



I Konferencja Naukowa

Polskich Badaczy Morza 2017

Stan i trendy zmian w morzach i oceanach

Książka abstraktów

Sopot, 19-20 października 2017 r.



Komitet Naukowy

- Janusz Pempkowiak – Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot, *Przewodniczący*
- Waldemar Surosz – Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, *Zastępca Przewodniczącego*
- Waldemar Walczowski – Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot, *Zastępca Przewodniczącego*
- Dariusz Ficek – Instytut Fizyki, Akademia Pomorska w Słupsku
- Wojciech Jegliński – Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, Oddział Geologii Morza w Gdańsku
- Alicja Kosakowska - Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
- Emil Kuzebski – Morski Instytut Rybacki – PIB, Gdynia
- Stanisław Musielak – Instytut Nauk o Morzu, Uniwersytet Szczeciński
- Mirosława Ostrowska - Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
- Ksenia Pazdro – Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
- Mikołaj Protasowicki – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
- Adam Sokołowski – Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia
- Halina Burakowska – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB, Oddział Morski w Gdyni
- Kazimierz Szeffler – Instytut Morski w Gdańsku
- Małgorzata Witak – Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Komitet Organizacyjny

- Alicja Kosakowska – Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot, *Przewodnicząca*
- Aleksandra Czajkowska – Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
- Stella Mudrak-Cegiołka – Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia
- Mirosława Ostrowska – Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
- Ksenia Pazdro – Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
- Joanna Potrykus – Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
- Joanna Stoń-Egiert – Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
- Adam Sokołowski – Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia
- Beata Szymczycha – Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
- Marcin Wichorowski – Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Organizator Konferencji

Komitety Badań Morza Polskiej Akademii Nauk

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk

Zespół redakcyjny

Alicja Kosakowska, Joanna Potrykus, Janusz Pempkowiak

Wydawca

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk

Sopot 2017

ISBN 978-83-941037-9-8

Druk: Digital 1

Program Konferencji

RAMOWY PROGRAM I KONFERENCJI NAUKOWEJ POLSKICH BADACZY MORZA 2017

MIEJSCE OBRAD: SALA KONFERENCYJNA HOTELU HAFFNER
Sopot, ul. Haffnera 59

Czwartek, 19 października 2017

08:30 - 09:20 Rejestracja

09:20 - 09:30 Otwarcie Konferencji
Przewodniczący Komitetu Badań Morza PAN - prof. dr hab. inż. Janusz Pempkowiak
Dyrektor Instytutu Oceanologii Polskiej Akademii Nauk

09:30 - 11:00 SESJA PLENARNA I Sala SOPOT+GDYNIA

Przewodniczący - prof. dr hab. Jerzy Dera, prof. dr hab. Alicja Kosakowska

09:30 - 10:00 Wykład na zaproszenie - Gatunki obce w morzach: przyczyny, skutki i perspektywy
prof. dr hab. Anna Szaniawska
Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

10:00 - 10:20 Dwustanowy model zmian powierzchni zlodzonej Arktyki
prof. dr hab. Andrzej Marsz, em. prof. Akademii Morskiej w Gdyni

10:20 - 10:40 Oddziaływanie różnych czynników i procesów na morfologię i morfodynamikę morskiej strefy brzegowej
prof. dr hab. Stanisław Musielak, prof. dr hab. Kazimierz Furmańczyk, mgr Natalia Bugajny
Instytut Nauk o Morzu, Uniwersytet Szczeciński

10:40 - 11:00 Zmiana klimatu a różnorodność, funkcjonowanie i produkcja fauny bentosowej w północnym Morzu Beringa i Morzu Czukockim
dr hab. Monika Kędra¹, dr Mengjie Zhang², dr Jacqueline M.Grebmeier², dr Lee W. Cooper²
¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Chesapeake Biological Laboratory UMCES

11:00 - 11:10 WSPÓLNE ZDJĘCIE

11:10 - 13:00 SESJA PLAKATOWA I Sala GDAŃSK
Autorzy prac obecni przy prezentacji

12:15 - 13:00 LUNCH

<u>13:00 - 17:15</u> <u>SEKCYJNA SESJA POPOŁUDNIOWA I</u>		
13:00 - 15:00	<u>SESJA CH1</u> Sala SOPOT	<u>SESJA F1</u> Sala GDYNIA
15:00 - 15:15 Przerwa		
15:15 - 17:15	<u>SESJA CH2/B1</u> Sala SOPOT	<u>SESJA F2/GEOL1</u> Sala GDYNIA

18:00 - 21:00 UROCZYSTA KOLACJA (Bankietowa Sala BAŁTYCKA Hotelu Haffner)

Piątek, 20 października 2017

- 08:30 - 10:40** **SESJA PLENARNA II** Sala SOPOT+GDYNIA
Przewodniczący - *prof. dr hab. Marcin Pliński, prof. dr hab. inż. Stanisław Massel*
- 08:30 - 09:00** **Wykład na zaproszenie** - Właściwości bio-optyczne wód Mórz Nordyckich
dr hab. Piotr Kowalczuk
Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
- 09:00 - 09:20** Jak robi się karierę naukową w badaniach morza - Polacy na tle reszty świata
prof. dr hab. Jan Marcin Węśławski
Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
- 09:20 - 09:40** Cyjanobakterie bałtyckie źródłem związków o zastosowaniu biotechnologicznym
prof. dr hab. Hanna Mazur-Marzec¹, dr Anna Toruńska-Sitarz², mgr Anna Fidor², mgr Marta Cegłowska¹
¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia
- 09:40 - 10:00** Postglacjalna ewolucja Głębi Gdańskiej w świetle badań biostratygraficznych, sedimentologicznych i geochemicznych
dr hab. Małgorzata Witak¹, mgr Dorota Kaulbarsz², dr Grażyna Miotk-Szpiganowicz², prof. dr hab. Szymon Uścińowicz², mgr Jarosław Pędziński¹
¹Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ²Państwowy Instytut Geologiczny - PIB; Oddział Geologii Morza w Gdańsku
- 10:00 - 10:20** Wpływ anomalii pogodowych na obieg rtęci w strefie brzegowej południowego Bałtyku
dr hab. Magdalena Bełdowska
Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia
- 10:20 - 10:40** Odpady morskie – sytuacja aktualna, zagrożenia i wyzwania
dr hab. Tamara Zalewska, mgr Włodzimierz Krzymiński
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - PIB, Oddział Morski w Gdyni
- 10:40 - 12:30** **SESJA PLAKATOWA II** Hol Hotelu Haffner
Autorzy prac obecni przy prezentacji
- 11:40 - 12:30** LUNCH
- | | | |
|----------------------|--|---|
| 12:30 - 16:10 | <u>SEKCYJNA SESJA POPOŁUDNIOWA II</u> | |
| 12:30 - 14:10 | <u>SESJA B2</u> Sala SOPOT | <u>SESJA CH3/GEOL2</u> Sala GDYNIA |
| 14:10 - 14:30 | Przerwa | |
| 14:30 - 16:10 | <u>SESJA CH4</u> Sala SOPOT | <u>SESJA F3</u> Sala GDYNIA |
- 16:10 - 16:20** Sala SOPOT+GDYNIA
Wręczenie nagrody Przewodniczącego Komitetu Badań Morza PAN za najlepszą prezentację przedstawioną przez Młodego Naukowca oraz **ZAKOŃCZENIE KONFERENCJI**
Przewodniczący Komitetu Badań Morza PAN - prof. dr hab. inż. Janusz Pempkowiak
Dyrektor Instytutu Oceanologii Polskiej Akademii Nauk

MIEJSCE OBRAD: SALA KONFERENCYJNA HOTELU HAFNER
Sopot, ul. Haffnera 59

Czwartek, 19 października 2017

13:00 – 17:15		SEKCYJNA SESJA POPOŁUDNIOWA I
13:00 - 15:00	SESJA CH1 Sala SOPOT	SESJA F1 Sala GDYNIA
	Przewodniczący: <i>dr hab. Tamara Zalewska</i> <i>dr hab. Waldemar Surosz</i>	Przewodniczący: <i>prof. dr hab. Stanisław Musielak</i> <i>dr hab. Waldemar Walczowski</i>
13:00 - 13:20	Wspieranie decyzji w sprawie obszarów zatopień amunicji Jacek Bełdowski, Marta Szubska, Miłosz Grabowski, Jaromir Jakacki, Lech Kotwicki, Michał Czub, Grzegorz Siedlewicz Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot	Zdjęcia lotnicze i lidar batymetryczny w pomiarach głębokości strefy brzegowej południowego Bałtyku Kazimierz Furmańczyk¹, Łukasz Cieszyński^{1,2}, Ewa Gasińska-Kołyško^{1,3} ¹ Instytut Nauk o Morzu, Uniwersytet Szczeciński; ² Wydział Informatyki, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, Szczecin; ³ Urząd Morski, Szczecin
13:20 - 13:40	Struktura i funkcjonowanie systemu kwasowo-zasadowego w Morzu Bałtyckim Karol Kuliński¹, Beata Szymczycha¹, Aleksandra Winogradow¹, Marcin Stokowski¹, Katarzyna Koziorowska^{1,2}, Janusz Pempkowiak¹ ¹ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ² Centrum Studiów Polarnych, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, Sosnowiec	Możliwości badania procesów zachodzących w Morzu Bałtyckim na podstawie danych z Systemu SatBałtyk Mirosława Ostrowska¹, Mirosław Darecki¹, Adam Krężel², Dariusz Ficek³, Kazimierz Furmańczyk⁴, Marek Kowalewski^{1,2}, Joanna Stoń-Egiert¹, Roman Majchrowski³, Tomasz Zapadka³, Jerzy Dera¹ ¹ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ² Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ³ Instytut Fizyki, Akademia Pomorska w Słupsku; ⁴ Instytut Nauk o Morzu, Uniwersytet Szczeciński
13:40 - 14:00	Wpływ działalności człowieka na odpływ rtęci z gleby do wody rzecznej Dominika Saniewska¹, Karolina Gębka¹, Magdalena Bełdowska¹, Marta Szubska², Jacek Bełdowski² ¹ Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ² Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot	Wzorce dyssypacji energii falowej w polskich strefach brzegowych Grzegorz Różyński Instytut Budownictwa Wodnego Polskiej Akademii Nauk, Gdańsk
14:00 - 14:20	Zawartość wybranych metali w wodzie i osadach dennych czterech jezior przy morskich zlokalizowanych w ujściu rzek Łeba i Łupawa Marcin Stec, Katarzyna Bigus, Aleksander Astel Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska w Słupsku	Cechy charakterystyczne podwodnego hałasu generowanego ruchem statków w Bałtyku Południowym - wyniki projektu EU BIAS Jarosław Tęgowski¹, Karolina Trzcińska¹, Radomił Koza², Iwona Pawliczka², Jakub Zdroik¹ ¹ Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ² Stacja Morska, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Hel
14:20 - 14:40	Ograniczenie emisji mikrozanieczyszczeń ze źródeł zorganizowanych do morskich wód przybrzeżnych Aneta Łuczkiwicz, Katarzyna Jankowska, Sylwia Fudala-Książek Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Politechnika Gdańska	Strukturalne badania ewolucji biowarstw na ciałach stałych w morzu metodami: zwilżalności powierzchniowej, mikroskopii konfokalnej i spektroskopii fotoakustycznej Maciej Grzegorzczak, Stanisław J. Pogorzelski Instytut Fizyki Doświadczalnej, Uniwersytet Gdański
14:40 - 15:00	Aromataza – kluczowym enzymem biosyntezy estrogenów u małży? Badania nad populacją omułka jadalnego – <i>Mytilus trossulus</i> z Zatoki Gdańskiej Anna Hallmann¹, Katarzyna Smolarz², Justyna Świeżak², Ryszard Milczarek¹ ¹ Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny; ² Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia	Zmienność przestrzenna i czasowa produkcji pierwotnej Bałtyku w latach 2010-2016 w świetle danych systemu SatBałtyk Dariusz Ficek¹, Roman Majchrowski¹, Mirosława Ostrowska², Damian Stoltmann¹, Joanna Stoń-Egiert², Jerzy Dera² ¹ Instytut Fizyki, Akademia Pomorska w Słupsku; ² Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
15:00 – 15:15	Przerwa	

Czwartek, 19 października 2017

13:00 – 17:15		SEKCYJNA SESJA POPOŁUDNIOWA I	
15:15–17:15	SESJA CH2/B1 Sala SOPOT	SESJA F2/GEOL1 Sala GDYNIA	
	Przewodniczący: dr hab. Monika Kędra dr hab. inż. Konrad Ocalewicz	Przewodniczący: dr hab. Małgorzata Witak dr hab. Dariusz Ficek	
15:15 - 15:35	Nowy system taksonomiczny dla cyjanobakterii (sinice) bałtyckich Marcin Pliński, Waldemar Surosz Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia	Uwagi o metodach badań brzegu dla oceny stanu, rozwoju i trendu (perspektyw) zmian Stanisław Rudowski ¹ , Kazimierz Szeffler ¹ , Radosław Wróblewski ^{1,2} , Janusz Dworniczak ¹ ¹ Instytut Morski w Gdańsku; ² Instytut Geografii, Uniwersytet Gdański	
15:35 - 15:55	Cyjanobakterie w Bałtyku Południowym – 20 lat badań Justyna Kobos, Anna Toruńska-Sitarz, Agata Błaszczyk, Katarzyna Sutryk, Anna Krakowiak, Hanna Mazur-Marzec Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia	O związku falowania powierzchniowego z wielkością cielącego się lodowca Stanisław Massel Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot	
15:55 - 16:15	Bałtyckie okrzemki, bruzdnice i cyjanobakterie jako potencjalne źródło związków antynowotworowych Adam Żak ¹ , Agnieszka Felczykowska ² , Anna Pawlik ³ , Anna Herman-Antosiewicz ³ , Alicja Kosakowska ⁴ ¹ Katedra Fizjologii i Biotechnologii Roślin, Uniwersytet Gdański; ² Katedra i Zakład Fizjologii, Gdański Uniwersytet Medyczny; ³ Katedra Biologii i Genetyki Medycznej, Uniwersytet Gdański; ⁴ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot	Zmiany temperatury powietrza na archipelagu Svalbard i otaczających go morzach w okresie 1865-1920 Rajmund Przybylak ¹ , Przemysław Wyszyński ¹ , Øyvind Nordli ² , Tomasz Strzyżewski ¹ ¹ Katedra Meteorologii i Klimatologii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu; ² Division for Model and Climate Analysis, Norwegian Meteorological Institute, Oslo	
16:15 - 16:35	Struktura i aktywność metabolitów produkowanych przez Pseudanabaena z Morza Bałtyckiego Marta Cegłowska ¹ , Karolina Szubert ² , Magda Wigłusz ² , Alicja Kosakowska ¹ , Hanna Mazur-Marzec ¹ ¹ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ² Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia	Procesy na granicy ocean - lodowce pływowe Waldemar Walczowski, Agnieszka Beszczynska-Moeller, Piotr Wieczorek, Aleksandra Kruss Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot	
16:35 - 16:55	Przeżywalność Rangia cuneata (Mactridae, Bivalvia) na wczesnym etapie inwazji w Zalewie Wiślanym w cyklu rocznym. Rola drapieżników, pasożytów i czynników abiotycznych Ryszard Kornijów ¹ , Drgas Aleksander ¹ , Pawlikowski Krzysztof ¹ , Rolbiecki Leszek ² ¹ Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki – PIB, Gdynia; ² Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii, Uniwersytet Gdańsk	Badania gór lodowych z zastosowaniem pasywnej akustyki podwodnej Oskar Głowacki, Mateusz Moskalik Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa	
16:55 - 17:15	Wpływ obniżonego pH wody na aktywność enzymatyczną u małży Limecola balthica w warunkach zwiększonego ciśnienia hydrostatycznego Justyna Świeżak ¹ , Anna Hallmann ² , Katarzyna Smolarz ¹ , Marcelina Ziółkowska ¹ , Adam Sokołowski ¹ ¹ Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia, ² Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny	Zmiany linii brzegowej w okolicy sopockiego moła Anna Przyborska, Jaromir Jakacki Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot	
18:00 - 21:00	UROCZYSTA KOLACJA (Bankietowa Sala BAŁTYCKA Hotelu Haffner)		

