczono w mieszaninie wody z metanolem (98:2, v/v) i umieszczono w probówkach szklanych (Pyrex) oraz kwarcowych. Tak przygotowane próbki były naświetlane promieniami słonecznymi podczas rejsu naukowego jednostki „Mirai” po Oceanie Spokojnym i Oceanie Arktycznym. Całkowity czas naświetlania wyniósł 1488 godzin. Wykazano fotochemiczną degradację niektórych spośród badanych substancji, a także zidentyfikowano produkty tego procesu.

P16: Badanie fotodegradacji chloronaftalenów w środowisku wodnym

Małgorzata Mędyk^{*1}, Nobuyasu Hanari², Jerzy Falandysz¹, Eriko Yamazaki³, Nobuyoshi Yamashita³

¹ *Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk,* ²*Narodowy Instytut Zaawansowanych Badań i Technologii Przemysłowych, Tsukuba, Japonia,*

* gosiamedyk1@wp.pl

Słowa kluczowe: chloronaftalen, fotodegradacja, Halowax

Streszczenie

Chloronaftaleny (CNs) to substancje, które wytwarzano w skali przemysłowej w kilku krajach na świecie w latach 1910~1980, a w tym w niedużej ilości także w Polsce. Popularnymi preparatami technicznymi zawierającymi chloronaftaleny była seria preparatów handlowych – mieszanin CN o nazwie Halowax, które produkowano w USA. Związki te zaliczono do trwałych i toksycznych zanieczyszczeń środowiska przyrodniczego i żywności. Chloronaftaleny – zanieczyszczenia odziedziczone - powstają także samorzutnie w trakcie syntezy związków chloroorganicznych, podczas spalania biomasy roślinnej, odpadów i paliw kopalnych, pożarów, wytapiania i przetapiania metali oraz w innych wysokotemperaturowych procesach termicznych.

Jedną z dróg degradacji chloronaftalenów w środowisku przyrodniczym jest przypuszczalnie fotodegradacja frakcji CN rozpuszczonych w aerozolu atmosferycznym, wodach śródlądowych oraz w warstwie powierzchniowej mórz i oceanów. Narzędziem niezbędnym w dokładnych badaniach losu chloronaftalenów w środowisku przyrodniczym jest metodyka analityczna, która umożliwia rozdział, identyfikację i pomiar wszystkich 75 kongenerów chloronaftalenu.

W oparciu o technikę dwuwymiarowej chromatografii gazowej (GCxGC) w połączeniu z kwadrupolowym spektrometrem mas badano fotodegradację mieszanin preparatów handlowych serii Halowax (Halowax 1000, Halowax 1014 i Halowax 1051) rozpuszczonych w roztworze wodnym z niewielką ilością metanolu (pierwotny rozpuszczalnik). Roztwory wodne mieszanin chloronaftalenów w probówkach szklanych i kwarcowych poddawano działaniu światła słonecznego nieprzerwanie w przeciągu 106 bezchmurnych dni na wysokości 4200 m nad poziomem morza. Wykazano fakt fotodegradacji chloronaftalenów w stworzonym doświadczalnym środowisku wodnym w warunkach oddziaływania naturalnego światła słonecznego.

P17: Opracowanie optymalnych warunków oznaczania leków przeciw pasożytniczych za pomocą techniki UHPLC

Justyna Ochab – Nowakowska*, Piotr Stepnowski, Jolanta Kumirska
Katedra Analizy Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk
*justyna.ochab@wp.pl

Słowa kluczowe: leki przeciw pasożytnicze, UHPLC, bezpieczeństwo żywności

Streszczenie

Bezpieczeństwo żywności stanowi jeden z priorytetów polityki żywieniowej i zajmuje centralne miejsce w obszarze ochrony zdrowia publicznego. Stosowanie leków przeciw pasożytniczych u zwierząt wiąże się z występowaniem w ich tkankach, a także produktach takich jak mleko czy jaja, substancji czynnych leków w tym aktywnych i pomocniczych, oraz produktów rozpadu, metabolizmu i zanieczyszczeń [1-3]. Wielość analizowanych związków, złożoność matryc oraz wymagane niskie limity oznaczalności powodują, że oznaczenie pozostałości farmaceutyków w próbkach żywności wymaga stosowania innowacyjnych metodyk. Interesującą alternatywą dla HPLC / HPLC-MS/MS, które obecnie są najczęściej stosowanymi metodami oznaczania pozostałości leków w próbkach żywności, jest układ UHPLC lub UHPLC-MS/MS [4].

Celem prowadzonych badań była ocena wpływu parametrów na jakość rozdzieleń chromatograficznych wybranych leków przeciw pasożytniczych w układzie UHPLC. Priorytetowym etapem był dobór optymalnych warunków analizy w celu rozdzielenia podczas jednej przebiegu możliwie największej liczby analitów spośród 16 leków przeciw pasożytniczych wytypowanych z powszechnie stosowanych w Polsce i na świecie. Podczas prac modyfikowano następujące parametry: rodzaj fazy stacjonarnej, skład i wartość pH fazy ruchomej, program elucji, prędkość przepływu fazy ruchomej i temperaturę kolumny. Przeprowadzone badania pozwoliły na opracowanie optymalnej metody rozdzielenia 12 leków przeciw pasożytniczych techniką UHPLC-DAD. Jej warunki są następujące: faza A: H₂O:ACN [95:5 v:v] + 0,01% CH₃COOH, faza B: ACN:MeOH [75:25 v/v] + 5 mM HCOONH₄; przepływ: 0,14 ml/min; program gradientu: 0 min - 0% B, 1,4 min - 0% B, 4,4 min - 50% B, 6,0 min - 60% B, 14 min - 70% B, 19 min - 70% B, 21,4 min - 0% B, 28 min - 0% B. W dalszym etapie badań zostanie oceniona użyteczność opracowanej metody w połączeniu z techniką QuEChERS zastosowaną do izolacji i wzbogacenia analitów z próbek żywności wraz z użyciem detekcji MS/MS. Metodyka ta zostanie poddana procesowi walidacji, a jej użyteczność sprawdzona na podstawie analizy próbek żywności dostępnych handlowo.

Badania finansowane w ramach projektu badawczego BMN numer 538-8616-B063-15.

Literatura:

1. Motarjemi Y., Moy G., Tood E., Encyclopedia of food safety. Vol. 3, Elsevier, San Diego-London-Waltham, 2014, pp. 35-85.
2. Botsoglou N.A., Fletouirs D.J., Drug residues in food. Pharmacology, Food Safety and Analysis. Marcel Dekker, Inc., New York-Basel, 2001.
3. World Health Organization, 2000. WHO Global Principles for the Containment of Antimicrobial Resistance in Animals Intended for Food. Pages 1-23 in Document WHO/CDS/CSRIAPH/2000.4. WHO, Geneva, Switzerland.
4. Martin Danaher, Hendrik De Ruyck, Steven R.H. Crooks, Geraldine Dowling, Michael O’Keeffe, Review of methodology for the determination of benzimidazole residues in biological matrices. Journal of Chromatography B, 845 (2007) 1–37.

**P18: Analiza specjacyjna metali w osadach dennych
z kanałów portowych oraz kłapowisk
w rejonie południowego Bałtyku**

Grażyna Dembska*, Katarzyna Szczepańska, Grażyna Pazikowska-Sapota, Katarzyna Galer-Tatarowicz, Agnieszka Flasińska, Barbara Aftanas
Zakład Ochrony Środowiska, Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk
* grazyna.dembska@im.gda.pl

Słowa kluczowe: analiza specjacyjna, osady denne, metale, kłapowiska,

Streszczenie

Celem pracy było zbadanie wpływu procesów zachodzących podczas odkładania urobku z kanałów portowych do morza, na sposób wiązania metali w osadzie. Kłapowiska są to wydzielone obszary dna morskiego, gdzie może być deponowany osad pochodzący z pogłębienia kanałów portowych. Obecnie istnieje ponad 20 kłapowisk w południowo-wschodnim Bałtyku, które są wykorzystywane do odkładania urobku z terenów portowych i torów wodnych, z tego dziewięć znajduje się na terenie obszarów administrowanych przez polskie Urzędy Morskie. O toksyczności zanieczyszczonych osadów decydują nie tylko stężenie makro- i mikro elementów, ale również forma chemiczna, w której występują. Znajomość ilościowej składu pierwiastkowego osadów oraz specjacji chemicznej jest bardzo ważnym elementem w przewidywaniu potencjalnego oddziaływania metali śladowych w stosunku do żywych zasobów morskich i zdrowia ludzkiego.

Materiał do badań stanowiły osady z kanałów portowych oraz te same osady po zdeponowaniu ich na kłapowiskach w rejonie południowego Bałtyku. Analizę sekwencyjną Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Cr, As, Hg wykonano z zastosowaniem metody Tessiera oraz BCR. Poszczególne formy metali po ich wyekstrahowaniu, oznaczano metodą ICP-OES i ICP-MS. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, na znaczny spadek stężenia metali w osadzie po zdeponowaniu na kłapowiskach (zwłaszcza Pb i Cd) w stosunku do osadów portowych. Przyczyną takiego stanu może być fakt, że osady w czasie bagrowania i deponowania na kłapowiskach podlegają dynamicznym procesom (mieszanie, natlenianie, zmiana zasolenia itp.), które mogą sprzyjać przechodzeniu do toni wodnej labilnych form metali. Powyższą hipotezę potwierdziła analiza sekwencyjna badanych metali. Przedstawione badania zostały przeprowadzone w ramach projektu „Application of ecosystem principles for the location and management of offshore dumping sites in SE Baltic region (ECODUMP)” - w ramach programu Południowy Bałtyk, Współpraca Transgraniczna (WTPB.02.01.00-72-016/10)

P19: Stężenia arsenu w bałtyckich osadach dennych z okolic składowisk broni chemicznej

Jacek Bełdowski¹, Marta Szubska^{1*}, Emelyan Emelyanov², Galina Garnaga³, Anna Drzewińska⁴, Magdalena Bełdowska⁵, Paula Vanninen⁶, Anders Östin⁷, Jacek Fabisiak⁸

¹ Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot,

² Atlantic Branch, Shirshov Institute of Oceanology Russian Academy of Sciences, Moscow,