RAMOWY PROGRAM I KONFERENCJI NAUKOWEJ POLSKICH BADACZY MORZA 2017

MIEJSCE OBRAD: SALA KONFERENCYJNA HOTELU HAFNER
Sopot, ul. Haffnera 59

Piątek, 20 października 2017

12:30 – 16:10		SEKCYJNA SESJA POPOŁUDNIOWA II	
12:30 - 14:10	<u>SESJA CH3/GEOL2</u> Sala SOPOT	<u>SESJA B2</u> Sala GDYNIA	
	Przewodniczący: <i>prof. dr hab. inż. Grażyna Kowalewska</i> <i>prof. dr hab. Stanisław Rudowski</i>	Przewodniczący: <i>prof. dr hab. Ryszard Kornijów</i> <i>dr hab. Adam Sokołowski</i>	
12:30 - 12:50	Wpływ obecności metanu na skład chemiczny wód porowych osadów z rejonu Zatoki Gdańskiej Aleksandra Brodecka-Goluch, Bożena Graca, Jerzy Bolałek Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia	Zastosowanie metody polimorfizmu pojedynczego nukleotydu (SNP) do badań populacji ryb morskich – czy już wyłowiliśmy ryby najszybciej rosnące Roman Wenne Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot	
12:50 - 13:10	Dopływ rzeczny i atmosferyczny jako współczesne źródła izotopów ¹³⁷ Cs i ⁹⁰ Sr deponowanych w Zatoce Gdańskiej Michał Saniewski, Tamara Zalewska- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - PIB, Oddział Morski w Gdyni	Akarofauna płetwonogich (Carnivora, Pinnipedia) – stan i perspektywy badań Joanna N. Izdebska, Leszek Rolbiecki Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii, Uniwersytet Gdański	
13:10 - 13:30	Rozkład pionowy radionuklidów Cs-137, Pu-238, Pu-239+240 i Am-241 w datowanych rdzeniach osadów dennych z Morza Bałtyckiego Grzegorz Olszewski¹, Mats Eriksson², Pål Andersson², Patric Lindahl², Elena Chemizo³, Rafael Garcia-Tenorio³ ¹ Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska, Uniwersytet Gdański; ² Swedish Radiation Safety Authority, Sztokholm; ³ Centro Nacional de Aceleradores, Universidad de Sevilla	Czy adaptacja do zmian zasolenia u dorsza atlantyckiego (<i>Gadus morhua</i>) może mieć podłoże genetyczne? Agnieszka Kijewska¹, Hanna Kalamarz-Kubiak¹, Bartłomiej Arciszewski², Tatiana Guellard¹, Roman Wenne¹, Christoph Petereit³ ¹ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot, ² Stacja Morska, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Hel, ³ Helmholtz Centre for Ocean Research, Kiel	
13:30 - 13:50	Wpływ umocnień brzegu na zmienność plaży Mierzei Dziwnowskiej Natalia Bugajny, Kazimierz Furmańczyk Instytut Nauk o Morzu, Uniwersytet Szczeciński	Infrastruktura przesyłowa energii elektrycznej na Polskich Obszarach Morskich: badania wpływu na organizmy morskie Zbigniew Otremba¹, Magdalena Jakubowska², Barbara Urban-Malinga², Eugeniusz Andrulewicz² ¹ Akademia Morska w Gdyni, ² Morski Instytut Rybacki - PIB, Gdynia	
13:50 - 14:10	Siły sprawcze ruchu osadów piaszczystych poza strefą przyboju Magdalena Stella¹, Rafał Ostrowski¹, Piotr Szymtykiewicz¹, Jarosław Kapiński², Tomasz Marcinkowski² ¹ Instytut Budownictwa Wodnego Polskiej Akademii Nauk, Gdańsk; ² Instytut Morski w Gdańsku	Biotechnologiczne metody produkcji sterylnych ryb łososiowatych i ich wykorzystanie w akwakulturze oraz ochronie gatunkowej Konrad Ocalewicz Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia	
14:10 - 14:30	Przerwa		

RAMOWY PROGRAM I KONFERENCJI NAUKOWEJ POLSKICH BADACZY MORZA 2017

MIEJSCE OBRAD: SALA KONFERENCYJNA HOTELU HAFNER
Sopot, ul. Haffnera 59

Piątek, 20 października 2017

12:30 – 16:30	SEKCYJNA SESJA POPOŁUDNIOWA II	
14:30 – 16:10	<u>SESJA CH4</u> Sala SOPOT	<u>SESJA F3</u> Sala GDYNIA
	Przewodniczący: <i>dr hab.inż. Aneta Łuczkiwicz</i> <i>dr hab. Ksenia Pazdro</i>	Przewodniczący: <i>dr hab.inż. Mirosława Ostrowska</i> <i>prof. dr hab. Kazimierz Furmańczyk</i>
14:30 - 14:50	Antybiotykooporne bakterie jako nowy typ zanieczyszczeń środowiska morskiego Ewa Kotlarska¹, Agnieszka Kalinowska², Anna Baraniak³, Aneta Łuczkiwicz² ¹ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ² Katedra Technologii Wody i Ścieków, Politechnika Gdańska; ³ Narodowy Instytut Leków, Warszawa	Żelowa struktura mikrowarstwy powierzchniowej morza a termoelastyczne parametry powierzchni Katarzyna Boniewicz-Szmyt¹, Stanisław J. Pogorzelski², ¹ Katedra Fizyki, Akademia Morska w Gdyni; ² Instytut Fizyki Doświadczalnej, Uniwersytet Gdański
14:50 - 15:10	Czynniki wpływające na usuwanie azotu z wód gruntowych Beata Szymczycha¹, Kevin Kroeger², John Crusius³, John F. Bratton⁴ ¹ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ² USGS Woods Hole Coastal and Marine Science Center, Woods Hole; ³ USGS at UW School of Oceanography, Seattle; ⁴ LimnoTech, Ann Arbor	Długoterminowe statystyki parametrów stanu morza dla obszaru Bałtyku Południowego w latach 1958–2001 Witold Cieślakiewicz, Aleksandra Cupiał Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia
15:10 - 15:30	Rozmieszczenie i pochodzenie organicznego i nieorganicznego węgla w osadach dennych Kongsfiordu (Spitsbergen) Katarzyna Koziorowska^{1,2}, Karol Kuliński¹, Janusz Pempkowiak¹ ¹ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ² Centrum Studiów Polarnych, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, Sosnowiec	Bilans promieniowania na powierzchni Morza Bałtyckiego - stan i trendy Tomasz Zapadka¹, Damian Stoltmann¹, Adam Krężel² ¹ Instytut Fizyki, Akademia Pomorska w Słupsku; ² Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia
15:30 - 15:50	Pigmenty w osadach fiordu Hornsund (płd.-zach. Spitsbergen) jako markery stanu środowiska Magdalena Krajewska^{1,2}, Małgorzata Szymczak-Żyła¹, Grażyna Kowalewska¹ ¹ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ² Centrum Studiów Polarnych, Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, Sosnowiec	Zróżnicowanie fluoroforów molekuł materii organicznej w mikrowarstwie powierzchniowej morza, w różnych rejonach Morza Bałtyckiego Violetta Drozdowska, Piotr Kowalcuk Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot
15:50 - 16:10	Znaczenie różnych dróg transportu zanieczyszczeń w rozmieszczeniu metali ciężkich w osadach fiordów Svalbardu Agata Zaborska Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot	Zmienność przestrzenna i czasowa czynnika absorpcji pigmentów niefotosyntetycznych w Bałtyku na podstawie wyników z Systemu SatBałtyk Roman Majchrowski, Dariusz Ficik, Damian Stoltman Instytut Fizyki, Akademia Pomorska w Słupsku
16:10 - 16:20 Sala SOPOT+GDYNIA	Wręczenie nagrody Przewodniczącego Komitetu Badań Morza PAN za najlepszą prezentację, przedstawioną przez Młodego Naukowca oraz ZAKOŃCZENIE KONFERENCJI Przewodniczący Komitetu Badań Morza PAN - prof. dr hab. inż. Janusz Pempkowiak Dyrektor Instytutu Oceanologii Polskiej Akademii Nauk	

Sesje Plakatowe

RAMOWY PROGRAM I KONFERENCJI NAUKOWEJ POLSKICH BADACZY MORZA 2017

MIEJSCE OBRAD: SALA KONFERENCYJNA HOTELU HAFFNER

Sopot, ul. Haffnera 59

Czwartek, 19 października 2017

Sesja Plakatowa I

Sala GDAŃSK

11:00 – 13:00

Tytuł posteru Autor/Autorzy Afiliacja
Kształtowanie się populacji obcego gatunku wioślarki <i>Cercopagis pengoi</i> w polskiej strefie południowego Bałtyku Luiza Bielecka¹, Alina Krajewska-Softys² ¹<i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>; ²<i>Morski Instytut Rybacki – PIB, Gdynia</i>
Wpływ refulacji plaż na zasoby pokarmowe bentosu na terenie Pomorza Środkowego Katarzyna Bigus <i>Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska w Słupsku</i>
Zmiany brzegu Mierzei Dziwnowskiej w świetle modelowania 2D (przykład zastosowania modelu XBeach) Natalia Bugajny <i>Instytut Nauk o Morzu, Uniwersytet Szczeciński</i>
Charakterystyki probabilistyczne maksymalnej wysokości fali podczas sztormu Witold Cieślíkiewicz <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Tworzenie zharmonizowanych map geologicznych mórz europejskich - III etap Projektu EMODnet Mateusz Damrat¹, Dorota Kaulbarsz¹, Wojciech Jegliński¹, Henry Vallius² ¹<i>Państwowy Instytut Geologiczny-PIB, Oddział Geologii Morza w Gdańsku</i>; ²<i>Geological Survey of Finland, Espoo</i>
Struktura gatunkowa, wielkościowa i rozmieszczenie wczesnych stadiów rozwojowych ryb w Bałtyku Południowym w maju i czerwcu 2015 roku Małgorzata Dembek, Luiza Bielecka <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Badania warunków hydrochemicznych południowej części Bałtyku Środkowego II. Wskaźniki charakteryzujące zakwaszenie wody i warunki tlenowe Grażyna Dembska, Grażyna Pazikowska-Sapota, Katarzyna Galer-Tatarowicz, Agnieszka Flasińska, Jadwiga Kargol <i>Zakład Ochrony Środowiska, Instytut Morski w Gdańsku</i>
Platforma Transferu Wiedzy „FindFish” Lidia Dzierzbicka-Głowacka¹, Artur Nowicki¹, Maciej Janecki¹, Piotr Piotrowski², Grzegorz Łukasiewicz³, Lidia Kruk-Dowgiałło², Piotr Pieckiel², Szymon Kosecki¹ ¹<i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>; ²<i>Instytut Morski w Gdańsku</i>; ³<i>Zrzeszenie Rybaków Morskich - Organizacja Producentów, Władysławowo</i>
Zintegrowany Serwis Informacyjno-Predykcijny „WaterPUCK” Lidia Dzierzbicka-Głowacka¹, Maciej Janecki¹, Beata Szymczycha¹, Artur Nowicki¹, Hanna Obarska-Pempkowiak², Piotr Zima², Stefan Pietrzak³, Grażyna Pazikowska-Sapota⁴, Dawid Dybowski¹, Tadeusz Puszkarczuk⁵ ¹<i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>; ²<i>Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Politechnika Gdańska</i>; ³<i>Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Falenty</i>; ⁴<i>Zakład Ochrony Środowiska, Instytut Morski w Gdańsku</i>; ⁵<i>Urząd Gminy Puck</i>
Struktura i aktywność biologiczna cyjanopeptoliny produkowanych przez bałtycką cyjanobakterię <i>Nostoc edaphicum</i> Anna Fidor¹, Hanna Mazur-Marzec¹, Marta Ceglowska² ¹<i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>; ²<i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Tributylocyna i trifenylocyna w strefie przybrzeżnej Bałtyku Południowego Anna Filipkowska, Grażyna Kowalewska <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Wpływ rzeczywistych właściwości optycznych na polaryzację radiacji w toni morskiej Włodzimierz Freda <i>Katedra Fizyki, Akademia Morska w Gdyni</i>
Badania warunków hydrochemicznych południowej części Bałtyku Środkowego. III. Specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne oraz substancje priorytetowe w dziedzinie polityki wodnej Katarzyna Galer-Tatarowicz, Grażyna Dembska, Grażyna Pazikowska-Sapota, Małgorzata Littwin, Katarzyna Szczepańska, Agnieszka Flasińska <i>Zakład Ochrony Środowiska, Instytut Morski w Gdańsku</i>

Tytuł posteru Autor/Autorzy Afiliacja
Test mikrojądrowy jako wskaźnik oddziaływania substancji chemicznych na organizmy ichtiofauny morskiej Karolina Gębka¹, Tamara Zalewska², Anna Apanel² ¹ <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia;</i> ² <i>Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej-PIB, Oddział Morski w Gdyni</i>
Wpływ podtopień na biodostępność rtęci w zlewni południowego Bałtyku Karolina Gębka, Dominika Saniewska, Magdalena Bełdowska <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Różnorodność bałtyckich szczepów sinic z gatunku <i>Lyngbya aestuarii</i> Justyna Głowicka, Ligia Panasiak, Anna Toruńska-Sitarz, Hanna Mazur-Marzec <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Wpływ zasolenia na rozwój ikry, sukces wylęgu, tempo wzrostu oraz śmiertelność larw szczupaka (<i>Esox lucius</i>) Martyna Greszkiewicz, Dariusz Fey, Michał Zimak <i>Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki-PIB, Gdynia</i>
Wpływ zmienności parametrów Wody Atlantycznej na rozkład lodu morskiego w Cieśninie Fram Agata Grynczel <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Hormony steroidowe u małży morskich Anna Hallmann¹, Katarzyna Smolarz², Sandra Zabrzeńska², Lucyna Konieczna¹ ¹ <i>Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny;</i> ² <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Ocena wpływu fauny bentosowej na funkcjonowanie przybrzeżnych biotopów Zatoki Puckiej Urszula Janas, Halina Kendzierska, Marta Słomińska, Dorota Pryputniewicz-Flis, Dorota Burska <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Dynamika złodzenia na Morzu Bałtyckim - symulacje numeryczne dla zim 2010- 2016 Maciej Janecki¹, Artur Nowicki¹, Lidia Dzierzbicka-Głowacka¹, Alicja Kańska² ¹ <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot;</i> ² <i>Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej-PIB, Oddział Morski w Gdyni</i>
Filogeografia okonia <i>Perca fluviatilis</i> L. (Actinopterygii: Perciformes) w rejonie zlewiska Morza Bałtyckiego Agnieszka Kaczmarczyk¹, Agnieszka Górski¹, Wojciech Górski², Jerzy Sell¹ ¹ <i>Katedra Genetyki i Biosystematyki, Uniwersytet Gdański;</i> ² <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Erozja wybrzeża jako źródło labilnej rtęci do środowiska morskiego Urszula Kwasigroch, Magdalena Bełdowska, Agnieszka Jędruch, Dominika Saniewska <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański Gdynia</i>
Wpływ odczynu wody morskiej na wzrost okrzemki <i>Phaeodactylum tricornutum</i> Bohlin Jolanta Lewandowska, Alicja Kosakowska <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Zmienność współczynników absorpcji światła przez substancje rozpuszczone i zawieszone w wodzie i dryfującym lodzie w sezonie wiosennym na północ od Svalbardu Justyna Meler¹, Monika Zabłocka¹, Ilka Peeken² ¹ <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot;</i> ² <i>Helmholtz-Zentrum für Polar-und Meeresforschung, Alfred-Wegener-Institute, Bremerhaven</i>
Rozmieszczenie i różnorodność fauny wieloszczetów na szelfie i stoku kontynentalnym Zatoki Gwinejskiej Krzysztof Pabis, Robert Sobczyk, Jacek Siciński <i>Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki</i>
Najpłytsze wody Zatoki Gdańskiej - rybie Eldorado czy pustynia? Anna Pawelec, Mariusz Sapota <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Ziarna pyłku sosny w strefie przybrzeżnej południowego Bałtyku Magdalena Pawlik, Dariusz Ficek <i>Instytut Fizyki, Akademia Pomorska w Słupsku</i>
Wybrane warunki siedliskowe w strefie litoralu laguny przymorskiej ze szczególnym uwzględnieniem roli makrofity w ich kształtowaniu Krzysztof Pawlikowski, Ryszard Kornijów <i>Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki – PIB, Gdynia</i>
Badania warunków hydrochemicznych południowej części Bałtyku Środkowego I. Substancje biogenne Grażyna Pazikowska-Sapota, Grażyna Dembska, Katarzyna Galer-Tatarowicz, Agnieszka Flasińska, Jadwiga Kargol <i>Zakład Ochrony Środowiska, Instytut Morski w Gdańsku</i>

Tytuł posteru Autor/Autorzy Afiliacja
Struktura tańfocenoż okrzemkowyc w osadach powierzchniowych Zatoki Gdańskie Jarosław Pędziński, Małgorzata Witak <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Stężenia HCB w osadach wybranych fiordów arktycznych Anna Pouch, Agata Zaborska, Ksenia Pazdro <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Rola wód z Morza Północnego w odświeżeniu zasobów soli i tlenu wód przydennych Głębi Gdańskiej Daniel Rak <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Czy ład może wpływać na wielkość wymuszenia radiacyjnego aerozolu nad fiordami arktycznymi? Anna Rozwadowska¹, Izabela Górecka², Justyna Lisok³, Krzysztof Markowicz³ ¹ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ² Geoterra, Gdańsk; ³ Instytut Geofizyki, Uniwersytet Warszawski
Wpływ wód Słupi na zbiorowiska mikroorganizmów w toni wodnej w porcie w Ustce oraz w strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego Krzysztof Rychert, Magdalena Wielgat-Rychert, Łukasz Lemańczyk <i>Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska w Słupsku</i>
Pozostałości antybiotyków w wodach przydennych południowego Bałtyku – stężenia i ocena ryzyka środowiskowego Grzegorz Siedlewicz¹, Marta Borecka², Anna Białk-Bielińska², Piotr Stepnowski², Ksenia Pazdro¹ ¹ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ² Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański
O możliwościach opisanie nowych gatunków dużych waleni (Cetacea) Edwin Sieredziński <i>Instytut Zoologii, Uniwersytet Warszawski (Prof. em.)</i>
Cewiopławy (Siphonophora) - klucz do złożonych ciał? Edwin Sieredziński <i>Instytut Zoologii, Uniwersytet Warszawski (Prof. em.)</i>
Cykl reprodukcyjny babki byczej <i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas 1811) - histologiczna charakterystyka oogenezy i spermatogenezy Ewa Sokołowska <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Charakterystyka występowania fikobiliprotein w różnych ekosystemach Morza Bałtyckiego Joanna Stoń-Egier¹, Mirosława Ostrowska¹, Partycja Kwiecień¹, Alicja Kosakowska¹, Monika Sobiechowska-Sasim² ¹ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk; ² Zakłady Farmaceutyczne Polpharma S.A., Starogard Gdański
Przestrzenne zróżnicowanie stężeń arsenu w osadach dennych południowego Bałtyku Marta Szubska, Jacek Beldowski <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Pigmenty w osadach jako narzędzie do rekonstrukcji zmian klimatu Małgorzata Szymczak-Żyła¹, Magdalena Krajewska¹, Grażyna Kowalewska¹, Małgorzata Witak², Tomasz M. Ciesielski³, Aleksandra Winogradow¹, Tomasz Goslar⁴ ¹ Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ² Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ³ Norweski Uniwersytet Nauk i Technologii, Trondheim; ⁴ Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe
Stabilne izotopy węgla jako wskaźniki pochodzenia materii organicznej w Morzu Bałtyckim. Ograniczenia związane z obszarem badań, sezonowością oraz głębokością Aleksandra Winogradow, Beata Szymczycha, Katarzyna Koziorowska, Marcin Stokowski, Karol Kuliński, Janusz Pempkowiak <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Czy Spirulina z Morza Bałtyckiego może mieć farmakologiczne zastosowanie? Magda Wiglusz, Karolina Szubert, Hanna Mazur - Marzec <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
MeioEco - ocena stanu ekologicznego obszarów morskich za pomocą analiz zgrupowania meiobentosu Barbara Wojtasik <i>HydroBioLab - Firma Naukowo-Badawcza i Laboratorium Hydrobiologiczne, Gdynia</i>

Tytuł posteru Autor/Autorzy Afiliacja
Wybrane charakterystyki rozpraszania światła przez zawiesiny występujące w wodach Bałtyku w relacji do stężenia masowego oraz proporcji pomiędzy frakcjami organiczną i nieorganiczną zawiesin Sławomir B. Woźniak, Sławomir Sagan, Monika Zabłocka, Joanna Stoń-Egiert, Karolina Borzycka <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Skład rozpuszczonej materii organicznej w lodzie arktycznym oraz w wodach powierzchniowych na północ od Spitsbergenu w okresie topnienia lodu Monika Zabłocka¹, Piotr Kowalczyk¹, Katarzyna Dragańska-Deja^{1,2} <i>¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Centrum Studiów Polarnych, Uniwersytet Śląski, Sosnowiec</i>
Wpływ kierunku mas powietrza napływających nad Morze Bałtyckie na właściwości optyczne aerozolu nad Gotlandią Agnieszka Zdun, Anna Rozwadowska <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>

RAMOWY PROGRAM I KONFERENCJI NAUKOWEJ POLSKICH BADACZY MORZA 2017

MIEJSCE OBRAD: SALA KONFERENCYJNA HOTELU HAFFNER

Sopot, ul. Haffnera 59

Piątek, 20 października 2017

Sesja Plakatowa II

Hol Hotelu Haffner

10:40 – 12:30

Tytuł posteru Autor/Autorzy Afilacja
Detekcja zanieczyszczeń olejowych w oparciu o widma totalne w wodach Zatoki Gdańskiej Emilia Baszanowska <i>Wydział Mechaniczny, Akademia Morska w Gdyni</i>
Anabenoptyny oraz mikrocytyny - Dr Jekyll i Mr Hyde wśród peptydów produkowanych przez bałtyckie cyjanobakterie Tomasz Figiel¹, Hanna Mazur-Marzec^{1,2} ¹<i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot;</i> ²<i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Rtęć we krwi samic i szceniąt bałtyckiej foki szarej (<i>Halichoerus grypus</i>) z hodowli Stacji Morskiej Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Helu Agnieszka Grajewska¹, Lucyna Falkowska¹, Dominika Saniewska¹, Natalia Osowska¹, Iwona Pawliczka² <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; Stacja Morska, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Hel</i>
Rola makrozoobentosu w transferze rtęci w morskim łańcuchu troficznym Agnieszka Jędruch, Magdalena Beldowska <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Zależności pomiędzy zdalną reflektancją morza a charakterystykami fitoplanktonu istotnymi do określania produkcji pierwotnej w wodach Arktyki Europejskiej Marta Konik, Mirosław Darecki, Justyna Meler, Agnieszka Zdun, Piotr Kowalczyk <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Badania antarktycznych krylozależnych gatunków wskaźnikowych z wykorzystaniem metod teledetekcji Małgorzata Korczak-Abshire¹, Anna Zmarz², Mirosław Rodzewicz³, Izabella Karsznia², Marlena Kycko², Katarzyna Chwedorzewska¹ ¹<i>Instytut Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa;</i> ²<i>Uniwersytet Warszawski;</i> ³<i>Politechnika Warszawska</i>
Czynniki warunkujące strumienie Si na granicy woda-osad w Zatoce Puckiej Natalia Kozak, Dorota Pryputniewicz-Flis, Katarzyna Łukawska- Matuszewska, Magdalena Machuta, Halina Kendzierska, Urszula Janas, Dorota Burska <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
C, N, P w zawiesinie Zatoki Admiralicji (Wyspa Króla Jerzego, Szetlandy Południowe, Antarktyka) Monika Lengier, Dorota Pryputniewicz-Flis, Dorota Burska <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Dopływ wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych do strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej z aerozolami PM1 i PM2.5 w okresie grzewczym Anita Lewandowska, Kinga Wiśniewska, Marta Staniszevska <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne w osadach powierzchniowych Zatoki Gdańskiej i Oslo-/Drammensfiordu Ludwik Lubecki¹, Amy Oen², Grażyna Kowalewska¹ ¹<i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot;</i> ²<i>Norweski Instytut Geotechniczny, Oslo</i>
Strumienie alkaliczności węglanowej oraz procesy wpływające na jej zmienność w osadach w warunkach niedoboru tlenu w rejonie Głębi Gdańskiej Katarzyna Łukawska-Matuszewska, Bożena Graca, Danuta Zakrzewska, Olga Brocławik, Karolina Szewc <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Amonifikacja w osadach powierzchniowych Zatoki Puckiej w sezonie wegetacyjnym Magdalena Machuta¹, Dorota Pryputniewicz-Flis¹, Stefan Hulth², Dorota Burska¹ ¹<i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia;</i> ²<i>Department of Chemistry and Molecular Biology, University of Gothenburg</i>
Guano jako źródło bisfenolu A, 4-tert-oktylofenolu i 4-nonylofenolu w wodzie morskiej Iga Nehring, Karina Bodziach, Marta Staniszevska, Lucyna Falkowska <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>

Tytuł posteru Autor/Autorzy Afilacja
Historia rozwoju kopalnego zbiornika odsłoniętego w kłifie w rejonie Dębiny (centralna część wybrzeża Bałtyku) w świetle wyników analizy palinologicznej i Cladocera Monika Niska¹, Joanna Gadziszewska¹, Jerzy Jonczak², Bogusława Kruczkowska³ ¹<i>Instytut Geografii i Studiów Regionalnych, Akademia Pomorska w Słupsku</i>; ²<i>Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie</i>; ³<i>Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk, Warszawa</i>
Analiza zjawiska upwellingu na Bałtyku na podstawie wyników modelu 3D CEMBS oraz danych satelitarnych z AVHRR Artur Nowicki, Maciej Janecki, Lidia Dzierzbicka-Głowacka <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Hornsund i Kongsfjorden - porównanie warunków hydrograficznych w dwóch fiordach zachodniego Spitsbergenu Agnieszka Promińska, Małgorzata Cisek, Anna Przyborska, Waldemar Walczowski <i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>
Transport osadów w rejonie moło w Sopocie Anna Przyborska¹, Jaromir Jakacki¹, Michał Białoskórski², Bartosz Pliszka², Jan Andrzejewski¹, Michał Przyborski², Szymon Kosecki¹ ¹<i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot</i>; ²<i>Centrum Informatyczne Trójmiejskiej Akademickiej Sieci Komputerowej, Politechnika Gdańska</i>
Nowe dane o parazytofaunie fok z Morza Bałtyckiego Leszek Rolbiecki¹, Joanna N. Izdebska¹, Paulina Kozina¹, Konrad Bidziński², Martyna Jankowska-Jarek² ¹<i>Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii, Uniwersytet Gdański</i>; ²<i>Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Gdański</i>
Zmiany anatomopatologiczne w gonadach <i>Mytilus edulis complex</i> Katarzyna Smolarz¹, Sandra Zabrzeńska¹, Anna Hallmann² ¹<i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>; ²<i>Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny</i>
Charakterystyka zjawisk generujących ruch osadu nad dnem pokrytym zmarszczkami – wyniki badań wykonanych w kanale falowym IBW PAN Barbara Stachurska <i>Instytut Budownictwa Wodnego Polskiej Akademii Nauk, Gdańsk</i>
Charakterystyka systemu węglanowego w estuarium rzeki Odry Marcin Stokowski¹, Bernd Schneider², Jens Müller², Gregor Rehder², Karol Kuliński¹ ¹<i>Instytut Oceanologii Polskiej Akademii, Sopot</i>; ²<i>Leibniz-Institut für Ostseeforschung, Warnemünde</i>
Pluton - jego analityka oraz występowanie w środowisku wodnym Polski i południowego Bałtyku Dagmara Strumińska-Parulska, Bogdan Skwarzec <i>Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska, Uniwersytet Gdański</i>
Wpływ czynników środowiskowych na produkcję nierybosomalnych peptydów przez <i>Nodularia spumigena</i> CCNP1401 Katarzyna Sutryk, Monika Joanna Kaczowska, Hanna Mazur-Marzec <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Mikroodpady z tworzyw sztucznych w Bałtyku Karolina Szewc, Bożena Graca <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Akustyka pasywna w badaniach Lodowca Hansa na Spitsbergenie Jarosław Tęgowski¹, Grant Deane², Oskar Głowacki³, Philippe Blondel⁴, Mateusz Moskalik³, Jacek Jania⁵, Małgorzata Błaszczak⁵, Michał Cieplý⁵ ¹<i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>; ²<i>Marine Physical Laboratory, Scripps Institution of Oceanography</i>; ³<i>Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa</i>; ⁴<i>Department of Physics, University of Bath</i>; ⁵<i>Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, Sosnowiec</i>
Aktywność biologiczna bałtyckiego szczepu <i>Anabaena sp.</i> CCNP1406 Anna Toruńska-Sitarz, Karolina Szubert, Magda Wiglusz, Hanna Mazur-Marzec <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>
Statystyczne i widmowe cechy pofałdowanego dna morskiego ukształtowanego przez Lodowiec Hansa, fiord Hornsund, Spitsbergen Karolina Trzcńska¹, Jarosław Tęgowski¹, Marek Kasprzak², Jarosław Nowak³ ¹<i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>; ²<i>Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Uniwersytet Wrocławski</i>; ³<i>Instytut Morski w Gdańsku</i>