³ Lithuanian Environmental Protection Agency, ⁴ Instytut Chemii, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, ⁵ Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ⁶ VERIFIN Finnish Institute for Verification

of Chemical Weapons Convention, Helsinki, ⁷ CBRN Defence & Security, Swedish Defense Research Agency, Stockholm, ⁸ Wydział Dowodzenia i Operacji Morskich, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia

gdynia

* *szubi@iopan.gda.pl*

Słowa kluczowe: arsen, broń chemiczna, BST, osady powierzchniowe

Streszczenie

Do środowiska Morza Bałtyckiego arsen dostaje się głównie ze źródeł naturalnych oraz w wyniku dostarczania zanieczyszczeń pochodzenia lądowego wraz ze splotem rzeczynym. Istnieje jednak dodatkowe źródło wewnętrzne arsenu w Morzu Bałtyckim, a mianowicie zawierające arsen Bojowe Środki Trujące (BST) pochodzące z broni chemicznej, która została zatopiona w obszarach Głębi Bornholmskiej, Głębi Gotlandzkiej i Głębi Gdańskiej po II Wojnie Światowej. W ramach projektu CHEMSEA (Chemical Munition Search and Assessment) podjęto próbę wykorzystania wyników oznaczeń stężenia arsenu w osadach dennych do oszacowania stopnia zanieczyszczenia osadów dennych związkami arsenu pochodzącymi z BST. W tym celu pobrano próbki osadów dennych w obszarach bałtyckich składowisk broni chemicznej i przeprowadzono analizy stężeń arsenu całkowitego i nieorganicznego. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono podwyższone stężenia arsenu w osadach dennych pochodzących ze składowisk w porównaniu z niższymi stężeniami w obszarach referencyjnych. Pobrane osady zostały także przeanalizowane pod kątem stężeń metali i zawartości materii organicznych, w celu określenia zależności pomiędzy stężeniami arsenu a innymi parametrami charakteryzującymi osady denne. Wykazano, że w obszarach składowisk broni chemicznej stężenia arsenu nieorganicznego w osadach nie są skorelowane z zawartością materii organicznej ani obecnością minerałów autogenicznych, co jest zazwyczaj obserwowane w obszarach oddalonych od składowisk broni chemicznej. Przeprowadzone w ramach projektu CHEMSEA analizy zawartości BST w osadach dennych umożliwiły odniesienie uzyskanych wyników stężeń arsenu całkowitego do wyników wykryć BST zawierających arsen.

Pełna informacja na temat uzyskanych wyników znajduje się w publikacji:

Bełdowski J., Szubska M., Emelyanov E., Garnaga G., Drzewińska A., Bełdowska M., Vanninen P., Östin A., Fabisiak J. (2016) Arsenic concentrations in Baltic Sea sediments close to chemical munitions dumpsites; Deep Sea Research Part II: Topical studies in Oceanography, vol. 128, pp: 114-122

Badania zostały przeprowadzone w ramach projektu CHEMSEA współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Interreg Baltic Sea Region Programme 2007-2013 (EU BSR #69).

P20: Rozmieszczenie wybranych metali w osadach dennych pochodzących ze zbiorników na Potoku Oliwskim

Aneta Rackiewicz^{1*}, Jolanta Walkusz-Miotk², Ewa Wojciechowska¹

¹ *Katedra Sanitarna, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Politechnika Gdańska, Gdańsk,* ² *Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot*

*anetarackiewicz@wp.pl

Słowa kluczowe: akumulacja, migracja, mikrozanieczyszczenia nieorganiczne, metale, Zbiorniki retencyjne na Potoku Oliwskim, zlewnia zurbanizowana

Streszczenie

Występowanie (akumulacja i migracja) mikrozanieczyszczeń nieorganicznych, do których należą metale, stanowi ważny problem środowiskowy. Istotnym źródłem zanieczyszczeń na terenach miejskich i przemysłowych mogą być spływy deszczowe oraz ścieki deszczowe wprowadzane do potoków miejskich. Dotychczasowe badania potwierdzają znaczący udział potoków m.in. w ładunku pierwiastków biogennych odprowadzanych do Zatoki Gdańskiej. Natomiast badania występowania i rozmieszczenia metali zarówno w wodach potoków jak i w osadach pochodzących ze zbiorników retencyjnych są jedynie fragmentaryczne.

W celu analizy i oceny występowania metali w zlewni Potoku Oliwskiego, będącego jednym z większych cieków na terenie miasta Gdańsk, przeprowadzono serię badań osadów dennych pochodzących z wybranych zbiorników retencyjnych rozmieszczonych na tym Potoku.

W ramach współpracy badawczej Instytutu Oceanologii Polskiej Akademii Nauk Pracowni Geotoksykologii Morza i Pracowni Biochemii Morza w Sopocie oraz Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej przeprowadzono wstępną analizę stężeń wybranych metali w osadach dennych pobranych z 5 zbiorników retencyjnych zlokalizowanych na Potoku Oliwskim: Zbiornik retencyjny nr 2 „Orłowska”; Zbiornik retencyjny nr 3 „Chłopska”; Zbiornik retencyjny nr 4 „Subisława”; Zbiornik retencyjny nr 5 „Grunwaldzka”, Zbiornik retencyjny nr 8 „Spacerowa”. Analizowano stężenia cynku (Zn), miedzi (Cu), ołowiu (Pb) oraz kadmu (Cd). Technika absorpcyjnej spektrometrii atomowej (AAS) dokonano oznaczenia cynku (Zn), miedzi (Cu) oraz ołowiu (Pb), natomiast metodę spektrometrii mas sprzężonej z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (ICP-MS) wykorzystano w pomiarze stężenia kadmu (Cd).

Analiza stężeń metali w osadach dennych pochodzących ze zbiorników na Potoku Oliwskim, wykazała najwyższy poziom cynku (ok. 129,91 µg/g) w osadach pochodzących ze Zbiornika nr 8 „Spacerowa”. Z kolei najwyższe stężenia miedzi (ok. 88,79 µg/g) zmierzono w osadach pobranych ze Zbiornika nr 5 „Grunwaldzka”, natomiast najwyższe stężenia ołowiu (ok. 50,15 µg/g) oraz kadmu (ok. 0,47 µg/g) zaobserwowano w warstwie osadowej Zbiornika nr 2 „Orłowska”.

Przeprowadzona analiza wykazała zróżnicowanie przestrzenne stężeń analizowanych metali w zlewni Potoku Oliwskiego. Dalsze badania będą obejmowały analizę stężeń metali w próbkach wody i roślin, z uwzględnieniem zmienności sezonowej.

P21: Zawartość izotopów ^{210}Po , ^{234}U i ^{238}U w próbkach środowiskowych zebranych wokół Jeziora Żarnowieckiego

Alicja Boryło*, Grzegorz Romańczyk

Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk

*alicja.borylo@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: polonium, uranium, J. Żarnowieckie

Streszczenie

Autorzy niniejszej pracy wykonali badania oznaczeń zawartości izotopów alfa promieniotwórczych (^{210}Po , ^{210}Pb , ^{234}U , ^{238}U) w próbkach środowiskowych pobranych wokół Jez. Żarnowieckiego.

Największe wartości stężenia ^{210}Po , ^{210}Pb , ^{234}U i ^{238}U w analizowanych próbkach zmierzono w glebach i wodzie pobranych wokół elektrowni szczytowo-pompowej w Czymanowie. Wysokie stężenia analizowanych radionuklidów ^{210}Po i ^{210}Pb w okolicach Wierzchucina są prawdopodobnie efektem okresowych wylewów rzeki Piaśnicy. Odwrotną sytuację zaobserwowano natomiast dla stężeń izotopów uranu ^{234}U i ^{238}U , gdzie niskie wartości stężeń izotopów uranu w wodzie dowodzą, że wpływająca tutaj Piaśnica niesie z sobą niskie ładunki analizowanych izotopów.

Wysokie stężenie ^{210}Po , ^{210}Pb , ^{234}U i ^{238}U w próbkach gleby pobranej wokół ruin dawnego zaplecza budowlanego elektrowni jądrowej, gdzie utworzono Strefę Ekonomiczną Żarnowiec. Nagromadzone w analizowanych próbkach gleby radioizotopy ^{210}Po , ^{210}Pb , ^{234}U i ^{238}U są prawdopodobnie pochodzenia antropogenicznego, związanego na tym terenie z silnie rozwiniętą gospodarczą działalnością człowieka.

W próbkach gleby i wody pobranej w Nadolu 1 i Kartoszyńcu 1, gdzie również stwierdzono większe stężenie analizowanych radionuklidów ^{210}Po , ^{210}Pb , ^{234}U i ^{238}U , a ich występowanie ma prawdopodobnie związek przede wszystkim z gospodarczą działalnością człowieka, czego dowodzą większe od 1 wartości stosunku aktywności $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$.

Analiza statystyczna pozwoliła na stwierdzenie istotnych różnic pomiędzy rodzajami analizowanych gleb, przy czym większa zawartość zarówno ^{210}Po , jak też ^{210}Pb obserwowana była w piaskach i glinach oraz w piaskach i torfach, mniejsze zawartości charakteryzowały natomiast piaski i żwiry. Analizowane radionuklidy ^{210}Po oraz ^{210}Pb wykazują podobieństwo ze względu na rodzaj analizowanych gleb.

Prezentowane badania naukowe wsparte zostały finansowo przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach grantów: DS-530-8630-D505-16 i DS-530-8650-D507-16.

P22: Rekonstrukcja historii zanieczyszczenia południowej części Morza Bałtyckiego bisfenolem A

Danuta Zakrzewska^{*1}, Bożena Graca¹, Marta Staniszewska¹, Tamara Zalewska²

¹ Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ² Instytut Meteorologii Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Morski w Gdyni, Gdynia

*danuta.zakrzewska@phdstud.ug.edu.pl

Słowa kluczowe: bisfenol A, osady, Morze Bałtyckie

Streszczenie

Bisfenol A (BPA; 4,4'-dihydroksy-2,2-difenylopropan) jest produkowanym od lat 50-tych XX wieku plastyfikatorem. Jest on używany do produkcji szerokiej gamy produktów wykorzystywanych w życiu codziennym, takich jak: farby, żywice epoksydowe, elementy urządzeń elektronicznych, czy pojemniki do żywności. Jego produkcja w krajach Unii Europejskiej szacowana jest na 1,15 mln ton/rok w samej Polsce zaś na 12 tysięcy ton rocznie. BPA należy do związków endokrynnie czynnych (EDCs), które zakłócają prawidłowe funkcjonowanie układu hormonalnego i tym samym zaburzają takie procesy jak wzrost, rozrodczość oraz funkcje immunologiczne.

W niniejszych badaniach zanalizowano rdzenie osadów pobranych w trzech głębiach południowego Bałtyku oraz na skłonie jednej z nich, gdzie oznaczono stężenie BPA w poszczególnych warstwach oraz przeprowadzono datowanie tychże warstw osadów. Pozwoliło to na rekonstrukcję historii zanieczyszczenia południowej części Morza Bałtyckiego bisfenolem A oraz na analizę jego zachowania w osadzie morskim.