Tytuł posteru Autor/Autorzy Afiliacja
Mikroplastiki w środowisku morskim Bałtyku południowego Barbara Urban-Malinga, Mariusz Zalewski, Aneta Jakubowska <i>Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki-PIB, Gdynia</i>
Długookresowa zmienność różnorodności strukturalnej i funkcjonalnej makrozoobentosu w polskich strefach Bałtyku i Zalewu Wiślanego Jan Warzocha, Joanna Całkiewicz, Sławomira Gromisz, Lena Szymanek, Tycjan Wodzinowski <i>Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki-PIB, Gdynia</i>
Pierwsze doniesienie o genetycznie różnych populacjach halibuta grenlandzkiego (<i>Reinhardtius hippoglossoides</i> Walbaum, 1792) z rejonu zachodniego Morza Barentsa Barbara Wojtasik¹, Monika Mioduchowska¹, Agnieszka Kijewska², Barbara Mikuła³, Jerzy Sell¹ <i>¹Katedra Genetyki i Biosystematyki, Uniwersytet Gdański; ²Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ³Instytut Chemii, Uniwersytet Śląski, Katowice</i>
Wskaźnik imposex, czyli kiedy samicom rosną penisy... i co z tego wynika Adam Woźniczka, Sławomira Gromisz <i>Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki-PIB, Gdynia</i>
Zmienność genetyczna ramienicy <i>Chara baltica</i> A. Bruzelius 1824 w Zatoce Puckiej Ilona Złoch, Filip Pniewski, Katarzyna Palińska, Marcin Pliński, Waldemar Surosz <i>Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia</i>

Streszczenia

—

**Wykłady na zaproszenie
(WZ)**

Gatunki obce w morzach: przyczyny, skutki i perspektywy

prof. dr hab. Anna Szaniawska

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Proces powszechnego ujednolicania świata ma swoje skutki również w przyrodzie. Gatunki obce najczęściej dostają się w odległe rejony z wodami balastowymi statków lub na ich kadłubach. Rozbudowanie portów i sieci kanałów w XX i XXI w. bardzo ułatwiło ich transport. Dużą rolę odgrywa przewożenie zwierząt w celach spożywczych i hodowlanych (np. karpia *Cyprinus carpio*). Trudno jest jednoznacznie określić skalę nienaturalnego przemieszczania organizmów. Gatunki obce występujące w wodach europejskich najczęściej pochodzą z wód Ameryki Północnej, rejonu ponto – kaspijskiego, wód Pacyfiku i południowo – wschodniej Azji. Największa ich ilość występuje w strefach brzegowych mórz, ujściach rzek i estuariach. W Morzu Bałtyckim występuje około 120 gatunków obcych. Wykazują tolerancję na zmiany czynników biotycznych i abiotycznych. Cechują się plastycznością fizjologiczną, szybkim wzrostem i dojrzewaniem, odpornością na zanieczyszczenia, są wszystkożernymi eurytopami o dużych zdolnościach reprodukcyjnych. Mogą wpływać na przepływ energii. Większość negatywnie wpływa na bioróżnorodność, wypierając gatunki rodzime, porastając znajdujące się w wodzie budowle (np. racicznica zmienna *Dreissena polymorpha*). Mogą powodować obniżenie jakości wody np. toksyczna bruzdnica *Aleksandrium tamarense*. Niektóre niszczą umocnienia brzegów jak *Eriocheir sinensis*. Mogą roznosić pasożyty np. rak amerykański *Orconectes limosus*. Szereg gatunków odgrywa pozytywną rolę. *Marenzelleria sp.* wykorzystywana jest do odnowy środowiska. Ponto- kaspijskie kielże są pokarmem dla ryb. Są gatunki, które w przeszłości zasiedliły Bałtyk, a dzisiaj stanowią jego integralną część. Niektóre mogą być wykorzystane w gospodarce człowieka. Rolę i znaczenie nowo pojawiającego się taksonu należy rozpatrywać indywidualnie.

Właściwości bio-optyczne wód Mórz Nordyckich

dr hab. Piotr Kowalczuk

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

W latach 2013-2016 przeprowadzono intensywne pomiary rzeczywistych i pozornych właściwości wód Północnego Atlantyku w obszarze obejmującym Morza Nordycki i Cieśninę Fram. Na podstawie wyników przeprowadzonych badań stwierdzono istotną międzyletnią zmienność właściwości optycznych wód Oceanu Atlantyckiego w badanym rejonie (wyrażoną min. przez zmiany właściwości optycznych chromoforowych rozpuszczonych związków organicznych – CDOM). Dominującym czynnikiem wpływającym na międzyletnią zmienność rzeczywistych właściwości optycznych wód w badanym rejonie był układ wielkoskalowej cyrkulacji oceanicznej regulujący napływ ciepłej wody atlantyckiej w rejony polarne oraz odpływ zimnych wód arktycznych oraz mieszanie się tych mas wodnych w obrębie Cieśniny Fram i szelfie Zachodniego Spitsbergenu. Sezonowa dynamika zmian rzeczywistych właściwości optycznych zależy także od czynników lokalnych tj. rozwoju fitoplanktonu. Opracowane zależności bio-optyczne dla wód Mórz Nordyckich wykazały, że wielkość absorpcji światła przez cząstki zawieszone oraz przez zespół barwników fotosyntetycznych fitoplanktonu zależy od koncentracji chlorofilu *a*. Przeprowadzona analiza bilansu całkowitego współczynnika absorpcji wykazała, że CDOM ma dominujący udział w całkowitym współczynniku absorpcji światła w zakresie UV-C, a jego udział spada wraz ze wzrostem długości fali. W świetle widzialnym udział CDOM i zespołu pigmentów fotosyntetycznych fitoplanktonu w całkowitym współczynniku absorpcji światła równoważy się, a w świetle czerwonym jest zdominowany przez barwniki fitoplanktonu. Pomiary natężenia fluorescencji rozpuszczonej materii organicznej *in situ* wykazały ponadto, że fitoplankton jest bezpośrednim źródłem proteinowych frakcji rozpuszczonej materii organicznej. Uzyskany pełen zestaw optycznych danych pomiarowych umożliwił opracowanie lokalnego algorytmu wyznaczania koncentracji chlorofilu *a* oraz spektralnych wielkości całkowitego współczynnika absorpcji światła na podstawie danych satelitarnych skanerów MODIS oraz OLCI.

Streszczenia

-

Referaty plenarne (RP)

1. Wpływ anomalii pogodowych na obieg rtęci w strefie brzegowej południowego Bałtyku

Magdalena Bełdowska

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Oprócz niezaprzeczalnej użyteczności, rtęć (Hg) wykazuje wysoką toksyczność. Jest najbardziej toksycznym metalem i jednym z najbardziej toksycznych pierwiastków. Jej nadmierne stężenie w organizmie człowieka przyczynia się do uszkodzeń układu nerwowego, a nawet do śmierci. Głównym źródłem Hg jest konsumpcja ryb i owoców morza, dlatego tak ważne jest rozpoznanie jej obiegu w środowisku morskim. Obecnie emisja antropogenicznej rtęci jest w wielu krajach ograniczona, w związku z tym coraz bardziej istotnym źródłem tego metalu jest remobilizacja z lądu i osadów morskich. Temu procesowi sprzyja zmiana klimatu w rejonie południowego Bałtyku: brak zlodzenia zatoki zimą, intensywne deszcze prowadzące do podtopień bądź powodzi, silne sztormowe wiary wzmagające erozję wybrzeża. Powyższe problemy skłoniły do postawienia pytania: jaki jest kierunek zmian w obiegu rtęci w strefie brzegowej południowego Bałtyku na tle anomalii pogodowych. Badania prowadzono w okresie 2005-2016 w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej. Pobierano próbki osadów, bentosu, wody, zawiesiny, planktonu jak również próbki materiału osadowego w obrębie koluwium i wody rzecznej. Analizy Hg_{tot} wykonano metodą termodesorpcji z użyciem analizatora rtęci AMA-254. Ocieplanie zimy prowadzi do braku zlodzenia strefy brzegowej południowego Bałtyku. To sprzyja wydłużeniu się okresu wegetacji organizmów planktonowych i bentosowych. W ten sposób wzrasta średnie roczne stężenie Hg w biomasie fitoplanktonu oraz fito-, zoobentosu w porównaniu do oszacowanej wartości gdyby zlodzenie zatoki trwało 90 dni (jak to było w okresie 1946-1991). Gwałtowne, intensywne opady przyczyniają się do wymywania Hg z lądu, gdzie była deponowana przez dziesiątki lat. Dodatkowo erozja brzegu staje się ważnym źródłem Hg do południowego Bałtyku.

2. Zmiana klimatu a różnorodność, funkcjonowanie i produkcja fauny bentosowej w północnym Morzu Beringa i Morzu Czukockim

Monika Kędra¹, Mengjie Zhang², Jacqueline M. Grebmeier², Lee W. Cooper²

¹*Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot;* ²*Chesapeake Biological Laboratory UMCES (University of Maryland Center for Environmental Science)*

Północne Morze Beringa i Morze Czukockie to wysoko produktywne ekosystemy morskie o wysokiej biomasy, liczebności i różnorodności fauny bentosowej, stanowiącej istotne źródło pożywienia dla min. morsów czy wielorybów szarych. Znacząca redukcja sezonowej pokrywy lodowej, obserwowana w ostatnich latach, powoduje zmiany w jakości i ilości produkcji pierwotnej, a więc w strumieniu węgla organicznego eksportowanego do dna zasilającego faunę bentosową. Prezentowane wyniki obejmują wieloletnią serię danych dotyczących zmienności zespołów makrobentosu w rejonach tzw. 'hot spot' w północnym Morzu Beringa i Morzu Czukockim. Głównym celem jest ocena podatności ekosystemu na zmiany środowiska, w tym na redukcję lodu morskiego, oraz ocena wpływu zmian obserwowanych w zespołach fauny bentosowej na sieci troficzne i produkcję ekosystemu. Próbkę fauny zostały pobrane w 4 rejonach o wysokiej bioróżnorodności i produkcji, na tych samych stacjach, w 2007 i 2008 roku (w ramach International Polar Year Canada's Three Oceans (C3O)), a następnie co roku, od 2010 do 2014 (w ramach Distributed Biological Observatory (DBO)). Dodatkowo, w 2015 roku pobrano próbki organizmów bentosowych w każdym z tych rejonów do analizy stabilnych izotopów węgla i azotu w wyselekcjonowanych aminokwasach ($\delta^{13}\text{CAA}$, $\delta^{15}\text{NAA}$). Określono bogactwo gatunkowe, bioróżnorodność, liczebność i biomasę fauny bentosowej w poszczególnych latach w relacji z czynnikami środowiskowymi. Obserwowane zmiany obejmowały spadek biomasy i zmianę dominujących gatunków, oraz wzrost bioróżnorodności w ostatnich latach. Analiza sieci troficznych wykazała istotną zmienność wartości $\delta^{13}\text{CAA}$ i $\delta^{15}\text{NAA}$ zależnych od warunków środowiska, w tym zmian w zasięgu pokrywy lodowej, a co za tym idzie, zmian w jakości i ilości dostępnego pożywienia.

3. Dwustanowy model zmian powierzchni zlodzonej Arktyki

Andrzej Marsz

Akademia Morska w Gdyni (Prof. em.)

W trakcie pracy nad modelami pozwalającym na prognozę zmian powierzchni zlodzonej mórz Arktyki (dalej Pzl), opracowano syntetyczny model zmian powierzchni zlodzonej całej Arktyki. Danymi wyjściowymi był zbiór `gsfc.nasateam.month.extent.1978-2015.n` (NASA DAAC Sea Ice Trends and Climatologies from SMMR and SSM/I-SSMIS). Przyjęto jako postać modelu schemat „white box”. Konstruowanemu modelowi narzucono arbitralnie ostre ograniczenia co liczby i charakteru zmiennych sterujących (niezależnych), rozdzielczości i postaci zależności. W trakcie pierwszego etapu prac nad modelem przyjęto, że model ma mieć charakter liniowy. Po rozpatrzeniu różnych wariantów modelu (m.in. modelu autoregresyjnego) i analizie przesunięć czasowych działania zmiennych niezależnych, okazało się, że model zadawalająco pracuje przy wykorzystaniu dwu zmiennych sterujących: DG3L, która charakteryzuje zmiany intensywności cyrkulacji termohalnej (THC) na Atlantyku Północnym i D, która charakteryzuje cyrkulację atmosferyczną nad Arktyką w okresie od marca do sierpnia. Te postaci modelu objaśniały od 65-70% wariancji Pzl całej Arktyki w marcu (max rozwoju lodów) i wrześniu (min) i 73% średniej rocznej wariancji w badanym okresie. Analiza efektów pracy tej postaci modelu wykazała, że jest on nienajlepszy – lepszą postacią jest model nieliniowy (regresja segmentowa). Model nieliniowy wykazał, że Pzl Arktyki zmienia się w dwu odrębnych reżimach – ciepłym ($DG3L > 0$) i chłodnym ($DG3L \leq 0$). Zmiany Pzl w reżimie chłodnym są powolne, cyrkulacja atmosferyczna odgrywa znikomą rolę, w reżimie ciepłym szybkie, z wzrastającą rolą cyrkulacji atmosferycznej wraz ze spadkiem Pzl. Dalsze analizy wykazały, że D jest funkcją wcześniejszych stanów THC, co pozwala wykorzystać jako zmienne sterujące indeksy DG3L sprzed 3 i sprzed 6 lat. Model, wykorzystujący te zmienne objaśnia nieco ponad 90% wariancji rocznej Pzl Arktyki (1979-2015). Oznacza to, że zmiennością powierzchni zlodzonej Arktyki sterują zmiany ilości ciepła transportowanego wraz z wodami przez THC.

4. Cyjanobakterie bałtyckie źródłem związków o biotechnologicznym zastosowaniu

Hanna Mazur-Marzec¹, Anna Toruńska-Sitarz², Anna Fidor², Marta Cegłowska¹

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Występowanie cyjanobakterii w Morzu Bałtyckim uważane jest za zjawisko negatywne, związane z nadmierną eutrofizacją, zaburzeniem funkcjonowania ekosystemu morskiego oraz produkcją związków szkodliwych. Badania nad możliwością wykorzystania tych mikroorganizmów, jako źródła metabolitów o biotechnologicznym zastosowaniu prowadzone były głównie w rejonach tropikalnych. W ostatnim czasie wykazano, że również cyjanobakterie żyjące w morzach strefy umiarkowanej, w tym w Morzu Bałtyckim, mogą stanowić źródło związków o potencjalnym wykorzystaniu jako leki. W prezentacji omówione zostaną wyniki dotychczasowych badań nad związkami aktywnymi produkowanymi przez bałtyckie cyjanobakterie z rzędu Nostocales: Nodularia i Nostoc. Przedstawiona zostanie różnorodność struktur tych metabolitów, sposoby ich pozyskiwania do badań biotechnologicznych, metody oceny ich aktywności. Przedmiotem szczególnego zainteresowania są oligopeptydy. W ramach tej klasy związków udało się wyizolować i zidentyfikować szereg nowych struktur. Niektóre z zidentyfikowanych związków wykazują obiecującą aktywność względem kluczowych enzymów metabolicznych, komórek nowotworowych oraz bakterii. Wskazane zostaną praktyczne możliwości wykorzystania opisanej aktywności, jako produkty o wysokiej wartości dodanej w błękitnej biotechnologii.