Tempo sedymentacji wynosi $3,0 \text{ mm} \cdot \text{rok}^{-1}$, $2,0 \text{ mm} \cdot \text{rok}^{-1}$, $1,6 \text{ mm} \cdot \text{rok}^{-1}$ i $1,8 \text{ mm} \cdot \text{rok}^{-1}$ odpowiednio w rejonie Głębi Bornholmskiej, Głębi Gotlandzkiej, Głębi Gdańskiej oraz na jej stoku.

Stężenia BPA w osadach wahają się od $0,08 \text{ ng} \cdot \text{g}^{-1}$ w rejonie głębi Bornholmskiej do $51,34 \text{ ng} \cdot \text{g}^{-1}$ w rejonie Głębi Gotlandzkiej. Wyniki te są znacznie wyższe niż te notowane w strefie brzegowej. Może to świadczyć o kumulacji BPA w głębokowodnych obszarach mórz charakteryzujących się akumulacyjnym typem dna. Wykryto również BPA w osadach datowanych na okres przedprodukcyjny, co może wskazywać na przemieszczanie się tego związku w głąb osadu.

Od lat 50-tych ubiegłego wieku w badanym rejonie Głębi Gotlandzkiej depozycji w osadach uległo kilkukrotnie więcej BPA niż w osadach pozostałych głębi. Basen Gotlandzki charakteryzuje największa spośród bałtyckich zlewnia. Obejmuje ona silnie uprzemysłowione kraje skandynawskie. W rejonach głębokowodnych Basenu Gotlandzkiego występują permanentne deficyty tlenowe. Sprzyja to dużej dostawie i kumulacji BPA w osadach. Dodatkowo czynnikiem, który potencjalnie przyczynił się do obserwowanej w niniejszych badaniach dużej kumulacji BPA na południowym skraju Basenu Gotlandzkiego jest dostawa do tego rejonu osadu z głębokowodnych partii Basenu Gotlandzkiego na skutek silnego wynoszenia dna morskiego w północnej części Bałtyku.

P23: WWA i ich alkilowane pochodne w omułku (*Mytilus trossulus*) z Zatoki Gdańskiej i Zatoki Pomorskiej

Ilona Waszak*, Henryka Dąbrowska

Zakład Chemii Żywności i Środowiska, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut
Badawczy, Gdynia

* ilona.waszak@mir.gdynia.pl

Słowa kluczowe: WWA, alkilowane pochodne WWA, omulek, Morze Bałtyckie

Streszczenie

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) są jednym z podstawowych wskaźników jakości środowiska, których stężenia, zgodnie z wytycznymi HELCOM, powinny być monitorowane w Morzu Bałtyckim. WWA w środowisku nie występują nigdy samodzielnie, ale jako złożona mieszanina, obejmująca zarówno macierzyste związki, jak i ich alkilowane pochodne. W odróżnieniu od macierzystych, wiedza na temat występowania i szkodliwości alkilowanych WWA jest nieznacząca, choć przypuszcza się, że mogą one stanowić znaczące zagrożenie dla organizmów. Bezkręgowce morskie, w tym mięczaki, w przeciwieństwie do wyższych organizmów (np. ryb), nie wykształciły mechanizmów aby na drodze metabolizmu przekształcać i usuwać z organizmu te zanieczyszczenia. Sukcesywnie pobierają więc WWA ze środowiska i gromadzą je w swych tkankach. Z tego względu małże są szeroko stosowane jako bioindykatory zanieczyszczenia przybrzeżnych rejonów środowiska morskiego.

Celem pracy było określenie i porównanie stężeń oraz profili 16 WWA (wskazanych przez EPA) i ich pochodnych (1-, 2- lub 3-alkilowanych pochodnych naftalenu, fenantrenu i antracenu, oraz dibenzotiofenu) w omułkach (*Mytilus trossulus*) pobranych w lipcu 2014 roku z dwóch obszarów Południowego Bałtyku, tj. Zatoki Gdańskiej i Pomorskiej. Omułki zostały zliofilizowane, a badane związki zostały z nich wydzielone na drodze ekstrakcji za pomocą ultradźwięków, a następnie oczyszczania w kolumnie z dezaktywowanym złożem krzemionkowym. Rozdział oraz analiza jakościowa i ilościowa prowadzone były metodą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrem mas (GC-MS) z zastosowaniem 30 m kolumny DB-5 MS.

Badania wykazały znaczące różnice w stężeniach i profilach WWA w omułkach z obu obszarów. Omułki z Zatoki Gdańskiej zawierały wyższe poziomy tych zanieczyszczeń niż z Zatoki Pomorskiej. Najwyższe stężenia stwierdzono w małżach z obszaru przybrzeżnego Gdyni, gdzie łączne stężenie macierzystych i alkilowanych WWA wynosiło średnio 325 ng g⁻¹ masy suchej. Omułki z obszaru przybrzeżnego Gdańska (Nowy Port) i Rewy zawierały więcej alkilowanych (50-55 % ΣWWA) aniżeli macierzystych związków WWA. Na pozostałych stanowiskach w Zatoce Gdańskiej i w Zatoce Pomorskiej alkilowane pochodne stanowiły 23-30 % ΣWWA.

Porównanie zawartości WWA w omułkach z kryteriami jakości środowiska zaproponowanymi przez grupę ekspertów Międzynarodowej Rady Badań Morza wykazało, że stężenie żadnego z badanych zanieczyszczeń nie przekroczyło ustalonych wartości progowych (EAC).

P24: Zmienność przestrzenna zawartości WWA w warstwie powierzchniowej osadów dennych Zatoki Gdańskiej

Dorota Zarzeczkańska¹, Żaneta Kłostowska^{1,2}, Tadeusz Ossowski¹, Leszek Łęczyński²,
Natalia Gibczyńska¹, Tomasz Figiel²

¹ *Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk*, ² *Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia*

* *zaneta.klostowska@phdstud.ug.edu.pl*

Słowa kluczowe: substancje ropopochodne, WWA, osady powierzchniowe, Zatoka Gdańska

Streszczenie

Przedmiotem badań były osady warstwy powierzchniowej Zatoki Gdańskiej. Stosując technikę chromatografii gazowej analizowano ekstrakty z osadów zawierające wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne. W badanym obszarze wyselekcjonowano trzy profile horyzontalne umożliwiające charakterystykę badanego rejonu – zgodne z rozplywem wód Wisły. Na ich podstawie określono zmienność w zawartości naftalenu, fluorenu, antracenu, fluorantenu, chryzenu, benzo[a]pirenu. Badania zostały przeprowadzone na terenie Basenu Gdańskiego w roku 2014. Próbkę osadów powierzchniowych zostały pobrane przy użyciu czerpacza typu Van Veen, w trakcie rejsów badawczych statkiem "k/h Oceanograf-2" Uniwersytetu Gdańskiego. W analizowanych próbkach oznaczono również podstawowe parametry fizyko-chemiczne: pH, wilgotność, udział substancji organicznej oraz skład granulometryczny. Uzyskane wartości stężeń poszczególnych węglowodorów były zróżnicowane. W przypadku kilku punktów mierzone wartości były niższe, niż granica oznaczalności zastosowanej metody pomiarowej. Związkiem który najrzadziej występował w badanych próbkach był naftalen-najprostszy WWA. Najczęściej obserwowanymi w badanych próbkach osadów związkami były: antracen, chryzen i benzo[a]piren, z czego najwyższe wartości stężeń odnotowano dla B[a]P. Ze względu na rozmieszczenie siatki punktów w badanym akwenie, dokonano również porównania badanych analitów z zawartością materiału drobnodispersyjnego oraz substancji organicznej.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (DEC 2012/07/B/ST10/04080).

P25: Wpływ stężeń substancji ropopochodnych oraz wybranych metali na wartość podatności magnetycznej w osadach warstwy powierzchniowej Zatoki Gdańskiej

Żaneta Kłostowska*^{1,2}, Aleksandra Bielicka-Giełdoń³, Grzegorz Kusza⁴, Dorota Zarzeczańska¹, Tadeusz Ossowski¹, Leszek Łęczyński²

¹ *Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk,* ² *Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia,* ³ *Katedra Technologii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk,* ⁴ *Katedra Ochrony Powierzchni Ziemi, Wydział Przyrodniczo-Techniczny, Uniwersytet Opole, Opole*

* zaneta.klostowska@phdstud.ug.edu.pl

Słowa kluczowe: podatność magnetyczna, substancje ropopochodne, osady powierzchniowe, Zatoka Gdańska, metale ciężkie

Streszczenie

Podatnością magnetyczną określaną jest wielkość geofizyczna, która opisuje zdolność danej substancji do zmian namagnesowania pod wpływem zewnętrznego pola magnetycznego.

W ubiegłych dziesięcioleciach wiele zespołów badawczych zajmowało się tematyką środowiskowej podatności magnetycznej, a w szczególności zależnościami pomiędzy zanieczyszczeniami a wartością badanego parametru. Pomiar podatności magnetycznej jest szybki, tani i pozwala na odróżnienie pochodzenia zanieczyszczeń różnych matryc, w tym zanieczyszczenia osadów morskich metalami. Mianem substancji ropopochodnych określa się węglowodory występujące w ropie naftowej oraz produktach jej przetwarzania, o złożonym, zróżnicowanym składzie chemicznym. Związki te ulegają wielu procesom fizyko-chemicznym w środowisku morskim, między innymi dyspersji, utlenianiu, adsorpcji na cząstkach mineralnych czy organicznych. Większość metali, poza rtęcią i ołowiem, w zakresie niskich stężeń jest niezbędna do prawidłowego funkcjonowania organizmów. Jednakże w wyższych stężeniach są toksyczne oraz stanowią zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka, ponieważ ulegają bioakumulacji i biomagnifikacji. Zarówno metale jak i substancje ropopochodne stanowią realne zagrożenie dla kolejnych elementów ekosystemów morskich. Celem badań było określenie zależności podatności magnetycznej, względem stężeń wybranych metali oraz stężeń substancji ropopochodnych w warstwie powierzchniowej osadów dennych. Próbkę materiału osadowego zostały pobrane przy użyciu czerpacza typu Van Veen, z pokładu jednostki Oceanograf-2 Uniwersytetu Gdańskiego w roku 2014. Wytypowano siatkę punktów, związaną z transportem materiału osadowego z rejonu ujścia Wisły w głąb Zatoki Gdańskiej. W próbkach warstwy powierzchniowej osadów dennych oznaczono zawartość substancji ropopochodnych, wybrane metale oraz podatność magnetyczną. W wyniku przeprowadzonych analiz, otrzymano przestrzenne zróżnicowanie badanych parametrów. Uzyskano zależność pomiędzy stężeniami wybranych metali a zawartością drobnej frakcji i substancji organicznej. Największe stężenia metali charakteryzowały próbki osadów z punktów najbardziej oddalonych od rejonu ujścia Wisły, co skutkowało podwyższoną wartością sygnału podatności magnetycznej. W przypadku zwiększonych stężeń substancji ropopochodnych, w porównaniu do materiałów referencyjnych oraz wzroście stężeń wybranych metali odnotowano spadek wartości podatności magnetycznej, co może świadczyć o maskowaniu sygnału poprzez te związki.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (DEC 2012/07/B/ST10/04080).

P26: Zawartość substancji ropopochodnych w powierzchniowej warstwie osadów dennych w rejonie zalegania wraku ORP Wicher

Tomasz Figiel¹, Żaneta Kłostowska^{*1,2}, Paweł Wysocki¹, Dorota Zarzeczkańska², Radosław Brzana¹, Piotr Bałazy³

¹ Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ² Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk, ³ Zakład Ekologii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

* zaneta.klostowska@phdstud.ug.edu.pl

Słowa kluczowe: osady powierzchniowe, substancje ropopochodne, wraki, Morze Bałtyckie, ORP Wicher

Streszczenie

W wielu rejonach południowego Bałtyku, z uwagi na II Wojnę Światową na dnie morza zalegają liczne wraki statków, które mogą mieć wpływ na stan środowiska naturalnego, w tym także na obraz geochemiczny osadów dennych. Obecny stan wiedzy wskazuje, iż zalegające metalowe wraki okrętów, mogą stanowić realne zagrożenie dla środowiska morskiego.

W przypadku wraków metalowych istotnym parametrem wpływającym na jest stopień ich korozji. Skorodowane cząstki struktury okrętu, które swobodnie opadają na dno mogą wносить znaczny ładunek zanieczyszczeń, w tym m.in. metali, które stopniowo i systematycznie włączane są do łańcucha troficznego. Wrak statku ORP Wicher zlokalizowany jest na dnie Zatoki Puckiej, 50 m na południe od dawnego Portu Wojennego Hel. Celem badań było określenie zawartości substancji ropopochodnych w warstwie powierzchniowej osadów dennych, w rejonie zalegania wraku ORP Wicher. Próbkę powierzchniowej warstwy osadów dennych z rejonu zalegania jednostki zostały pobrane w 2016 roku. Osady warstwy powierzchniowej, niezwłocznie po pobraniu zostały poddane liofilizacji i homogenizacji. Próbkę ekstrahowano w środowisku eteru naftowego (Tw. 40°C) w aparacie Soxhleta, w sposób ciągły przez 12 h. Rozpuszczalnik oddestylowano, sumaryczną zawartość substancji ropopochodnych oznaczono metodą wagową. W badanych próbkach oznaczono również podstawowe parametry: zawartość substancji organicznej, wilgotność oraz skład granulometryczny. Sumaryczna zawartość substancji ropopochodnych w badanych próbkach oscylowała w granicach od około 600 mg/kg s.m. do 1700 mg/kg s.m. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, iż wrak jest ważnym punktowym źródłem zanieczyszczeń związkami ropopochodnymi w badanym obszarze. ORP Wicher spoczywa na głębokości 5-17 m p.p.m., w rejonie występowania silnych prądów przydennych, co może prowadzić do transportu zanieczyszczeń w dalsze części akwenu. Ma to szczególne znaczenie w przypadku substancji ropopochodnych, które mogą negatywnie oddziaływać na poszczególne elementy ekosystemu, w tym głównie na organizmy bytujące w rejonie wraku oraz na jego konstrukcji.

P27: Analiza zagrożeń wraku Stuttgart na środowisko Zatoki Gdańskiej

Katarzyna Galer-Tatarowicz^{*1}, Benedykt Hac², Grażyna Dembska¹, Grażyna Pazikowska-Sapota¹, Jacek Koszałka², Justyna Edut²

¹ Zakład Ochrony Środowiska, Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk, ² Zakład Oceanografii Operacyjnej, Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk

* kgaler@@im.gda.pl

Słowa kluczowe: wraki, węglowodory ropopochodne, osady dennie, Zatoka Gdańska

Streszczenie

Wraki statków na dnie mórz i oceanów kojarzą się nam zwykle ze skarbami w ich zatopionych ładowniach. Jednak...czy tylko? Zastosowanie w XIX wieku maszyny parowej, a następnie w kolejnym wieku silników spalinowych do napędu statków spowodowało gwałtowny rozwój światowej żeglugi towarowej, pasażerskiej i rybołówstwa morskiego oraz floty wojennej. W wyniku działań wojennych na dnie Morza Bałtyckiego pozostało wiele wraków, które ze względu na znaczne ilości paliwa znajdujące się w ich zbiornikach, mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla środowiska morskiego.

Oszacowanie takiego zagrożenia jest problemem złożonym, w którym trzeba oszacować stan środowiska oraz stan wraku pod kątem oceny zagrożenia wyciekami paliwa, a w przypadku jego stwierdzenia, również określenie granic oddziaływania i podjęcie działań w kierunku minimalizacji jego skutków.

Jednym z takich „niebezpiecznych” wraków jest wrak Stuttgart. Wrak leży w wodach Zatoki Gdańskiej w odległości 2,3 Mm od wejścia do portu w Gdyni (pozycja: 54°33'33.11" N, 18°37'0.54" E) na głębokości ok. 20 m (najmniejsza głębokość na wraku – 17 m).

Statek s/s Stuttgart został zbudowany jako statek pasażerski w 1923 roku w Szczecinie. Była to jednostka o długości 160 m, szerokości 19,8 m i wysokości 10,5 m oraz zanurzeniu 7,56 m, wyposażona w sześciocylinnowy silnik parowy, opalany mazutem. Nie jest znana objętość zbiorników paliwa, jednakże na podstawie analizy porównawczej podobnych jednostek szacuje się ją w przedziale od 1000-2500 m³. W czasie wojny statek został przekształcony w pomocniczą jednostkę szpitalną pod nazwą Lazaretschiff „C”. Los okrętu dopełnił się w 1943 r. podczas nalotu na gdyński port, przekształcony w bazę Kriegsmarine. Uszkodzony i płonący statek, który stanowił poważne zagrożenie, został odholowany na redę i tam zatopiony na głębokości 25 m, na wysokości głównego wejścia do portu. W 1958 roku wrak został zbadany przez jednostki pływające PRO i prowadzono na nim prace wydobywcze metodą pirotechniczną. W roku 1962 zawieszono prace wydobywcze. W raportach PRO z tego okresu podaje się, że na dnie wciąż spoczywa partia denna jednostki o długości 160 metrów. Instytut Morski w Gdańsku od 1998 roku prowadzi badania zagrożeń środowiska morskiego przez wraki.

W ramach przeprowadzonych badań wraku Stuttgart określono stopień zanieczyszczenia wód i osadów dennych wokół wraku wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i substancjami ropopochodnymi (olej mineralny) oraz analizowano zawartość materii organicznej wyrażonej stratami przy prażeniu (LOI). Ustalono również przestrzenny zasięg wstępowania zanieczyszczeń. Wyniki badań jednoznacznie wskazują, że wrak Stuttgart może stanowić realne zagrożenie dla środowiska Zatoki Gdańskiej.

P28: Substancje perfluorowane w aerozolu atmosferycznym z nad Oceanu Spokojnego

Wiejak Anna*¹, Ge Hui², Yamazaki Eriko², Taniyasu Sachi², Yamashita Nobuyoshi², Falandysz Jerzy¹

¹ Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk, ² Narodowy Instytut Zaawansowanych Badań i Technologii Przemysłowych, Tsukuba, Japonia,

* anna.maria.wiejak@gmail.com

Słowa kluczowe: PFASs, PFCAs, PFSAs, atmosfera, pyły

Streszczenie

Związki perfluorowane (PFASs, *perfluoroalkyl substances*) uznawane są dziś za jedno z najpoważniejszych zanieczyszczeń środowiska. Wytwarzane przez człowieka do celów przemysłowych, przez lata przedostawały się do środowiska i wraz z rozwojem technik analitycznych wykrywano je w coraz to nowych matrycach (m. in. w krwi i mleku ludzkim, tkankach zwierzęcych, wodach powierzchniowych). W ramach PFASs wyróżnia się podgrupy związków chemicznych. Wśród nich najlepiej poznanymi są perfluorowane kwasy karboksylowe (PFCAs, *perfluorinated carboxylic acids*) oraz perfluorowane kwasy sulfonowe (PFSAs, *perfluorinated sulphonic acids*).

Niektóre PFASs mogą być transportowane na dalekie odległości (m. in. w rejon Arktyki) drogą wodną i/lub atmosferyczną. Podczas gdy przeprowadzono dość liczne analizy zawartości substancji perfluorowanych w morzach i oceanach, występowanie tych zanieczyszczeń w fazie gazowej, ciekłej i stałej troposfery jest jeszcze niejasne, tak samo jak ich ewentualne przemiany.

Celem eksperymentu było poznanie stężeń wybranych kwasów perfluorowanych zaadsorbowanych na pyłe atmosferycznym o zróżnicowanej średnicy (>10, 10–2.5, 2.5–1, 1–0.5, 0.5–0.1 i <0.1 μm) Analizie poddano 10 substancji: PFOS (należący do PFSAs) oraz PFBA, PFHxA, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFTTrDA, PFTeDA i PFHxDA (należące do PFCAs). Próbkę pobrano w sześciu lokacjach: dwóch na Oceanie Spokojnym i czterech w okolicach brzegu morskiego (Kanazawa, Okinawa, Hong Kong, Madras). Przy wykorzystaniu techniki HPLC-MS/MS określono stężenia wymienionych związków w poszczególnych frakcjach pyłu. Wykazano różne powinowactwo badanych substancji do cząstek stałych w zależności od ich rozmiarów oraz od właściwości samych molekuł (rodzaj grupy kwasowej, długość łańcucha węglowego).