5. Oddziaływanie różnych czynników i procesów na morfologię i morfodynamikę morskiej strefy brzegowej

Stanisław Musielak, Kazimierz Furmańczyk, Natalia Bugajny

Instytut Nauk o Morzu, Uniwersytet Szczeciński

W referacie przedstawiono nową koncepcję określenia zależności pomiędzy czynnikami i procesami kształtującymi morfologię wybrzeża, a także ich wzajemnych powiązań oraz morfodynamicznych efektów. W strefie brzegowej południowego Bałtyku, wyodrębniono hierarchiczne klasy zespołów czynników i procesów, nazwane przez autorów „systemami brzegowymi”, które funkcjonują równolegle w różnych skalach czasu i przestrzeni: od tysiącleci i setek kilometrów, poprzez działające w skali setek lat na przestrzeni kilkudziesięciu kilometrów oraz zmiany dekadowe (dziesięciolecia - kilometry), kilkuletnie (setki metrów) i sezonowe (miesiące – dziesiątki metrów), po zmiany krótkookresowe (tygodnie, dni, godziny – metry, dziesiątki centymetrów) oraz chwilowe (minuty, sekundy – centymetry, milimetry). Na ukształtowanie ogólnego zarysu linii brzegowej i jej ewolucję wpływ ma budowa geologiczna oraz tektonika obszaru. Głównymi czynnikami określającymi kierunek i tempo przekształcania brzegów południowego Bałtyku, są różne okresowe wahania poziomu wody, a także procesy hydrodynamiczne, uwarunkowane przemieszczaniem się układów barycznych, generujących wiatry i związane z nimi zjawiska falowania oraz prądy. Omówione w referacie systemy brzegowe różnej generacji działają równocześnie, nakładają się na siebie, a efektem tego nakładania jest złożony współczesny obraz procesów i form, występujących na wybrzeżach południowego Bałtyku.

6. Jak robi się karierę naukową w badaniach morza - Polacy na tle reszty świata

Jan-Marcin Węsławski

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Prezentacja oparta jest na bibliometrycznej (SCOPUS, ISI Web of Science) analizie badań morza, na tle innych dziedzin badań przyrodniczych w obrębie krajów, rodzajów instytucji i obszarów geograficznych. Analiza wyników częstości cytowania i słów kluczowych w bazach danych pozwala wyodrębnić "mody naukowe", tematy najbardziej widoczne i prognozować jakie kierunki rozwijają się najszybciej, a jakie są na marginesie zainteresowań środowiska naukowego. Uzyskane wyniki porównywane są z nakładami na naukę w poszczególnych krajach i liczbą ludzi uprawiających daną dyscyplinę. Wykazanie istniejących obiektywnych barier w uprawianiu nauki (finansowe, organizacyjne, społeczne) pozwoli wyznaczyć poziom, do którego może aspirować polska nauka o morzu i przekonać się, czy wykorzystaliśmy dostępne dla nas możliwości.

7. Postglacialna ewolucja Głębi Gdańskiej w świetle badań biostratygraficznych, sedimentologicznych i geochemicznych

Małgorzata Witak¹, Dorota Kaulbarsz², Grażyna Miotk-Szpiganowicz², Szymon Uścińowicz², Jarosław Pędziński¹

¹Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ²Państwowy Instytut Geologiczny-PIB, Oddział Geologii Morza w Gdańsku

Materiałem do badań były osady rdzenia GC 303700-9 o dł. 11,8 m pobranego z Głębi Gdańskiej z głęb. 105,21 m w trakcie rejsu R/V Posejdon w ramach realizacji rosyjsko-niemieckiego projektu GISEB. Zakres badań obejmował datowanie AMS ¹⁴C, analizy biostratygraficzne (okrzemki, pyłki), granulometryczną oraz geochemiczną (TOC, TIC, TS, TN). Badania palinologiczne poparte datowaniem radiowęglowym wskazują, że osady rdzenia obejmują okres ostatnich 14 tys. lat. Zostały w nich zarejestrowane zdarzenia wskazujące na istotne zmiany termiki, zasolenia wód oraz warunków sedimentacji w Głębi Gdańskiej. W dolnej części rdzenia występują późnoglacialne osady ilaste, które odpowiadają stadium Bałtyckiego Jeziora Lodowego z obfitą zimnolubną słodkowodną florą okrzemkową. Obecność w ich obrębie warstwy osadów piaszczystych, w której zachowane są okrzemki preferujące wody zasolone mogą wskazywać na krótkotrwałą ingresję wód morskich. Pierwsza holocenska transgresja morska nastąpiła w fazie Morza Yoldia. Niemniej, obfitość słodkowodnego planktonu w osadach preborealnych wskazuje, że w fazie tej zasolenie Głębi Gdańskiej było bardzo niskie. W kolejnej fazie – Jeziora Ancylus sekwencja flory okrzemkowej wskazuje na transgresję w późnym preboreale, a następnie regresję w późnym boreale. Na przełomie boreału i atlantyku nastąpiła transgresja wód morskich, czego skutkiem było istotny wzrost zasolenia w fazie Morza Mastogloia udokumentowany obecnością w osadach mulistych bentosu słonolubnego. Rozwój warunków morskich nastąpił w Holocenskim Optimum Klimatycznym w fazie Morza Littorina, w którym w planktonie dominowały euhaloby z elementami subtropikalnymi i tropikalnymi. W fazie Morza Post-Littorina wskaźniki pełnomorskie i ciepłolubne zanikły, a dominację uzyskały formy mezohalobowe.

8. Odpady morskie – sytuacja aktualna, zagrożenia i wyzwania

Tamara Zalewska, Włodzimierz Krzywiński

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej-PIB, Oddział Morski w Gdyni

Odpady morskie nie są problemem specyficznym tylko dla czasów współczesnych. Obecnie jednak, w związku ze wzrostem świadomości zagrożeń wynikających z ich obecności w środowisku morskim, wzmożono aktywności związane z rozpoznaniem problemu i ograniczeniem ilości odpadów morskich. Podjęto działania na gruncie prawnym, czego przykładem jest Ramowa Dyrektywa w Sprawie Strategii Morskiej (2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r.) nakładająca na Państwa Członkowskie UE obowiązek oceny i osiągnięcia dobrego stanu środowiska morskiego również w zakresie odpadów morskich. W zakresie działań regionalnych opracowany został w ramach współpracy HELCOM Regionalny Plan Działań w sprawie Odpadów Morskich. Pierwszym krokiem umożliwiającym podjęcie właściwych działań jest przeprowadzenie stosowanych badań, które umożliwią ocenę skali problemu. Polska dostosowując się do wymagań zarówno UE, jak i Konwencji Helsińskiej uruchomiła w 2015 roku pilotażowy program badań ilości odpadów w polskich obszarach morskich. Obejmuje on odpady gromadzone na linii brzegowej, odpady w toni wodnej, w tym na dnie oraz mikrocząstki obecne w różnych elementach środowiska morskiego. Zliczanie odpadów w siedmiu podstawowych kategoriach: plastik, tekstylia, szkło, drewno, guma, papier i metal na linii brzegowej prowadzone jest na 15 odcinkach o długości jednego kilometra wzdłuż całej linii brzegowej cztery razy w roku w celu określenia wpływu poszczególnych aktywności o charakterze sezonowym na ilość odpadów gromadzonych na brzegu. Bazując na dwuletniej serii danych przeprowadzono szczegółowe analizy statystyczne ukazujące dystrybucję odpadów poszczególnych kategorii w obszarach o różnym charakterze, pozostających pod różnego rodzaju presjami, wskazując jednoznacznie, że największym problemem są odpady plastikowe.

Streszczenia

-

Referaty sekcyjne (RS)

1. Wspieranie decyzji w sprawie obszarów zatopień amunicji

Jacek Bełdowski, Marta Szubska, Miłosz Grabowski, Jaromir Jakacki, Lech Kotwicki, Michał Czub, Grzegorz Siedlewicz

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Zatopiona amunicja konwencjonalna i chemiczna jest problemem w wielu obszarach morskich na całym świecie. Opinie ekspertów różnią się co do jej wpływu na środowisko – niektórzy uważają, że nawet jeśli następuje wyciek do osadów dennych, to pochodne materiałów wybuchowych oraz broni chemicznej są błyskawicznie hydrolizowane i rozkładane do nieszkodliwych substancji, albo jako hydrofobowe nie ulegają rozpuszczaniu i ulegają powolnemu zagrzebaniu w osadach. Inni uważają takie obiekty za potencjalnie niebezpieczne, ale różnią się w opiniach co do skali oddziaływania – od czysto lokalnego do regionalnego. W związku z podzieleniem środowiska eksperckiego, osoby zarządzające danymi obszarami mają często problem z podejmowaniem decyzji co do ewentualnej remediacji.

Projekt DAIMON ma na celu zebranie istniejącej wiedzy odnośnie oddziaływania amunicji na środowisko, opracowanie powszechnie akceptowalnych i weryfikowalnych metod oceny ryzyka, i zintegrowanie tych dwóch elementów w oprogramowaniu komputerowym, które będzie sugerować możliwe konsekwencje akcji podjętych w rejonach zatopień – od braku działań aż do pełnej remediacji. Z uwagi na znaczną zmienność osadów dennych i różny stan korozji pojemników oraz ich ładunku, projekt DAIMON nie zajmuje się szacowaniem makroskalowym, a raczej ocenia ryzyko dla poszczególnych, odkrytych na dnie obiektów. Badania obejmują szerokie, interdyscyplinarne spektrum, zawierające parametry fizyczne, chemiczne i biologiczne.

2. Żelowa struktura mikrowarstwy powierzchniowej morza a termoelastyczne parametry powierzchni

Katarzyna Boniewicz-Szmyt¹, Stanisław J. Pogorzelski²

¹Wydział Mechaniczny, Akademia Morska w Gdyni; ²Instytut Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Gdańskiego

Warstwy powierzchniowej mikrowarstwy morza (SML) oraz warstw podpowierzchniowych (SSW) zbierane były z rejonów brzegowych i wód otwartych południowego Bałtyku (Zatoka Gdańska) z użyciem zintegrowanego systemu z naczyniem Langmuira - metodą Wilhelmi „do wycinania” niezaburzonej warstwy cieczy, do pomiaru izoterm, izochor i dynamicznego ciśnienia powierzchniowego filmów powierzchniowych. Parametry strukturalne filmów są miarą: składu chemicznego (Alim, Mw), lepkości (Eisoth), rozpuszczalności materiału (R), wzajemnej mieszalności komponentów (γ), agregacji molekuł (Naggr), uorganizowania molekularnego i własności termicznych (Ss, γ_{AW}), użyte we wcześniejszych badaniach. Stwierdzono, że SML składa się z złożonych strukturalnie dużych agregatów (Naggr $\sim$ 53-125) polimerowych molekuł (Mw rzędu kDa), tworzących 3D warstwowe formacje ($\gamma\sim$ 7.6-8.1), o dużej elastyczności (Eisoth $\sim$ 20-30 mN m⁻¹). Własności warstw SSW, w porównaniu z SML, wykazały następujący trend zmienności parametrów: Alim $\downarrow$, Mw $\uparrow$, Eisoth $\downarrow$, R $\downarrow$, $\gamma\uparrow$, oraz Naggr $\downarrow$. Cechy warstw SML potwierdzają żelo-podobną naturę mikrowarstwy powierzchniowej, jak stwierdzono w (Holmes i Wurl, 2008). Analiza korelacyjna danych dla SML i SSW, przeprowadzona dla tej samej lokalizacji nie wykazała ścisłej korelacji pomiędzy odpowiadającymi sobie parametrami, wskazując na nieokreśloną rolę odgrywaną przez dodatkowe mechanizmy formowania SML. Zakładamy, że niejednorodny rozkład substancji aktywnych powierzchniowo i pionowe gradienty temperatury wewnątrz SML ($\Delta T\sim$ -0.3 K, w termicznej podwarstwie o grubości 500 μ m tzw. „cool ocean skin”) prowadzą do gradientów napięcia powierzchniowego i cyrkulacyjnego przepływu, określanego klasycznym i termicznym efektem Marangoniego, zależnym od termofizycznych własności obszaru powierzchniowego.

3. Wpływ obecności metanu na skład chemiczny wód porowych osadów z rejonu Zatoki Gdańskiej

Aleksandra Brodecka-Goluch, Bożena Graca, Jerzy Bolałek

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Osady płytkich mórz szelfowych są często znaczącym miejscem produkcji metanu. W przypadku Bałtyku metanogeneza jest prawdopodobnie dodatkowo w znacznym stopniu stymulowana przez eutrofizację. Interdyscyplinarne badania geochemiczno-akustyczne, podjęte w polskiej strefie południowego Bałtyku w 2009 roku, a następnie w latach 2010-2011, 2014, 2017 wykazały, że metan występuje w osadach powierzchniowych wielu rejonów Zatoki Gdańskiej (m.in. Głębia Gdańska, okolice Półwyspu Helskiego, centralna część zatoki) w stężeniach dochodzących do 9-10 mmol/dm³. Są to wartości zbliżone do tych obserwowanych w innych rejonach Bałtyku (np. rejony przybrzeżne Danii, Szwecji i Niemiec). W miejscach występowania metanu kolumna osadu podzielona jest na trzy strefy: najgłębiej położona to rejon metanogenezy, kolejna ku powierzchni osadu to strefa przejściowa siarczanymetan, w której obydwa te składniki występują w podobnych stężeniach oraz położona najbliżej powierzchni osadu strefa redukcji siarczanów, w której obrębie następuje wyczerpywanie siarczanów, zużywanych w procesie beztlenowego utleniania metanu. Obecność tych stref w istotny sposób wpływa na szereg procesów diagenetycznych, a przez to na retencję i mobilizację licznych pierwiastków w tym węgla, wapnia, siarki czy żelaza. Znajduje to odzwierciedlenie w charakterze zmian tych parametrów w profilu osadu. W prezentowanej pracy przedstawiono wpływ obecności metanu na stężenia wapnia, siarczanów, alkaliczności oraz rozpuszczonego węgla nieorganicznego w rdzeniach o długości 80-120 cm, pobranych w różnych rejonach Zatoki Gdańskiej na przestrzeni ostatnich 8 lat. Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu OPUS 11 (nr rej. 2016/21/B/ST10/02369).

4. Wpływ umocnień brzegu na zmienność plaży Mierzei Dziwnowskiej

Natalia Bugajny, Kazimierz Furmańczyk

Instytut Nauk o Morzu, Uniwersytet Szczeciński

Celem prezentacji jest ukazanie wpływu umocnień brzegu na zmienność plaży Mierzei Dziwnowskiej. Badania przeprowadzono na dwóch odcinkach brzegu: naturalnym oraz umocnionym ostrogami. W okresie od czerwca do grudnia 2012 roku przeprowadzono kilkanaście kampanii pomiarowych przy użyciu GPS RTK mierząc profile poprzeczne do brzegu od podstawy wydmy do głębokości około 1 m, w odstępach co 100 lub 200 m. Dodatkowo zebrano również dane odnośnie warunków hydrodynamicznych występujących w badanym okresie w postaci falowania i poziomów wody. W wyniku zastosowania analizy skupień, wyodrębniono 3 grupy warunków hydrodynamicznych powodujących zmiany w morfologii plaży na badanych odcinkach. Analiza zmienności plaży została przeprowadzona na podstawie dwóch parametrów: położenia linii brzegowej oraz objętości plaży. Przeprowadzone badania krótkookresowych zmian brzegu naturalnego i chronionego na bezpływowym Morzu Bałtyckim ukazały, że ochrona brzegu ostrogami zwiększa dynamikę brzegu podczas warunków hydrodynamicznych (spokojniejszych) zaklasyfikowanych do grupy 1 i 2 eksponując swoją funkcję ochronną w formie akumulacji zarówno linii brzegowej jak i objętości. Natomiast przy grupie 3 (najsilniejszej) ostrogi tracą swoją funkcję ochronną zwiększając erozję w stosunku do brzegu naturalnego.

5. Struktura i aktywność metabolitów produkowanych przez *Pseudanabaena* z Morza Bałtyckiego

Marta Cegłowska¹, Karolina Szubert², Magda Wigłusz², Alicja Kosakowska¹, Hanna Mazur-Marzec¹

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Cyjanobakterie, potocznie zwane sinicami to fotoautotroficzne organizmy z grupy Gram-ujemnych bakterii. Uważane są za jedne z najstarszych organizmów zasiedlających Ziemię. W trakcie długiej ewolucji oraz pod wpływem zmieniających się warunków środowiska, wykształciły efektywne mechanizmy metabolicznej adaptacji, która pozwoliła im przetrwać w różnych ekosystemach wodnych. Organizmy te są częstym przedmiotem prac badawczych, głównie ze względu na szkodliwość syntezowanych przez nie związków. Jednak wśród sinicowych metabolitów wtórnych występują także takie, które znalazły zastosowanie w wielu dziedzinach naszego życia, między innymi w leczeniu chorób nowotworowych. Możliwość takiego wykorzystania wykazuje cyjanobakteria z gatunku *Pseudanabaena galeata*, szczep CCNP1313, wyizolowana z Zatoki Gdańskiej. W pierwszym etapie badań wykazano aktywności antynowotworową ekstraktów z tej cyjanobakterii względem komórek raka piersi oraz szyjki macicy. Celem niniejszej pracy była bliższa charakterystyka czynnika aktywnego obecnego w badanym materiale. W tym celu przeprowadzono frakcjonowanie ekstraktu z *P. galeata* z zastosowaniem chromatografii preparatywnej. Aktywność uzyskanych frakcji badano z zastosowaniem linii komórek raka piersi T47D. Skład frakcji aktywnych oznaczano metodą chromatografii cieczowej z detektorem fotodiodowym oraz metodą tandemowej spektrometrii mas. Badania wykazały śmiertelność komórek nowotworowych zależna od stężenia substancji zawartych w poszczególnych frakcjach. Trzy z badanych siedmiu frakcji charakteryzowały się silną cytotoksycznością.

6. Długoterminowe statystyki parametrów stanu morza dla obszaru Bałtyku Południowego w latach 1958–2001

Witold Cieślikiewicz, Aleksandra Cupiał

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

W ramach projektu HIPOCAS, finansowanego przez Unię Europejską, w Instytucie Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego (IOUG), wykonano modelowanie hydrodynamiki Bałtyku, dla 44. letniego okresu 1958–2001. Wielkości charakteryzujące falowanie wiatrowe obliczono przy pomocy numerycznego modelu falowego WAM (Wave Model). Parametry opisujące cyrkulację, średni poziom morza, zasolenie i temperaturę otrzymano przy użyciu modelu cyrkulacji M3D_UG, opracowanego w IOUG, na podstawie trójwymiarowego modelu oceanicznego POM (Princeton Ocean Model). Wejściowe dane meteorologiczne, np. pola prędkości wiatru, otrzymano z bazy danych, uzyskanej w ramach analizy retrospektywnej REMO. Uzyskane wyniki modelowania porównano z danymi obserwowanymi, stwierdzając dość dobrą zgodność. Głównym rezultatem projektu HIPOCAS jest unikalna baza danych, zawierająca 1. godzinne szeregi czasowe, pokrywające obszar Morza Bałtyckiego, w siatce o rozdzielczości 5 Mm, dla rozważanego okresu 44. lat. Otrzymana, w ramach HIPOCASA baza danych, jest unikalnym źródłem informacji opisującej historyczne warunki hydrodynamiczne Morza Bałtyckiego. W ramach prezentowanej pracy, obliczono długoterminowe charakterystyki statystyczne wybranych parametrów opisujących klimat falowy Bałtyku Południowego, w rozważanym okresie 1958–2001. Zbadano wieloletnią zmienność klimatu falowego, w tym istnienie trendów, w kontekście globalnych zmian klimatycznych. Ważnym rezultatem przeprowadzonych badań jest określenie charakterystyk ekstremalnych sztormów, które występowały w analizowanym okresie.

7. Zróźnicowanie fluoroforów molekuł materii organicznej w mikrowarstwie powierzchniowej morza, w różnych rejonach Morza Bałtyckiego

Violetta Drozdowska, Piotr Kowalczuk

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Molekuły, które tworzą mikrowarstwę powierzchniową morza (surface microlayer, SML) nazywane są surfaktantami. Ich głównymi źródłami są (i) rozpuszczone i zawieszone produkty rozkładu fitoplanktonu morskiego zawarte w wodzie morskiej, (ii) materia organiczna docierająca z lądu (naturalna i sztuczna) oraz (iii) wycieki substancji ropopochodnych z dna oceanów. Stanowią one mieszaninę związków organicznych bogatych w związki lipidowe (kwasy tłuszczowe, sterole), polimerowe oraz humusowe, których proporcje wpływają na szereg właściwości SML. Ze względu na złożoność składu chemicznego mieszaniny materii organicznej występującej w morzu najlepszym (szybkim i niezawodnym) narzędziem do wykrywania i identyfikacji złożonych cząsteczek organicznych w wodzie morskiej jest spektroskopia fluorescencyjna. Związki organiczne posiadają optycznie czynne zręby molekuł (fluorofory – mające zdolność do absorbowania i emitowania światła), charakteryzujące się znanym położeniem maksimum w widmach fluorescencji, których zidentyfikowanie umożliwia rozpoznanie źródeł badanej materii organicznej. Widma fluorescencji analizowano w oparciu o zaproponowane w literaturze wielkości: (i) indeks HIX, liczony jako stosunek natężenia pasm długofalowego (434–480 nm) do krótkofalowego (330–346 nm) w widmie fluorescencji wzbudzonej w 255 nm. Zmiany wartości indeksu HIX odzwierciedlają zmiany strukturalne, jakie zachodzą w procesie humifikacji, czyli wzrost aromatyczności (stosunku C/H) i masy molekularnej molekuł DOM; oraz (ii) stosunek $(M+T)/(A+C)$, który pozwala oszacować względny udział materii DOM powstałej in-situ w morzu do ilości molekuł pochodzenia lądowego o wysoko złożonej budowie; przy czym wartości > 1 wskazują na dominujące autochthonous DOM, a < 0 allochthonous DOM.

8. Zmienność przestrzenna i czasowa produkcji pierwotnej Bałtyku w latach 2010- 2016 w świetle danych systemu SatBałtyk

Dariusz Ficek¹, Roman Majchrowski¹, Mirosława Ostrowska², Damian Stoltmann¹, Joanna Stoń-Egiert², Jerzy Dera²

¹*Instytut Fizyki, Akademia Pomorska w Słupsku;* ²*Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot*

Określanie pierwotnej produkcji materii organicznej Morza Bałtyckiego, pomimo wielu lat badań, ciągle budzi zainteresowanie i kontrowersje. Oszacowania tej produkcji na podstawie danych z tradycyjnego monitoringu realizowanego z pokładów statków są nieprecyzyjne ze względu na bardzo ograniczoną liczbę danych pomiarowych, zarówno w czasie jak i w przestrzeni. Znaczące zwiększenie tej liczby danych umożliwia wykorzystanie rejestracji koloru i innych parametrów morza przez satelity. Dla oceanów ten nowy sposób wyznaczania produkcji pierwotnej stosowany jest już od wielu lat. W Bałtyku, zawierającym dużo materii pochodzenia lądowego, interpretacja koloru morza rejestrowanego przez satelity jest dużo bardziej skomplikowana. Konieczne jest więc stosowanie do tego celu modeli i algorytmów regionalnych, uwzględniających specyfikę tego Morza. Takim regionalnym algorytmem dla Morza Bałtyckiego, opracowanym w Polsce w wyniku wieloletnich badań, jest algorytm o nazwie DESAMBEM, wdrożony w monitoringowym Systemie SatBałtyk. Prezentowane w niniejszej pracy wartości i mapy wyznaczono tym Systemem. Dobowa produkcja pierwotna (PP) jest w nim wyznaczona na podstawie codziennie dostarczanych satelitarnych danych wejściowych, t.j. powierzchniowego stężenia chlorofilu *a*, promieniowania słonecznego w fotosyntetycznie czynnym zakresie spektralnym (PAR) wnikaącego do Bałtyku i temperatury powierzchni morza (SST). Uzyskane w latach 2010-2016 wyniki badań prezentują zmienności czasowe oraz przestrzenne średniej dziennej PP w różnych skalach czasowych: dzień, miesiąc, rok, w całym Bałtyku oraz w poszczególnych regionach tego morza. Średnia roczna PP dla całego Bałtyku zmieniała się w zakresie 32,5-3,6 mln ton C/rok.

9. Zdjęcia lotnicze i lidar batymetryczny w pomiarach głębokości strefy brzegowej południowego Bałtyku

Kazimierz Furmańczyk, Łukasz Cieszyński, Ewa Gasińska-Kołyшко

Instytut Nauk o Morzu, Uniwersytet Szczeciński

W referacie przedstawione zostały wstępne wyniki eksperymentalnych prób zastosowania dwóch technologii teledetekcyjnych określania batymetrii, w tym i morfologii dna, płytkiej strefy brzegowej morza: pasywnej rejestracji wielospektralnej oraz aktywnego skanowania przy użyciu lasera zielonego (tzw. lidar batymetryczny). W obu przypadkach rejestracja odbywała się z pułapu lotniczego. Obszar objęty eksperymentem obejmuje strefę brzegową Mierzei Dziwnowskiej od linii brzegowej do głębokości ok. 5-6m przy rejestracji pasywnej oraz ok. 10-12m przy rejestracji aktywnej. W przypadku wielospektralnej rejestracji lotniczej: zaprezentowano opracowany algorytm uwzględniania tzw. zjawiska winietowania obiektywu oraz algorytm określania batymetrii. Algorytm ten opracowano przez porównanie zapisu wielospektralnego z danymi batymetrycznymi zmierzonymi przy użyciu GPS RTK oraz echosondażu. Przedstawiono batymetrię badanego odcinka strefy brzegowej oraz warunki stosowalności metody wraz z uzyskanymi dokładnościami. W przypadku zastosowania lidaru batymetrycznego przedstawiono opracowany algorytm korekty pozyskiwanych ze skanera poziomów powierzchni morza i dna z uwzględnieniem zmieniającego się poziomu wody. Przedstawiono również wyniki algorytmu klasyfikacji chmury punktów wyróżniające elementy dna, toni morskiej oraz powierzchni. Dokonano również oceny uzyskanych dokładności oraz uwarunkowań stosowania. Badania przeprowadzone zostały w ramach projektów: MICORE, SatBałtyk i badań statutowych INoM US oraz stanowią fragmenty rozpraw doktorskich: mgr Łukasza Cieszyńskiego oraz mgr Ewy Gasińskiej-Kołyшко.

10. Badania gór lodowych z zastosowaniem pasywnej akustyki podwodnej

Oskar Głowacki, Mateusz Moskalik

Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa

Góry lodowe powstające w procesie cielenia się lodowców uchodzących do morza stanowią ważne źródło słodkiej wody oraz osadów organicznych i mineralnych. Miejsca depozycji niesionego materiału zależą od ich dryfu oraz tempa wytapiania. Metody satelitarne nie pozwalają jednak na śledzenie transportu lodu lodowcowego w niewielkich fiordach Arktyki, z uwagi na dynamikę samego zjawiska i niewystarczającą rozdzielczość czasową. Dlatego też wiosną 2015 r. przeprowadzono eksperyment w fiordzie Hornsund na Spitsbergenie polegający na lokalizowaniu zakotwiczonych gór lodowych przy użyciu macierzy 3 hydrofonów. W tym celu wyliczano wartości korelacji wzajemnej pomiędzy sygnałami akustycznymi rejestrowanymi przez dostępne odbiorniki. Wyniki wskazują, że dryf gór lodowych może być monitorowany z wykorzystaniem informacji o kierunkowości podwodnych szumów akustycznych w przedziale częstotliwości od 1 do 10 kHz. Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach grantu nr UMO-2013/11/N/ST10/01729. Wsparcie pozyskano również ze środków projakościowych Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW) otrzymanych przez Centrum Studiów Polarnych na lata 2014- 2018 oraz działalności statutowej MNiSW nr 3841/E-41/S/2017.

11. Strukturalne badania ewolucji biowarstw na ciałach stałych w morzu metodami: zwilżalności powierzchniowej, mikroskopii konfokalnej i spektroskopii fotoakustycznej

Maciej Grzegorzczak, Stanisław J. Pogorzelski

Instytut Fizyki Doświadczalnej, Uniwersytet Gdański

Zjawisko biopokrywania sztucznych i biotycznych ciał stałych było badane w wodach Morza Bałtyckiego w całym okresie cyklu rocznego (2013-2016). Matematyczny model formowania biofilmu morskiego został stworzony z ewolucji czasowej parametrów otrzymanych z sygnałów trzech technik pomiarowych. Geometryczno-morfologiczne parametry (bioobjętość, grubość, stopień pokrycia, nierówność) wyznaczono korzystając z konfokalnej mikroskopii odbiciowej. Fotosyntetyczne własności kolonii biofilmów (akumulacja energii fotoakustycznej, fotoakustyczne widma amplitudy i fazy) wykazały zmienność sezonową, co uzyskano układem spektroskopii akustycznej z komórką typu zamkniętego. Zdolności powierzchniowej adhezji biowarstwy (energia powierzchniowa, praca adhezji) zostały wyznaczone, korzystając z formalizmu histerezy kąta kontaktu, używając systemu osadzonego pęcherzyka do pomiarów dynamicznych kątów kontaktu ciało stałe/ciecz, przystosowanego do nieinwazyjnego, ciągłego pomiaru permanentnie zanurzonych ciał stałych (Pogorzelski i inni, 2013, 2014). Dane umożliwiły określenie stanu rozwoju biowarstwy, od warstwy monomolekularnej do makrofilmu, charakterystycznych czasów i szybkości wzrostu faz użytych w ilościowym modelu kinetyki biowarstwy. Organizmy kolonizujące zanurzone powierzchnie produkują pozakomórkowe polimerowe substancje (EPS) tworzące uwodnioną, niejednorodną matrycę spajającą kolonię w jeden makroorganizm podatny na stres środowiskowy. Krótki czas generacji organizmów, cecha przylegania oraz szybka reakcja na zmiany w środowisku wodnym czyni z biofilmów cenne narzędzie w badaniach eutrofizacji Bałtyku (w trakcie realizacji). Parametry strukturalne, fizyczne i fotoakustyczne biofilmów mogą stać się nowoczesnymi wskaźnikami trofii wód naturalnych.