P29: Kumulacja rtęci w makrozoobentosie strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej

Agnieszka Jędruch*, Magdalena Beldowska
*Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia*
* agnieszka.jedruch@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: rtęć, zoobentos, strefa brzegowa, Morze Bałtyckie

Streszczenie

Rtęć (Hg), z uwagi na jej negatywne oddziaływanie na zdrowie człowieka oraz na środowisko, od wielu lat skupia na sobie uwagę naukowców z całego świata. Hg jest pierwiastkiem wysoce toksycznym – powoduje uszkodzenia mózgu, zaburza działanie układu nerwowego, mięśniowego i hormonalnego. Hg ulega biokumulacji i biomagnifikacji w łańcuchu troficznym, stwarzając zagrożenie dla organizmów będących konsumentami wyższego rzędu, w tym także dla człowieka (Jackson, 1998). Najczęstszą przyczyną zatrucia Hg jest spożycie drapieżnych ryb morskich i owoców morza o wysokiej zawartości tego pierwiastka.

Celem badań, prowadzonych w ramach projektu NCN (UMO 011/01/B/ST10/07697), było określenie czynników warunkujących poziom stężeń oraz kumulację Hg w poszczególnych gatunkach zoobentosu, stanowiącego ważne, początkowe ogniwo łańcucha troficznego.

Badania prowadzono w latach 2011-2013 w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej, w trybie comiesięcznym. Materiał badawczy stanowiły próbki makrozoobentosu, jak również komponenty środowiska stanowiące miejsce bytowania i pokarm tych organizmów – woda morska, osady denne, materia zawieszona, mikro- i makrofitobentos, fito- i zooplankton. Próbkę analizowano z wykorzystaniem analizatora Hg AMA-254.

Wyniki przeprowadzonych badań pozwoliły na ustalenie, iż głównym czynnikiem warunkującym biomasę, rozmieszczenie oraz strukturę makrozoobentosu był charakter środowiska strefy przydennej (m.in. typ osadu, dynamika środowiska), jak również dopływ materii ze źródeł lokalnych. Ilość i jakość materii organicznej była także czynnikiem determinującym poziom Hg w makrozoobentosie. W rejonach poddanych oddziaływaniu lądu (zwiększony spływ powierzchniowy, erozja wybrzeża) dopływ bogatej w Hg zawiesiny wpływał na wzrost stężenia Hg w organizmach filtrujących odżywiających się dużymi cząstkami materii. Zawiesina pochodzenia terygenicznego, w obszarach o ograniczonej dynamice środowiska, ulegała sedymentacji blisko źródła, co wpływało na podwyższenie stężeń Hg w fitobentosie i fitoplanktonie, a co za tym idzie również w organizmach roślinożernych (Beldowska i in., 2016; Beldowska i Kobos, 2016). W przypadku stacji oddalonej od lądu, położonej w strefie oddziaływania otwartego morza, głównym źródłem Hg był materiał pochodzący z głębszych części akwenu, podrywany w wyniku resuspensji i przenoszony wraz z prądami. Bogaty w rtęć drobnodispersyjny materiał osadowy oraz zawiesina naddenna wpływała na wzrost stężenia metalu w zoobentosie filtrującym niewielkie cząstki zawiesiny oraz odżywiającym się detrytusem.

Beldowska i in., 2016. *The influence of cold season warming on the mercury pool in coastal benthic organisms*. Estuar Coastal Shelf Sci 171:99-105

Beldowska i Kobos, 2016. *Mercury concentration in phytoplankton in response to warming of an autumn - winter season*. Environ Pollut 215:38-47

P30: Dopływ i transport rtęci w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej

Agnieszka Jędruch^{*1}, Urszula Kwasigroch¹, Magdalena Bełdowska¹, Leszek Łęczyński², Karol Kuliński³

¹ Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ² Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ³ Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

* agnieszka.jedruch@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: rtęć, erozja wybrzeży, materia zawieszona, strefa brzegowa, Morze Bałtyckie

Streszczenie

Rtęć (Hg) uważana jest jeden z najbardziej niebezpiecznych pierwiastków w środowisku. Wynika to ze specyficznej natury tego pierwiastka – jego lotności, trwałości i wysokiej toksyczności. Morze Bałtyckie, z uwagi na śródlądowy charakter oraz ograniczoną wymianę wód jest szczególnie narażone na kumulację zanieczyszczeń. Hg wprowadzana jest do Bałtyku głównie za pośrednictwem rzek oraz poprzez depozycję atmosferyczną. Jedną z konsekwencji zmieniającego się klimatu, jest wzrost częstości oraz intensywności meteorologicznych, hydrologicznych, a w rezultacie także geomorfologicznych zjawisk ekstremalnych. Może to wpływać na wzrost ładunku Hg wprowadzanego do akwenu.

Celem badań, prowadzonych w ramach projektu NCN (UMO 011/01/B/ST10/07697), było określenie roli erozji wybrzeży w budżecie Hg w środowisku morskim, na przykładzie Zatoki Gdańskiej. Ponieważ główną formą Hg docierającą do akwenu jest Hg związana z materią zawieszoną (SPM) istotne było również zbadanie jej pochodzenia, w celu rozpoznania dystrybucji Hg w Zatoce Gdańskiej.

Badania prowadzono w latach 2011-2014 w rejonie Zatoki Gdańskiej – strefie brzegowej, jak również przyległym lądzie. Materiał badawczy stanowiły próbki wody morskiej, wody rzecznej, opadu atmosferycznego oraz osadów klifowych. Próbkę analizowano z wykorzystaniem analizatora Hg AMA-254. Dodatkowo przeprowadzono analizę elementarną oraz analizę składu izotopowego pobranego materiału.

Uzyskane wyniki pozwoliły na określenie ładunku Hg wprowadzanego do Zatoki Gdańskiej z różnych źródeł. Najbardziej wydajną drogą transportu Hg do akwenu był spływ rzeczny. Erozja wybrzeży stanowiła trzecie, po rzekach i mokrej depozycji atmosferycznej, źródło Hg do Zatoki Gdańskiej (6% udziału) (Bełdowska i in., 2016). Czynniki warunkującymi kumulację Hg_{SPM} w strefie brzegowej akwenu były dynamika środowiska oraz ilość i skład materii organicznej. Na jakość materii organicznej wpływały przede wszystkim wielkość produkcji pierwotnej wraz z nasileniem spływu powierzchniowego. Stężenia Hg_{SPM} w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej podlegały również zmienności w ciągu roku, związanej z erozją brzegu, występowaniem pokrywy lodowej czy roztopami. Na wzrost stężenia Hg_{SPM} w akwenu wpływały także zakwity fitoplanktonu, szczególnie kiedy biomasa zdominowana była przez *Mesodinium rubrum* (Bełdowska i Kobos, 2016).

Bełdowska i in., 2016. *Coastal erosion as a source of mercury into the marine environment along the Polish Baltic shore*. Environ Sci Pollut Res 23:16372-16382

Bełdowska i Kobos, 2016. *Mercury concentration in phytoplankton in response to warming of an autumn - winter season*. Environ Pollut 215:38-47

P31: Wybrane metale (Zr, Cr, Cu, Zn, Fe, Mn) w zlewni Zatoki Puckiej

Karolina Gębka^{*1}, Dominika Saniewska¹, Magdalena Bełdowska¹, Marta Szubska², Jacek Bełdowski²

¹ Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ² Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

* karolinagebka@o2.pl

Słowa kluczowe: gleba, osad, Zr, Cr, Cu, Zn, Fe, Mn, zlewnia rzek

Streszczenie

Metale należą do grupy mikroelementów/makroelementów niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmów. Nie mniej jednak nadmiar tych substancji chemicznych jest szkodliwy. Może on przyczynić się do zachorowania na choroby nowotworowe, uszkodzenia wątroby, nerek oraz spowodować zmiany metaboliczne w organizmie człowieka.

Stężenie metali w glebach i osadach rzecznych związane jest z zawartością materii organicznej i drobnej frakcji. Zarówno właściwości fizyko-chemiczne gleb (struktura, pH, Eh) jak i działalność antropogeniczna może wpływać na zmianę stężenia substancji chemicznych zarówno w glebach jak i osadach. Największy wpływ działalności człowieka odnotowywany jest w powierzchniowej warstwie gleby. Zawartość metali nie jest tam stała a zmienność stężeń substancji chemicznych może być spowodowana również zmianami klimatycznymi, które związane są np. z intensywnymi opadami. Tego typu anomalne zjawiska mogą doprowadzić do odpływu metali z gleb do osadów rzecznych a tym samym do morza. Metale mogą ulegać bioakumulacji w organizmach wodnych, co związane jest z bezpośrednim wpływem na zdrowie człowieka, który stanowi ostatnie ogniwo łańcucha troficznego.

Zarówno próbki osadów jak i gleb zostały zebrane w sierpniu 2015 roku. Materiał został pobrany z czterech zlewni rzek: Zagórska Struga, Gizdepka, Płutnica oraz Reda. Każda charakteryzowała się różnym stopniem zagospodarowania i wielkości zlewni. Próbki gleb zostały pobrane z warstwy powierzchniowej natomiast osad rzeki z dna rzeki. Po pobraniu próbki zostały shomogenizowane i zamrożone w -20°C. Następnie materiał został zliofilizowany oraz shomogenizowany w młynku kulowym. Stężenie Zr, Cr, Cu, Zn i Fe, Mn zostało oznaczone z zastosowaniem fluorescencji rentgenowskiej (XRF- X-ray fluorescence). Celem badań było określenie zmienności stężeń wybranych metali w glebach i osadach rzecznych różnych typów zlewni rzek.

Otrzymane wyniki były charakterystyczne dla obszarów niezanieczyszczonych. Jednakże uzyskane stężenia Zn były typowe dla terenów rolniczych. Pierwiastek ten jest istotnym składnikiem pestycydów i nawozów. Różnice w stężeniach poszczególnych metali wynikały z ilości drobnej frakcji i materii organicznej. Biorąc pod uwagę wszystkie przebadane stacje, najwyższe całkowite stężenia Cr, Cu, Zn and Zr odnotowano w osadach rzecznych w odcinku źródłowym. Ze względu na wysoki współczynnik korelacji Cu i Zn do drobnej frakcji ($r=0,7$; $p=0,00$) stężenia te zostały znormalizowane. Po uwzględnieniu zawartości frakcji mulisto/ilastej odnotowano wzrost stężenia miedzi i cynku w osadach ujść rzek.

P32: Dopływ wybranych metali (V, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, As, Rb, Y, Zr) do Zatoki Gdańskiej wraz z erozją Klifu Orłowskiego

Urszula Kwasigroch^{*1}, Magdalena Bełdowska¹, Agnieszka Jędruch¹, Leszek Łęczyński², Marta Szubska³, Jacek Bełdowski³

¹ Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ² Zakład Geologii Morza, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia ³ Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

* urszula.kwasigroch@gmail.com

Słowa kluczowe: metale, erozja, Zatoka Gdańska

Streszczenie

Wraz z postępującymi zmianami klimatycznymi na wielu obszarach zaobserwowano nasilenie zjawisk erozyjnych. Jednym z przykładów jest południowe, polskie wybrzeże Morza Bałtyckiego, gdzie w ciągu ostatnich lat, w porównaniu do okresu 1960-1980, zaobserwowano wzrost tempa abrazji do 1 m rok⁻¹. Jest to w dużej mierze związane z nasileniem częstotliwości występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych takich jak sztormy, czy intensywne opady deszczu. Podczas procesów erozyjnych wraz z osadami, do morza dopływają substancje chemiczne, w tym metale. Celem badań było oszacowanie średnich rocznych ładunków V, Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, As, Rb, Y, Zr wprowadzanych do Zatoki Gdańskiej wraz z erozją Klifu Orłowskiego.

Próbki osadów powierzchniowych zostały pobrane z 7 stacji badawczych, z czego 4 znajdowały się w rejonie Klifu Orłowskiego, 2 w strefie otwartego morza, w rejonach akumulacji osadów dennych: w centralnej części Zatoki Gdańskiej (P110) oraz w rejonie Głębi Gdańskiej, oraz dodatkowo z ujścia rzeki Wisły. Próbki osadów klifowych pobrano ręcznie przy pomocy próbników teflonowych, natomiast osady denne czerpaczem van Veena. Stężenia metali zostały oznaczone metodą fluorescencji rentgenowskiej XRF.

W kilku przypadkach stężenia As i Y były poniżej limitu detekcji (<LOD). Dotyczyło to osadów piaszczystych z bardzo niską (<1%) zawartością drobnej frakcji osadu (<0,063 mm). Wszystkie otrzymane w badaniach wyniki były porównywalne do wartości uzyskiwanych w tego typu osadach. W glinie, która jest głównym materiałem budującym Klif Orłowski, stwierdzono wyższe stężenia metali niż w glebie znajdującej się na jego szczycie. Dotyczyło to zwłaszcza Mn i Fe, które były znacząco wyższe oraz zbliżone do wartości uzyskanych dla stref akumulacyjnych (P110 oraz Głębia Gdańska). Sugeruje to transport i depozycję materiału klifowego w tych rejonach. Do obliczenia ładunków metali wykorzystano całkowitą ilość materiału osadowego, dostającego się rocznie do Zatoki Gdańskiej w wyniku erozji Klifu Orłowskiego (9 647 t). Najwyższy ładunek uzyskano w przypadku Fe i wyniósł on 231 t rok⁻¹, co stanowi 2,3 % całkowitego wprowadzanego do zatoki materiału. Ładunki pozostałych metali były znacznie niższe i wynosiły od 0,07 t rok⁻¹ (As) do 3,88 t rok⁻¹ (Mn). Przeprowadzone badania wskazują, że erozja klifów jest istotnym źródłem metali do środowiska morskiego.

P33: Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne w aerozolach PM_{2,5} w atmosferze strefy brzegowej południowego Bałtyku

Karolina Skalska, Anita Lewandowska*, Andrzej Reindl, Agnieszka Witkowska, Lucyna Falkowska

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

* a.lewandowska@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, zawiesiny atmosferyczne PM_{2,5}

Streszczenie

W środowisku naturalnym obieg wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) rozpoczyna się w atmosferze. WWA o wysokiej masie cząsteczkowej (więcej niż cztery pierścienie aromatyczne) pochodzą ze źródeł pirogeniczych. Łatwo ulegają sorpcji na zawiesinach organicznych, co wynika z ich niepolarności i właściwości hydrofobowych. W atmosferze występują najczęściej w aerozolach o średnicy poniżej 2,5 μm. Z kolei WWA o niskiej masie cząsteczkowej są obecne w atmosferze głównie w fazie gazowej, ulegają przenoszeniu na duże odległości od źródła i są łatwo usuwane z opadami. Najczęściej są to WWA pochodzenia petrogenicznego. WWA o wysokiej masie cząsteczkowej obecne w aerozolach atmosferycznych mają właściwości kancerogenne i stanowią zagrożenie dla zdrowia człowieka. Z drugiej strony WWA o niskiej masie cząsteczkowej mogą wchodzić w reakcje chemiczne z innymi substancjami obecnymi w atmosferze, co również znacznie podnosi ich toksyczność. Celem niniejszych badań było określenie źródeł pochodzenia WWA w aerozolach PM_{2,5} w atmosferze strefy brzegowej południowego Bałtyku. Podjęto także próbę wyjaśnienia, jakie czynniki determinowały występowanie WWA o największym potencjale kancerogenności w analizowanym okresie badań.

Próbki aerozoli PM_{2,5} pobierano w Gdyni, w cyklu 24-godzinnym w okresie od 16 kwietnia do 15 maja 2012 roku. W tym celu wykorzystano próbnik FAI Hydra Dual Sampler. Analizę chemiczną wykonano metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC). W próbkach zanalizowano stężenia szesnastu WWA, spośród których znajdowały się zarówno WWA o niskiej, jak i wysokiej masie cząsteczkowej (od 2 do 6 pierścieni aromatycznych). Najwyższym średnim stężeniem spośród analizowanych w Gdyni wiosną 2012 roku WWA charakteryzował się benzo(g,h,i)perylene (5,3 ng·m⁻³) oraz acenaftylen (4,8 ng·m⁻³). Wysokie były także średnie stężenia indeno(1,2,3-c,d)pirenu (4,2 ng·m⁻³) i naftalenu (3,1 ng·m⁻³). Stężenie dibenzo(a,h)antracenu, określanego mianem najbardziej kancerogenicznego WWA (współczynnik kancerogenności równy 5) wyniosło średnio zaledwie 0,7 ng·m⁻³. Średnie stężenie sumy WWA o niskiej masie cząsteczkowej było na poziomie 2,8 ng·m⁻³, podczas gdy stężenie sumy WWA o wysokiej masie cząsteczkowej wyniosło 2,4 ng·m⁻³. Wnikliwa analiza danych, w oparciu o stosunki wybranych WWA pozwoliła ustalić, że pochodziły one ze źródeł pirogeniczych i związane były ze spalaniem paliw kopalnych w sektorze komunalno-bytowym. Stosunek Flu/(Flu + Pyr) wynosił średnio 0,8 (0,54-0,97) podczas gdy stosunek Inp/(Inp + BgP) był równy 0,5 (0,03-0,86). Wzrost udziału źródeł petrogenicznych następował w weekendy i dni wolne od pracy (tzw. majówka). Obserwowano także wzrost stężenia sumy WWA, gdy nad Gdynię nanoszone były masy powietrza z nad rejonów objętych pożarami.

P34: Występowanie nonylfenoli i etoksyloowanych nonylfenoli w wybranych gatunkach ryb

Wiesława Ruczyńska*¹, Joanna Szlinder-Richert¹, Tomasz Nermer²

¹ Zakład Chemii Żywności i Środowiska, Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy, Gdynia, ² Zakład Logistyki i Monitoringu, Morski Instytut Rybacki- Państwowy Instytut Badawczy, Gdynia

*wruczynska@mir.gdynia.pl

Słowa kluczowe: nonylofenole, etoksyloowane nonylofenole, stornia, dorsz, węgorz

Streszczenie

Etoksyloowane nonylofenole (NPEO) są związkami, które w środowisku naturalnym występują tylko i wyłącznie wskutek działalności człowieka. Ulegają one rozkładowi w procesie oczyszczania ścieków, a jednym z produktów ich degradacji są nonylofenole (NP), związki hydrofobowe, łatwo adsorbujące się w osadach bogatych w materię organiczną, a także gromadzące się w tkankach o wysokiej zawartości lipidów. Zanieczyszczenie środowiska przez NP budzi niepokój, ponieważ działają one jako ksenoestrogeny, zaburzające działanie sygnalizacji hormonalnej. Ekspozycja na NP zwierząt doświadczalnych wykazała ich negatywny wpływ na wiele gatunków zwierząt kręgowych. W rybach zaobserwowano indukcję witelogeniny, białka prekursorowego biorącego udział w produkcji żółtka w oocytach ryb, zmiany w strukturze jąder i zmniejszenie liczby plemników, a także występowanie gonad obojnaczych u osobników męskich oraz zmianę proporcji płci w populacjach.

Celem pracy było zbadanie poziomu NP i NPEO w tkance mięśniowej, wątrobie i żółci storni *Platichthys flesus*, dorsza *Gadus Callarias linne* oraz węgorza europejskiego *Anguilla anguilla*. Stornia i dorsz pobrane zostały z Zatoki Gdańskiej, natomiast węgorz z Zalewu Wiślanego, Szczecińskiego oraz jezior i rzek mazurskich. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono występowanie NP w tkance mięśniowej oraz wątrobie storni oraz węgorza, natomiast w dorszu obecność NP wykazano tylko w tkance mięśniowej, w wątrobie zawartość NP była poniżej granicy oznaczalności (LOQ).

W mięśniach i wątrobie storni NP występowały na poziomie 24,6 i 222,4 µg/kg m.m., natomiast w mięśniach dorsza na poziomie 18,2 µg/kg m.m. W węgorzach stężenie NP zależało od miejsca ich pobrania. Najwyższe poziomy stwierdzono w rybach złowionych w Zalewie Wiślanym (28,2 i 518,9 µg/kg m.m.), następnie w Zalewie Szczecińskim (25,9 i 180,9 µg/kg m.m.). Najniższe stężenia oznaczono w węgorzach pobranych z jezior i rzek mazurskich – odpowiednio 14 i 57 µg/kg m.m. dla mięśni i wątrób. Analiza żółci na zawartość NP wykazała obecność tych związków tylko w niektórych próbkach żółci węgorza, natomiast w żółci storni i dorsza związki te występowały na poziomie poniżej LOQ. W trakcie badań zauważono również, że osobniki młodociane węgorza zawierają wyższe stężenia NP w wątrobie niż osobniki starsze przygotowujące się do tarła, podczas gdy stężenia w mięśniach występowały na zbliżonym, niskim poziomie. Zarówno dla storni jak i węgorza otrzymano wysoki stosunek stężenia NP wątroba/mięśnie (wartość średnia 11,3), który świadczyć może o długotrwałym narażeniu tych ryb na działanie nonylofenoli poprzez zanieczyszczony tymi związkami pokarm.