12. Aromataza – kluczowym enzymem biosyntezy estrogenów u małży? Badania nad populacją omułka jadalnego – *Mytilus trossulus* z Zatoki Gdańskiej

Anna Hallmann¹, Katarzyna Smolarz², Justyna Świeżak², Ryszard Milczarek¹

¹Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny;

²Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Aromataza cytochromu P450 jest kompleksem enzymatycznym odpowiedzialnym za produkcję estrogenów u wszystkich gromad kręgowców. Do chwili obecnej nie znaleziono homologicznego do kręgowców genu *cyp19* kodującego białko aromatazy u bezkręgowców. Dlatego też prowadzone metodą izotopową badania biochemiczne różnych gatunków bezkręgowców są w stanie wykazać prawdopodobną aktywność tego enzymu w tkankach tych zwierząt. W niniejszym projekcie zajęliśmy się badaniem aktywności aromatazy w tkankach *Mytilus trossulus* z Zatoki Gdańskiej. Pozyskiwano osobniki dorosłe, sezonowo, z różnych miejsc Zatoki Gdańskiej, oraz podczas sekcji dzielono je na płcie. Aromatazę zmierzono izotopowo w mikrosomach i mitochondriach gonad i skrzeli samic i samców omułka jadalnego. Wykazano, że inkubację mikrosomów i mitochondriów małży z substratem (1β - 3 H(N) androstendionem), należy przeprowadzać w temperaturze 80°C (zakres optimum: 8-100°C dla gonad i 6-100°C dla skrzeli). Uzyskuje się wtedy wysoką aktywność aromatazy porównywalną do aktywności aromatazy kręgowców. W gonadach aktywność tego enzymu jest średnio 3-krotnie większa niż w skrzelach (od 20 pmol/h/mg białka w mikrosomach skrzeli do 70 pmol/h/mg białka w mikrosomach gonad). U samic notuje się wyższą aktywność mikrosomalną aromatazy w gonadach w porównaniu do samców. Pomiar enzymatyczny frakcji mitochondrialnych z gonad i skrzeli *M. trossulus* wykazały również wysoką aktywność aromatazy (od 49 pmol/h/mg białka w skrzelach do 83 pmol/h/mg białka w gonadach małży). Aby potwierdzić obecność aromatazy w tkankach *M. trossulus* zamierzamy zmierzyć powstające in vitro produkty aromatyzacji: 17β -estradiol i estron metodą LC/MS.

13. Akarofauna płetwonogich (Carnivora, Pinnipedia) – stan i perspektywy badań

Joanna N. Izdebska, Leszek Rolbiecki

Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii, Uniwersytet Gdański

Akarofauna ssaków obejmuje roztocze pasożytnicze z wielu grup systematycznych i ekologicznych, w tym ektopasożyty (związane z sierścią i powierzchnią skóry), roztocze skórne (tzw. mezo- lub semiendopasożyty) oraz endopasożyty. Jednak pełen zestaw tych zgrupowań występuje u ssaków lądowych, podczas gdy u ssaków wodnych notuje się zwykle tylko przedstawicieli wybranych grup. Przy czym u płetwonogich stwierdzono dotychczas tylko endopasożytnicze roztocze z rodziny Halarachnidae (Halarachne i Orthohalarachne). Są one obligatoryjnymi, stacjonarnymi pasożytami dróg oddechowych, które mogą być przyczyną chorób. Ponadto notowano tu roztocze skórne, w tym kosmopolitycznego i poliksenicznego świerzbowca *Sarcoptes scabiei* oraz Demodecidae, roztocze o wysokiej swoistości żywicielskiej; wykazano tylko dwa gatunki, stwierdzone jednorazowo, tj. *Demodex zalophi* u uszanki kalifornijskiej *Zalophus californianus* oraz *D. phocidi* u foki pospolitej *Phoca vitulina*. Stan poznania roztoczy pasożytniczych płetwonogich jest zatem znikomy - wykazano tu nieliczne gatunki, zwykle podczas fragmentarycznych lub nawet jednorazowych badań. Tymczasem pasożyty te mogą mieć istotne znaczenie w kontekście stanu zdrowia i kondycji żywicieli (rozwój parazytoz, czy wtórnych infekcji). Uwzględniając różnorodność tej grupy stawonogów można przewidywać, że akarofauna ssaków morskich jest bogatsza. Wymaga to jednak systematycznych badań. Obecnie, u szarytki morskiej, znalezionej w Krynicy Morskiej (2016), stwierdzono *Demodex* sp., prawdopodobnie gatunek nowy dla nauki; jednak sporządzenie jego opisu wymaga zgromadzenia i opracowania taksonomicznego większego materiału. Jest to pierwsze stwierdzenie przedstawiciela Demodecidae u foki z tego gatunku i zarazem istotny przyczynek do rozwoju tej tematyki badawczej.

14. Czy adaptacja do zmian zasolenia u dorsza atlantyckiego (*Gadus morhua*) może mieć podłoże genetyczne?

Agnieszka Kijewska¹, Hanna Kalamarz-Kubiak¹, Bartłomiej Arciszewski², Tatiana Guellard¹, Christoph Petereit³, Roman Wenne¹

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Instytutu Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ³GEOMAR-Helmholtz Centre for Ocean Research, Kiel

Celem badań była weryfikacja hipotezy o genetycznym podłożu adaptacji do zmian zasolenia u dorsza atlantyckiego (*Gadus morhua*). Z tego względu zbadano odpowiedź na stres osmotyczny wywołany zmianami zasolenia u ryb pochodzących ze wschodnich i zachodnich populacji dorsza bałtyckiego. Przeanalizowano ekspresję genów Na⁺ / K⁺ ATPazy 1a (atp1a) i białka szoku cieplnego 70 (hsp70) oraz zbadano poziom kortyzolu w osoczu. Do badań wykorzystano dorsza atlantyckiego z Zatoki Kilońskiej (18‰) i Zatoki Gdańskiej (8‰). Ryby zostały przetransportowane do Stacji Morskiej Uniwersytetu Gdańskiego w Helu. Dorsze utrzymywano w temp. 10 °C, w wodzie o obiegu zamkniętym, symulując naturalne zasolenie z miejsca pochodzenia ryb. Po aklimatyzacji, obie grupy ryb poddawano podwyższonemu lub obniżonemu zasoleniu. W grupie ryb z Zatoki Kilońskiej nie zaobserwowano zmian w ekspresji atp1a, zarówno w obniżonym jak i podwyższonym zasoleniu, natomiast ekspresja hsp70 nieznacznie wzrosła przy obniżonym zasoleniu. W grupie ryb z Zatoki Gdańskiej, zarówno w obniżonym jak i podwyższonym zasoleniu, nie stwierdzono zmian w ekspresji hsp70 przy znacznym wzroście ekspresji atp1a. Poziom kortyzolu wzrósł w obydwu grupach ryb, w obniżonym jak i podwyższonym zasoleniu, jednakże szybkość odpowiedzi była różna. Wyniki te wspierają hipotezę o genetycznym tle adaptacji do zmian zasolenia. Ten rodzaj adaptacji może chronić dorsze ze wschodniego Bałtyku przed stresem osmotycznym spowodowanym codziennymi migracjami pionowymi i migracją na długie dystanse np. tarło. Tym samym zasolenie może stanowić barierę, która utrzymuje genetyczną i fizjologiczną separację między stadami *G. morhua* i wpływa na strukturę tych subpopulacji ryb w Morzu Bałtyckim.

15. Cyjanobakterie w Bałtyku Południowym – 20 lat badań

Justyna Kobos, Anna Toruńska-Sitarz, Agata Błaszczyk, Katarzyna Sutryk, Anna Krakowiak, Hanna Mazur-Marzec

Instytut Oceanografii, Uniwersyte Gdański, Gdynia

Zakwity cyjanobakterii (sinic) w Morzu Bałtyckim należą do najbardziej masowych na świecie. Najczęściej występują w centralnej części tego akwenu, a w ich skład wchodzi głównie pikocyjanobakterie (*Synechococcus*) oraz cyjanobakterie nitkowate należące do rzędu Nostocales: *Nodularia spumigena* Mertens, *Aphanizomenon flos-aquae* (Lemm.) Ralfs ex Born. et Flah. oraz *Dolichospermum* spp. Intensywność i zasięg zakwitów cyjanobakterii uzależnione są od indeksu NAO oraz dostępności substancji odżywczych, głównie fosforanów. Ze względu na kumulowanie się biomasy nitkowatych cyjanobakterii przy powierzchni wody, ich zakwity mogą być monitorowane z zastosowaniem metod satelitarnych. Inną ważną metodą obserwacji zakwitów są automatyczne urządzenia pomiarowe i próbniki zamontowane na statkach. Przedmiotem naszego szczególnego zainteresowania są gatunki produkujące związki toksyczne. W prezentacji omówione zostaną zmiany w strukturze i liczebności bałtyckich cyjanobakterii obserwowane w czasie ostatnich 20 lat. Scharakteryzowane będą zarówno gatunki występujące masowo, jak te, o których wiedza była dotąd ograniczona. W analizowanym materiale sinicowym zidentyfikowano szereg hepato- oraz neurotoksyn. Określono stopień ich kumulacji oraz wpływ na organizmy bałtyckie (ryby i bezkręgowce), poznano proces ich mikrobiologicznej degradacji. Efektem omawianych badań jest ponad 20 publikacji naukowych. Co roku opracowywane są też raporty dla ICES Working Group on Harmful Algal Bloom Dynamics (WGHABD).

16. Przeżywalność *Rangia cuneata* (Mactridae, Bivalvia) na wczesnym etapie inwazji w Zalewie Wiślanym w cyklu rocznym. Rola drapieżników, pasożytów i czynników abiotycznych

Ryszard Kornijów¹, Aleksander Drgas¹, Krzysztof Pawlikowski¹, Leszek Rolbiecki²

¹Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki-PIB, Gdynia; ²Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii, Uniwersytet Gdański

Pochodząca z Zatoki Meksykańskiej *Rangia cuneata* pojawiła się w Zalewie Wiślanym kilka lat temu i szybko stała się dominującym komponentem biomasy zoobentosu. Aby poznać przyczyny silnych fluktuacji, którym podlega populacja małża, w latach 2014/2015 przeprowadziliśmy całoroczne badania eksperymentalne z pozakowanymi małżami umieszczonymi w tacach z osadem na dnie laguny. Pora roku miała istotny wpływ na śmiertelność małży. Ubytki małży z powodu drapieżnictwa były niewielkie latem i bardzo wysokie (rzędu 60 %) w okresie zimowo-wiosennym, przy czym wykazywały zależność odwrotnie proporcjonalną do wielkości małży. Można je częściowo przypisywać żerowaniu co najmniej pięciu gatunków ryb, u których w przewodach pokarmowych stwierdzono *Rangia*. Udział małży w pokarmie ryb był jednak niewielki (<10%). Największy odsetek osobników odżywiających się *Rangia* odnotowano wśród płoci, która cechowała się też największym udziałem biomasy wśród ryb żerujących na małżach. Nie wykazano obecności pasożytów związanych z małżami. Stwierdzono natomiast wokół syfonów *Rangia* epibiontyczne orzęski *Sessilida*, które można uważać za pasożyty fakultatywne. Na powierzchni muszli *Rangia* występowała też racicznica zmienna *Dreissena polymorpha*, której obecność może stymulować drapieżnictwo na nowym przybyszu. Śmiertelność *Rangia* z powodu czynników naturalnych była również najwyższa w okresie zimowo-wiosennym. Najbardziej prawdopodobną przyczyną były niskie temperatury w okresie pozawegetacyjnym i długość okresu zlodzenia. Pokrywa lodowa oznacza brak resuspensji, co w powiązaniu ze zmniejszoną produkcją pierwotną fitoplanktonu, może oznaczać bardzo trudne warunki pokarmowe, osłabienie kondycji małży i zmniejszoną odporność na stres środowiskowy.

17. Antybiotykooporne bakterie jako nowy typ zanieczyszczeń środowiska morskiego

Ewa Kotlarska¹, Agnieszka Kalinowska², Anna Baraniak³, Aneta Łuczkiwicz²

¹*Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot;* ²*Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Politechnika Gdańska;* ³*Narodowy Instytut Leków, Warszawa*

Celem przeprowadzonych prac badawczych było uzyskanie kompleksowej wiedzy na temat antybiotykooporności bakterii jelitowych wyizolowanych ze ścieków oczyszczonych oraz ich roli w rozprzestrzenianiu się genów oporności w środowisku morskim. Bakterie z rodziny Enterobacteriaceae izolowano z odpływów z dwóch oczyszczalni ścieków oraz z ujścia podwodnych kolektorów odprowadzających ścieki oczyszczone do Zatoki Gdańskiej. Do identyfikacji gatunkowej izolatów wykorzystano testy biochemiczne oraz sekwencjonując gen 16SrDNA. Lekooporność oznaczano zgodnie z wytycznymi EUCAST. Oporne izolaty analizowano na obecności genów oporności, stosując opublikowane startery. Identyfikacja biochemiczna wykazała, że dominującym gatunkiem była *E. coli*, choć stwierdzano także inne gatunki (*Aeromonas*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Shigella*, *Plesiomonas*). Wśród izolatów najczęściej występowała oporność względem antybiotyków β -laktamowych, kodowana głównie przez gen blaTEM. Oporność na sulfonamidy (n=50) związana była głównie z obecnością genu sul2 (42 izolaty) i sul1 (29 izolatów). W izolatach opornych na tetracyklinę (n=87) najczęściej stwierdzono obecność genów tetA i tetB (odpowiednio 51 i 35 izolaty), geny tetD i tetG znaleziono tylko w dwóch izolatach. W szczepach odpornych na chinolony badano tylko obecność genów oporności plazmidowej (geny PMQR) i wykryto genotypy qnrS, qnrA, qnrB, qepA oraz aac(6')-Ib. Oporność na aminoglikozydy (n=10) kodowana była głównie przez geny strAB and aac(3)II. Wyniki prac badawczych potwierdzają, iż bakterie o fenotypach oporności istotnych klinicznie są obecne w ściekach oczyszczonych, a także w wodach stanowiących ich odbiornik. Stanowią wkład do dyskusji na temat dezynfekcji ścieków przed ich wprowadzeniem do ekosystemów wodnych.

18. Stężenie i pochodzenie organicznego i nieorganicznego węgla w osadach dennych Kongsfiordu (Spitsbergen)

Katarzyna Kozirowska^{1,2}, Karol Kuliński¹, Janusz Pempkowiak¹

¹*Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot;* ²*Centrum Badań Polarnych, Uniwersytet Śląski, Sosnowiec*

Morskie osady stanowią długoterminowy, naturalny magazyn węgla (C) i tym samym, pośrednio, wpływają na stężenie CO₂ w atmosferze. W dobie zmian klimatycznych wskazuje to na istotną rolę osadów w obiegu C, szczególnie w rejonie Arktyki, gdzie ładunek węgla zagrzebywany w osadach jest znaczny. Celem badań było określenie przestrzennego zróżnicowania stężeń oraz pochodzenia organicznego i nieorganicznego (C_{org} i C_{inorg}) węgla w osadach dennych Kongsfiordu. Na podstawie różnic w charakterystyce węgla auto- i allochtonicznego, opracowano metodę która umożliwiła określenie pochodzenia C_{inorg}. Aby osiągnąć zamierzone cele pobrane zostały rdzenie osadów powierzchniowych oraz próbki zawiesiny. W pobranych próbkach zmierzone zostały następujące właściwości: stężenie C_{tot}, C_{org}, C_{inorg}, Ca, Mg, Sr. Uzyskane wyniki pozwoliły na określenie przestrzennego zróżnicowania stężeń C_{org} i C_{inorg} jak również na identyfikację ich pochodzenia. Wykorzystując zależności C_{inorg}:C_{org} vs C_{org} oraz stężenie Ca, Mg i Sr w osadach, określona została ilość biogenicznych i lodowcowych węglanów dostarczanych do osadów. Pomimo, że lodowce są ważnym źródłem C_{inorg} w Kongsfiordzie, uzyskane wyniki wskazują, że materiał ten nie jest transportowany na duże odległości od czoła lodowca, a więc węglany w części zewnętrznej fiordu są niemal wyłącznie pochodzenia biogenicznego. Natomiast w części centralnej fiordu węglany są mieszaniną pochodzącą z obu źródeł. Uzyskane wyniki wskazują, że węgiel nieorganiczny ma znaczący udział w obiegu węgla w Kongsfiordzie, jak i, najprawdopodobniej, również w innych fiordach Spitsbergenu. Dlatego stężenie C_{inorg} jest istotnym składnikiem lokalnych budżetów węgla. Badania zostały sfinansowane ze środków projektu nr: 2015/19/N/ST10/01652 finansowanego przez NCN.