P35: Badanie bioakumulacji leków i 17 α -etynyloestradiolu w omułku *Mytilus edulis* (Gould, 1890) bytującym w Zatoce Gdańskiej

Klaudia Świacka^{*1}, Magda Caban², Piotr Stepnowski², Anna Szaniawska¹

¹ Zakład Ekologii Eksperymentalnej Organizmów Morskich, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ² Katedra Analizy Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk

* claudia1102@op.pl

Słowa kluczowe: bioakumulacja, omułki, pozostałości leków, etynyloestradiol, *Mytilus edulis trossulus*

Streszczenie

Leki to nowego rodzaju polarne zanieczyszczenia środowiska, którym poświęca się obecnie wiele uwagi. Ich pojawienie się w niemal każdej wodnej matrycy związane jest ze wzrastającą ilością ich spożycia, dużym stopniem usuwania z organizmu w postaci niezmienionej oraz małą efektywności usuwania w oczyszczalniach ścieków. Leki dostają się do środowiska wodnego w sposób ciągły, głównie ze ściekami oczyszczonymi, a często ostatecznymi odbiornikami są morza. Morze Bałtyckie, a tym samym Zatoka Gdańska, jest zbiornikiem niemal zamkniętym, o małym zasoleniu i dużej wrażliwości na zanieczyszczenia środowiska. W związku z tym postanowiono sprawdzić jak pozostałości leków wpływać mogą na zwierzęta bytujące w Zatoce Gdańskiej. Pierwsze badania skupiły się na ocenie potencjału bioakumulacyjnego leków z grupy środków przeciwbólowych (ibuprofen, flurbiprofen, diklofenak, paracetamol, naproksen, ketoprofen) i 17 α -etynyloestradiolu (syntetyczny hormon, składnik tabletek antykoncepcyjnych) w jednym z głównych przedstawicieli fauny bałtyckiej Zatoki Gdańskiej, tj. omułka z gatunku *Mytilus edulis*.

Część eksperymentalna polegała na pobraniu próbek małży *Mytilus edulis* i wody, w której organizm ten bytował. Próbki ciałek małża dzielono względem wieku uwzględniając ich wielkość. Następnie przeprowadzano ekstrakcję analitów i ich oznaczenie za pomocą techniki GC-MS. Leki (paracetamol, flurbiprofen, 17 α -etynyloestradiol) oznaczone zostały jedynie w największych organizmach. W wodzie wykryto leki ketoprofen, flurbiprofen i paracetamol w stężeniach rzędu 13-28 ng/l. 17 α -etynyloestradiol oznaczony został jedynie w próbce tkanki, natomiast nie wykryto go w wodzie. Współczynnik bioakumulacji BAF wyznaczony dla paracetamolu i flurbiprofenu wyniósł odpowiednio 2850 i 16154 l kg⁻¹ (sucha masa). Wynik ten świadczy o wysokim potencjale bioakumulacyjnym tych leków. Są to pierwsze dane dotyczące bioakumulacji leków w omułkach z Zatoki Gdańskiej. Zostaną one w przyszłości uzupełnione o badania laboratoryjne, gdzie w kontrolowanych warunkach zostaną przeprowadzone testy bioakumulacji. Przyczynią się one do rozpoznania problemu i oceny wpływu pozostałości leków w organizmach morskich.

P36: Ocena ekotoksyczności trzech wybranych leków przeciwnowotworowych w środowisku wodnym

Marcin Stokowski^{1,2*}, Stefan Stolte³, Piotr Stepnowski², Anna Białk-Bielińska²

¹ Zakład Chemii i Biochemii Morza, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot,

² Katedra Analizy Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ³ Centrum Badań Środowiska i Zrównoważonych Technologii, Uniwersytet w Bremie, Brema

* stokowski@iopan.gda.pl

Słowa kluczowe: ekotoksykologia, leki przeciwnowotworowe, środowisko wodne

Streszczenie

5-fluorouracyl (5FU), cyklofosfamid (CF) oraz ifosfamid (IF) należą do leków, które znajdują szerokie zastosowanie w terapiach antynowotworowych. Ponieważ nie są w pełni metabolizowane w organizmie człowieka, po ich zastosowaniu trafiają do kanalizacji głównie na terenie szpitali i gospodarstw domowych. W związku z małą efektywnością usuwania leków cytostatycznych ze ścieków przedostają się one następnie do środowiska. Właściwości tych związków, takie jak wysoka polarność, cytotoksyczność, mutagenność i genotoksyczność wzbudzają zaniepokojenie o ich wpływ na organizmy zamieszkujące środowisko wodne. Podczas gdy cytotoksyczność owych trzech substancji została już dobrze poznana, to ich dane ekotoksykologiczne są w dalszym ciągu ograniczone i niespójne. Stąd istnieje pilna potrzeba prowadzenia badań nad oceną ich ekotoksyczności wobec organizmów wodnych, co było głównym celem przeprowadzonych eksperymentów.

Ocenę ekotoksyczności wybranych leków dokonano na podstawie wyników z trzech powszechnie stosowanych biotestów: inhibicji luminescencji bakterii morskiej *Vibrio fischeri*, immobilizacji skorupiaka *Daphnia magna* oraz inhibicji wzrostu rzęsy wodnej *Lemna minor*. Testy te zostały przeprowadzone zgodnie ze standardowymi procedurami (odpowiednio DIN 38412-L34, OECD 202 oraz OECD 221).

Wyznaczono wartości parametrów EC_{50} dla trzech wybranych leków cytostatycznych a następnie zaklasyfikowano ich toksyczność zgodnie z dyrektywą Unii Europejskiej (EU-Directive 93/67/EEC). Tym samym po raz pierwszy określono toksyczność IF oraz CF wobec rzęsy wodnej *Lemna minor*; CF wobec rozwielitki *Daphnia magna*; oraz 5FU, CF, IF wobec bakterii *Vibrio fischeri*. Wykazano, że 5FU jest toksyczny wobec roślin wyższych, których reprezentantem była *Lemna minor* ($EC_{50} = 2,45$ mg/L), podczas gdy CF oraz IF nie wykazały znamion toksyczności wobec żadnego z organizmów testowych ($EC_{50} > 100$ mg/L). Wynika to najprawdopodobniej z faktu, iż dopiero produkty biotransformacji CF oraz IF wykazują aktywność biologiczną w przeciwieństwie do 5FU wykazującego właściwości biologicznie czynne *per se*.

Dodatkowo badania ekotoksykologiczne zostały poszerzone o analizy z zastosowaniem techniki HPLC-UV w celu wyznaczenia frakcji biodostępnych oraz stabilności wytypowanych do badań leków cytostatycznych w warunkach przeprowadzonych testów ekotoksykologicznych co pozwoliło na dokonanie bardziej wiarygodnej oceny ekotoksyczności badanych leków.

Badania zostały sfinansowane ze środków projektu MNiSW 0012/IP3/2015/73 realizowanego w ramach programu Iuventus Plus.

P37: Usuwanie związków endokrynnie aktywnych z organizmu człowieka do włosów i z organizmu foki do sierści

Iga Nehring*, Marta Staniszewska, Lucyna Falkowska
Zakład Chemii i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

* nehring.iga@gmail.com

Słowa kluczowe: bisfenol A, alkilofenole, włosy, sierść, ssaki

Streszczenie

Bisfenol A (BPA), 4-*tert*-oktylofenol (OP) oraz 4-nonylofenol (NP) należą do Endocrine Disrupting Compounds – EDCs, posiadają zdolność zaburzenia homeostazy, rozmnażania (w tym rozwoju embrionalnego, tworzenia gonad, różnicowania płci), a także wzrostu czy trawienia.

W Europie w ciągu roku produkowane jest 100 tys. ton alkilofenoli i 5.2 mln ton BPA, co odpowiada 1/3 światowej produkcji (Plastics Europe, 2007). Zgodnie z postanowieniem Komisji Europejskiej, od marca 2011 roku, zabronione jest stosowanie butelek zawierających bisfenol A do karmienia niemowląt oraz wprowadzanie do obrotu produktów zawierających więcej niż 0.1 % nonylofenolu (European Commission, 2009). Nadal jednak użycie i zastosowanie tych EDCs w UE jest znaczne.

Celem badań było określenie stężeń bisfenolu A, 4-*tert*-oktylofenolu i 4-nonylofenolu w ludzkich włosach oraz sierści foki szarej. Włosy i sierść mogą stanowić miejsca docelowej kumulacji bisfenolu A i alkilofenoli i jednocześnie są to drogi eliminacji EDCs z organizmu.

Droga pokarmowa jest głównym źródłem narażenia organizmów na działanie alkilofenoli i bisfenolu A (EC, 2009, American Chemistry Council, 2016). U człowieka dodatkowym narażeniem jest migracja substancji z plastikowych opakowań do przechowywania żywności także bezpośrednio z kosmetyków (Touze-Foltz et al. 2012).

Wyniki badań wskazały, że pochodne fenolu we włosach ludzkich i sierści fok były na mierzalnym poziomie stężeń. Na wielkość stężeń bisfenolu A i alkilofenoli w wytworach naskórka, jako jednej z dróg ich eliminacji poza organizm, wpływ miały ekspozycja pokarmowa oraz warunki i styl życia. W każdym przypadku droga pokarmowa była ważnym źródłem wnikania EDCs, ale jej znaczenie słabło wraz z powiększającą się liczbą czynników zewnętrznych działających na organizm. Najszerszy wachlarz codziennych czynności z udziałem produktów i opakowań zawierających EDCs charakteryzuje człowieka, co ujawnia się w jego włosach najwyższymi stężeniami, zwłaszcza bisfenolu A i 4-nonylofenolu. Kontakt foki szarej z tworzywami sztucznymi nie ma znaczenia, natomiast dieta rybna jako podstawowa droga wnikania BPA, OP i NP pozostawia w sierści śladowe ilości pochodnych fenolu w odniesieniu do włosów człowieka (BPA od <LOQ do 137.2 ng·g⁻¹dw; OP od 12.7 do 86.5 ng·g⁻¹dw; NP od 5.5 do 91.3 ng·g⁻¹dw).

Literatura:

European Commission, 2009. COMMISSION REGULATION (EC) No 552/2009 of 22 June 2009 amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH) as regards Annex XVII

Plastics Europe, 2007. Raport Fakty o tworzywach sztucznych 2007 Analiza produkcji, zapotrzebowania i odzyskiwania tworzyw sztucznych w roku 2007 w Europie

Touze-Foltz, N., Ahari, M., Mendes, M., Barral, C., Gardoni, M., Mazéas, L., 2012. Diffusion of phenolic compounds through and HDPE geomembrane. Geotech. Eng. J. SEAGS AGSSEA 43, 19- 29.

P38: Identyfikacja sinic i mikroglonów w aerozolach różnych rozmiarów w powietrzu nad południowym Bałtykiem

Anita Lewandowska^{1*}, Sylwia Śliwińska-Wilczewska², Dominika Woźniczka¹

¹ Zakład Chemii Morza i Ochrony Środowiska Morskiego, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ² Zakład Funkcjonowania Ekosystemów Morskich, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

* a.lewandowska@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: bioaerozole, rozkład wielkości cząstek, atmosfera południowego Bałtyku

Streszczenie

Bioaerozole są powszechnie obecne w powietrzu atmosferycznym. W ich składzie znajdują się wirusy, bakterie, fragmenty komórek, zarodniki grzybów, a także glony. W Polsce pod względem naukowym najlepiej scharakteryzowano bakterie i grzyby. Celem niniejszych badań było wstępne rozpoznanie, jakie mikroglony i sinice występują w aerozolach różnych rozmiarów w powietrzu strefy brzegowej Morza Bałtyckiego i nad jego otwartymi wodami. Biologiczne składniki aerozoli, podobnie jak związki chemiczne mogą przenikać do organizmu człowieka za pośrednictwem układu oddechowego. Z tego względu jednym z celów było ustalenie, czy spośród zidentyfikowanych mikroglonów i sinic są takie, które mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla zdrowia człowieka.

Badania bioaerozoli prowadzono ze zmienną częstotliwością, w cyklu od pół do półtorej godziny, w okresie od kwietnia do listopada 2015 roku. Próbkę kolekcjonowano na lądzie (Gdynia) oraz na morzu (Zatoka Gdańska, południowo-zachodni Bałtyk). Do ich pobrania wykorzystano sześciostopniowy próbnik zanieczyszczeń mikrobiologicznych (Tisch Environmental Inc.). Badania pozwoliły ustalić, że zarówno nad lądem, jak i nad morzem w aerozolach najczęściej obecne były pikoplanktonowe sinice, należące do rodzajów *Synechococcus*, *Synechocystis*, *Aphanocapsa* oraz *Aphanothece*. Licznie występowały również zielenice (*Chlorella vulgaris* oraz *Stichococcus bacillaris*), a także złotowiciowce (*Phaeodactylum tricornutum*, *Navicula* sp. oraz *Nannochloropsis* sp.). Stwierdzono, że im wyższa była produkcja pierwotna w wodzie morskiej i stężenie fitoplanktonu, tym większą różnorodnością charakteryzowały się mikroorganizmy w bioaerozolach. Analiza kierunku ruchu mas powietrza i panujących warunków synoptycznych pozwoliły ustalić, że bioaerozole były skutecznie przenoszone nad ląd. O ile nad morzem sinice i mikroglony częściej występowały w dużych aerozolach, o tyle nad lądem były one składnikiem głównie cząstek małych, o średnicy nie przekraczającej 3 µm.

Wśród zidentyfikowanych organizmów znajdowały się gatunki potencjalnie toksyczne, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia człowieka. Najliczniejsze spośród nich były pikoplanktonowe sinice *Synechococcus* sp. i *Synechocystis* sp., a także *Microcystis* sp. Ponieważ w codziennym środowisku bytowania człowieka, w otaczającym nas powietrzu, gatunki te były składnikiem cząstek małych, tzw. respirabilnych, istnieje konieczność prowadzenia dalszych badań. Będą one dotyczyły roli mikroglonów i sinic obecnych w aerozolach w transporcie do organizmu człowieka np. metali ciężkich, pestycydów, herbicydów oraz substancji kancerogennych i mutagennych.

P39: Porównanie ekspresji genu *taqIIRM* oraz jego mutantów uzyskanych na drodze mutageny miejscowo-specyficznej w bakteriach *Escherichia coli*

Ewa W. Sulecka*, Edyta Czajkowska, Agnieszka Żylicz-Stachula, Piotr M. Skowron
Katedra Biotechnologii Molekularnej, Wydział Chemii, Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk
* ewa.sulecka@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: endonukleaza restrykcyjna, metylotransferaza, mutageny miejscowo-specyficzna, ekspresja genu, RM.TaqII,

Streszczenie

Rodzinę białek typu *Thermus* sp. tworzą bifunkcyjne enzymy wykazujące właściwości endonukleazy restrykcyjnej (REazy) oraz metylotransferazy (MTazy). Przedstawicielami tej rodziny są: RM.TaqII, RM.TspGW, RM.TspDTI, RM.TsoI, RM.Tth111II i RM.TthHB27I. Enzymy te posiadają cechy charakterystyczne dla Podtypu IIS, IIC oraz IIG endonukleaz restrykcyjnych.

RM.TaqII został wyizolowany z bakterii termofilnych *Thermus aquaticus*YT-1, które zamieszkują źródła geotermalne. Występują także w samoogrzewającej się biomacie organicznej. Niektóre gatunki szczepów *Thermus* można znaleźć na powierzchniach nadmorskich skał ogrzewanych przez słońce. Ten gatunek ekstermofili bytuje obok takich szczepów jak *Thermus isladicus*, *Bacillus stercorophilus* i *Lactobacillus delbrueckii*. Enzym ten wykazuje szereg interesujących właściwości biochemicznych oraz fizykochemicznych.

W celu uzyskania nowych wariantów białak RM.TaqII o poprawionych właściwościach przeprowadzono szereg mutageny miejscowo-specyficznych w genie *taqIIRM_syn*.

W obrębie genu *taqIIRM_syn* przeprowadzono reakcję mutageny miejscowo-specyficznej, dzięki której dokonano zmiany pierwszego kodonu w sekwencji motywu katalicznego NPPY w motywie IV MTazy. Zmiana nukleotydów (nt) skutkowałą wymianą asparaginy (N) na inny dowolny aminokwas. W wyniku przeprowadzonej reakcji mutageny miejscowo-specyficznej uzyskano zmianę asparaginy na 13 różnych aminokwasów, spośród których wybrano pięć, dla których przeprowadzono ekspresję zmutowanego genu *taqIIRM_syn* w mezofilnej bakterii *Escherichia coli* (*E. coli*).

W obrębie genu kodującego syntetyczną REazę TaqII przeprowadzono reakcję mutageny ukierunkowanej, dzięki której dokonano zmiany pierwszego kodonu w sekwencji motywu katalicznego NPPY w motywie IV MTazy. Zmiana nukleotydów skutkowałą wymianą asparaginy (N) w pozycji 472 na inny dowolny aminokwas (N₄₇₂X). Przeprowadzono ekspresję temperaturową wybranych wariantów genu *taqIIRM_syn* w komórkach mezofilnej bakterii *Escherichia coli* (*E. coli*). W kolejnym etapie badań wykorzystano metody inżynierii genetycznej w celu zamiany glutaminy (Q) na kwas glutaminowy (E) w pozycji 125 (Q₁₂₅E), dla wybranego mutantu MTazy – RM.TaqII_APPY. Przeprowadzono ekspresję zmutowanego genu *taqIIRM_syn* w bakterii *E. coli*.

Wprowadzone zmiany aminokwasów w obrębie genu *taqIIRM_syn* spowodowały zmiany w wydajności otrzymanego w wyniku nadprodukcji białka oraz miały wpływ na przebieg samej reakcji.

Przedmiotem przyszłych badań będzie wyizolowanie enzymów z bakterii psychrofilnych (bakterie zamieszkujące zimne wody oceaniczne i lądowe) i porównanie aktywności tych enzymów z opisanymi powyżej termofilami.

P40: Sekwencjonowanie nowej generacji oraz metody bioinformatyczne wykorzystywane w składaniu genomu na przykładzie *Thermus aquaticus* YT-1

Edyta Czajkowska*, Ewa W. Sulecka, Agnieszka Żylicz-Stachula, Piotr M. Skowron
Katedra Biotechnologii Molekularnej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, Gdańsk
* edyta_czajkowska@wp.pl

Słowa kluczowe: sekwencjonowanie, *Thermus aquaticus*

Streszczenie

Sekwencjonowanie czyli odczytywanie kolejności nukleotydów w genomie, pozwala jednocześnie poznawać strukturę oraz funkcję genów. Poza tym dzięki metodom sekwencjonowania możliwe jest odnalezienie mutacji DNA oraz zrozumienie molekularnych mechanizmów ewolucji.

Sekwencjonowanie nowej generacji NGS (*ang. New Generation Sequencing*) jako jedna z najnowocześniejszych technik biologii molekularnej znalazła szerokie zastosowanie. Przebieg sekwencjonowania nowej generacji, teoretycznie można podzielić na trzy etapy, które są wspólne dla wszystkich tych metod sekwencjonowania.

Etapy NGS:

1. Izolacja i stworzenie biblioteki DNA.
2. Amplifikacja matrycy DNA.
3. Równoległe sekwencjonowanie od kilku do kilkudziesięciu fragmentów DNA.

Sekwencjonowanie NGS wykonuje się na tzw. platformach, które są komercyjnie dostępne na rynku m.in. platforma **Illumina** oraz **Pacific Biosciences**, obie z tych platform wykorzystano w projekcie sekwencjonowania i składnia całego genomu *T.aquaticus* YT-1.

W wyniku sekwencjonowania na wyżej wymienionych platformach uzyskano sekwencje DNA o różnych długościach od kilku do kilkuset par zasad. Następnie przy pomocy metod i programów bioinformatycznych w sekwencjonowanych fragmentach zidentyfikowano otwarte ramy odczytu ORF (*ang. Open Reading Frame*). W kolejnym kroku zidentyfikowane sekwencje zostały porównane z sekwencjami DNA znajdującymi się w bazie danych NCBI (www.ncbi.nlm.nih.gov) oraz ENA (www.ebi.ac.uk/ena). Na tej podstawie dokonano tzw. adnotacji genomu, czyli przypisano odnalezionym genom funkcje i rolę jaką pełnią w komórce.

Analizowany DNA pochodzi z szczepu bakterii *T.aquaticus*. Bakterie te należą do ekstermofili. Zalicza się je do grupy hipertermofili lub termofilii. Mają szerokie spektrum temperaturowe. Najczęściej występują w gorących źródłach, a także w miejscach nagrzewanych przez słońce. Co ważne duża grupa tych termofilnych bakterii doskonale rozwija się w wodach spływających do mórz z gospodarstw domowych oraz w wodach pobieranych do ochładzania procesów technologicznych. Występują obok takich szczepów jak *Streptococcus thermophilus* czy *Thermus flavus*. Dzięki danym uzyskanym z NGS można porównać sekwencje wszystkich szczepów zasiedlających dane środowisko wodne i uzyskać odpowiedzi, które z genów są odpowiedzialne za przeżywalność danego szczepu w danych warunkach.