19. Pigmenty w osadach fiordu Hornsund (płd.-zach. Spitsbergen) jako markery stanu środowiska

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

¹*Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot;* ²*Centrum Studiów Polarnych, Uniwersytet Śląski, Sosnowiec*

Stężenie pigmentów roślinnych w osadach zależy od czynników takich jak: wielkość produkcji pierwotnej, skład taksonomiczny fitoplanktonu, szybkość sedimentacji i akumulacji oraz warunki panujące w osadzie. Niektóre pigmenty są związkami nietrwałymi; rozkładają się pod wpływem światła, ciepła, tlenu, w wyniku żerowania zooplanktonu i zoobentosu czy też działania mikroorganizmów. Barwne produkty ich rozkładu dostarczają informacji na temat warunków panujących w kolumnie wody i w osadach. Stężenie pigmentów w wodzie zmienia się w czasie i przestrzeni. Zaletą badania pigmentów w osadach jest to, że próbki mogą być pobierane w większych odstępach czasu i dostarczają uśrednionej w czasie informacji na temat badanego akwenu. Celem pracy było sprawdzenie czy pigmenty zachowują się w osadach arktycznych w takim stopniu, że mogą być źródłem informacji na temat wielkości produkcji pierwotnej, składu taksonomicznego fitoplanktonu i warunków środowiskowych panujących w badanym akwenu. Próbkę osadów zostały pobrane podczas rejsu r.v. 'Oceania' w lipcu 2015 r. Po wyekstrahowaniu pigmenty analizowano z wykorzystaniem wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC-DAD/FL). Osady zawierały karotenoidy takie jak: alloksoantyna, diatoksantyna, luteina, zeaksantyna, kantaksantyna, echinenon, α - i β -karoten, ale także ich pochodne: diadinochrom (produkt przegrupowania diadinoksantyny) oraz pochodne fukoksantyny: 19'-heksanoiloksyfukoksantynę, 19'-heksanoiloksy-4-ketofukoksantynę, które są markerami haptofitów. Duża ilość diatoksantyny i diadinochromu wskazuje na obecność okrzemek. Najczęściej występującymi pochodnymi chlorofilu-a były feoforbidy- wskaźniki żerowania zooplanktonu i zoobentosu. Badania zostały wykonane w ramach CSP- KNOW i projektu CLIP o nr: 2016/21/N/ST10/03240 (NCN).

20. Struktura i funkcjonowanie systemu kwasowo-zasadowego w Morzu Bałtyckim

Karol Kuliński¹, Beata Szymczycha¹, Aleksandra Winogradow¹, Marcin Stokowski¹, Katarzyna Koziorowska^{1,2}, Janusz Pempkowiak¹

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Centrum Badań Polarnych, Uniwersytet Śląski, Sosnowiec

Do opisu struktury systemu kwasowo-zasadowego w wodzie morskiej wykorzystuje się najczęściej cztery mierzalne parametry. Są to $p\text{CO}_2$, pH, CT oraz AT. Zwykle zależności termodynamiczne pomiędzy tymi zmiennymi pozwalają na wyliczenie dwóch z nich, jeśli dwie pozostałe są znane. Parą zmiennych najczęściej wykorzystywaną w badaniach systemu węglanowego wody morskiej jest CT i AT ponieważ obie te zmienne są niezależne od temperatury i ciśnienia oraz podlegają konserwatywnemu mieszaniu. Aby uzyskać wysoką dokładność wyliczonych wartości pH i $p\text{CO}_2$ z CT i AT niezbędna jest znajomość stężeń i stałych dysocjacji wszystkich niewęglanowych składników systemu kwasowo-zasadowego. Wymóg ten jest w przybliżeniu spełniony dla wody oceanicznej, gdzie stężenia takich substancji są albo pomijalnie małe, albo mogą być oszacowane na podstawie zasolenia. Jednak problem staje się kluczowy w morzach szelfowych, gdzie skład biogeochemiczny wody morskiej jest często wynikiem lokalnych anomalii. Przykładem może być Morze Bałtyckie, w którym z jednej strony niska pojemność buforowa wody morskiej powoduje, że jest ono wrażliwe na obniżanie pH, z drugiej strony morze to znajduje się pod dużym oddziaływaniem działalności człowieka. Prezentowane badania konsolidują istniejącą wiedzę na temat struktury i funkcjonowania systemu kwasowo-zasadowego w Morzu Bałtyckim, a jednocześnie identyfikują braki w zrozumieniu problemu. W przeprowadzonych analizach wzięliśmy pod uwagę, obok procesów uniwersalnych, najważniejsze uwarunkowania lokalne, które oddziałują na pH wody bałtyckiej, a wśród nich: różne reżimy AT względem zasolenia, uwalnianie wewnętrzne AT, właściwości kwasowo-zasadowe materii organicznej oraz jej mineralizację, a także krótko i długo okresową zmienność systemu węglanowego.

21. Ograniczenie emisji mikrozanieczyszczeń ze źródeł zorganizowanych do morskich wód przybrzeżnych

Aneta Łuczkiewicz, Katarzyna Jankowska, Sylwia Fudala-Książek

Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Politechnika Gdańska

Rozwój społeczno-gospodarczy spowodował wzrost zanieczyszczeń emitowanych do środowiska, a zasada zrównoważonego rozwoju i osiągnięcia dobrego stanu wód stała się wyzwaniem zwłaszcza dla terenów zurbanizowanych, zarówno na poziomie lokalnym, narodowym jak i ogólnoludzkim. W tym aspekcie podkreśla się rolę dostępu do infrastruktury sanitarnej, pozwalającej na eliminację ze ścieków szeregu substancji stanowiących istotne zagrożenie dla jakości wód. Obecnie stosowane instalacje, oparte są bowiem na metodach biologicznych, efektywnych w usuwaniu związków biogenych, ale zazwyczaj nieskutecznych w usuwaniu trwałych związków organicznych, w tym mikrozanieczyszczeń. W związku z powyższym głównym celem projektu MORPHEUS (Model Areas for Removal of Pharmaceutical Substances in the South Baltic), finansowanego z funduszy Programu Interreg Południowy Bałtyk 2014-2020, jest m.in. wydanie rekomendacji dla zaawansowanych i ekonomicznie uzasadnionych metod oczyszczania ścieków w zakresie usuwania substancji trudno biodegradowalnych, głównie farmaceutyków. W ramach wcześniejszych badań w tym zakresie ustalono bowiem, iż stanowią one istotne zagrożenie dla ekosystemów wodnych (np. zaburzenia endokrynologiczne czy cyklu rozrodczego organizmów wodnych). Rozwiązanie tego nie trywialnego problemu naukowo-technologicznego przyczyni się do ograniczenia negatywnego wpływu zrzutu ścieków oczyszczonych na środowisko naturalne, a pośrednio również na zdrowie ludzkie. Oprócz aspektów socjoekonomicznych, efektem długoterminowym wdrożenia projektu będzie możliwość podniesienia jakości życia mieszkańców regionu oraz stworzenie ekologicznych podstaw do zrównoważonego rozwoju regionu Morza Bałtyckiego.

22. Zmienność przestrzenna i czasowa czynnika absorpcji pigmentów nefotosyntetycznych w Bałtyku na podstawie wyników z Systemu SatBałtyk

Roman Majchrowski, Dariusz Ficek, Damian Stoltman

Instytut Fizyki, Akademia Pomorska w Słupsku

Czynnik absorpcji pigmentów nefotosyntetyzujących fitoplanktonu f_a opisuje ilościowo stosunek energii światła absorbowanego przez pigmenty fotosyntetyczne do energii światła absorbowanego przez wszystkie pigmenty (tj. fotosyntetyczne i fotoochronne) fitoplanktonu łącznie na określonych głębokościach. Ma on istotne znaczenie przy szacowaniu prawdziwej wielkości produkcji pierwotnej. Czynniki f_a jest determinowany wzajemną relacją pomiędzy stężeniami pigmentów fotosyntetycznych i fotoochronnych i dla Bałtyku przyjmuje wartości z zakresu od 0.75 (tylko 75% energii zaabsorbowanej przez pigmenty może być potencjalnie wykorzystane w procesie fotosyntezy) do 1. Przedstawiono wyniki analiz zmienności czynnika f_a w okresie 2010-2016 dla obszaru całego Bałtyku w warstwie powierzchniowej morza. Bieżące rozkłady przestrzenne dla Bałtyku tego czynnika, jak i rozkłady historyczne, znajdują się w portalu Systemu SatBałtyk (satbaaltyk.iopan.gda.pl) i zostały wyznaczone przy użyciu algorytmu DESAMBEM. W prezentowanych analizach zastosowano uśrednione w skali miesiąca wartości czynnika f_a . Uśrednienie takie w przypadku analiz zmienności czasowej rzędu roku pozwala wyeliminować przypadkowe, krótkotrwałe wahania wartości czynnika f_a . Zmiany wartości średnich miesięcznych czynnika f_a w skali roku wykazują wyraźną cykliczność. Wartości maksymalne czynnika f_a osiąga w okresie od listopada do lutego, zaś wartości minimalne przypadają na miesiące letnie. Nie stwierdzono natomiast znaczących różnic średnich miesięcznych czynnika f_a dla wód otwartych i zatokowych w Morzu Bałtyckim.

23. O związku falowania powierzchniowego z wielkością cielącego się lodowca**Stanisław Massel***Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot*

Prezentacja dotyczy dynamiki cielącego się lodowca i wywołanego nim falowania. Zaproponowano model teoretyczny zsuwającego się fragmentu lodowca w kształcie kolumny lodu o wysokości ściany lodowca. Sformułowano zależności teoretyczne dla wszystkich parametrów zsuwającej się bryły lodu. Traktując zsuwającą się kolumnę jako generator falowania, opracowano teoretyczną metodę wyznaczania parametrów falowania dla dowolnej odległości od czoła lodowca i dla dowolnego czasu. W oparciu o rezultaty analityczne zaproponowano praktyczną metodę szacowania objętości lodu cielącego się lodowca na podstawie rejestrowanego falowania w danym punkcie przed ścianą lodowca. Przykłady obliczeniowe demonstrowują przydatność metody.

24. Biotechnologiczne metody produkcji sterylnych ryb łososiowatych i ich wykorzystanie w akwakulturze oraz ochronie gatunkowej

Konrad Ocalewicz

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Przypadki występowania triploidalnych osobników w warunkach naturalnych opisano u wielu gatunków ryb. Spontaniczna triploidyzacja ma związek z zaburzeniami podziału mejotycznego komórki jajowej, wywołanymi przez czynniki środowiskowe i fizjologiczne. Proces triploidyzacji można przeprowadzić w warunkach kontrolowanych poprzez poddanie aktywowanych oocytów ryb na działanie szoku środowiskowego (termicznego lub ciśnieniowego) zakłócającego wyrzucenie II ciała kierunkowego. W wyniku takiego działania uzyskujemy triploidalny zarodek, którego genom złożony jest z dwóch zestawów chromosomów matczynych i jednego zestawu chromosomów ojcowskich. Ryby triploidalne charakteryzują się całkowitą sterylnością (samice) lub sterylnością gonadową (samce). Tempo wzrostu takich osobników nie maleje w czasie kiedy ich diploidalne rodzeństwo przygotowuje się do tarła. Bezpłodność triploidów powoduje, że ryzyko krzyżowania się takich ryb z dziko żyjącymi osobnikami tego samego gatunku jest niewielkie. Programy wsiedlania sterylnych osobników wybranych gatunków ryb łososiowatych i karpiowatych są prawnie usankcjonowane (choć z pewnymi ograniczeniami) między innymi w Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych. Zarybianie sterylnymi rybami łososiowatymi ma na celu ochronę lokalnych populacji pstrąga potokowego i troci przy ciągłej presji wędkarskiej. W niektórych miejscach, zarybianie triploidalnymi rybami roślinożernymi znacznie ograniczyło problem zarastania zbiorników wodnych. Celem niniejszej prezentacji jest przedstawienie wyników procesu triploidyzacji ryb łososiowatych w warunkach krajowych oraz przedyskutowanie wielu aspektów dotyczących metod produkcji takich ryb, ich diagnostyki, stopnia sterylności i kondycji oraz możliwości wprowadzenia do naszych wód.

25. Rozkład pionowy radionuklidów Cs-137, Pu-238, Pu-239+240 i Am-241 w datowanych rdzeniach osadów dennych z Morza Bałtyckiego

Grzegorz Olszewski¹, Mats Eriksson², Pål Andersson², Patric Lindahl², Elena Chemizo³, Rafael Garcia-Tenorio³

¹Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański; ²Swedish Radiation Safety Authority, Sztokholm; ³Centro Nacional de Aceleradores, Universidad de Sevilla

Celem badań było zidentyfikowanie źródeł i określenie zawartości izotopów cezu Cs-137, plutonu (Pu-238 i Pu-239+240) i ameryku Am-241 w rdzeniach osadów dennych pobranych z Morza Bałtyckiego (Zatoka Botnicka, Morze Botnickie, Bałtyk Właściwy), Kattegatu i Skagerraku w roku 2008. W celu określenia źródeł plutonu i ameryku wyznaczono wartości stosunku aktywności Pu-238/Pu-239+240 i Am-241/Pu-239+240. Dodatkowo, w wybranych próbkach, wyznaczono wartości stosunków masowych Pu-240/Pu-239 i Pu-241/Pu-239. Rdzenie osadów podzielono na części o grubości 1 cm i poddano datowaniu metodą Pb-210. Dodatkowo, dla każdego rdzenia, wyznaczono stałe sedimentacji osadu. Uzyskane datowane profile pionowe wskazują, że awaria elektrowni w Czarnobylu jest głównym źródłem cezu w Morzu Bałtyckim natomiast głównym źródłem plutonu i ameryku jest globalny opad promieniotwórczy pochodzący z testów jądrowych z lat 60-tych XX wieku. Potwierdzają to uzyskane wartości współczynników aktywności oraz datowanie osadów. Najwyższe zawartości czarnobylskiego Cs-137 obecne są w Morzu Botnickim natomiast Am-241 i Pu-239+240 w Bałtyku Właściwym. Tak zróżnicowany rozkład cezu oraz plutonu i ameryku jest typowy dla Morza Bałtyckiego i wynika ze zróżnicowanego transportu cząstek i aerozoli zawierających radionuklidy po awarii w Czarnobylu. Z naszej analizy wynika, że czarnobylski pluton i ameryk pochodzi z bezpośredniego opadu na powierzchnię Morza Bałtyckiego, jednak w niektórych przypadkach pluton jest również uwalniany ze zlewni co sugeruje, że awaria bloku IV elektrowni czarnobylskiej jest nadal istotnym źródłem plutonu w środowisku Morza Bałtyckiego.

26. Możliwości badania procesów zachodzących w Morzu Bałtyckim na podstawie danych z Systemu SatBałtyk

Mirosława Ostrowska¹, Mirosław Darecki¹, Adam Krężel², Dariusz Ficek³, Kazimierz Furmańczyk⁴, Marek Kowalewski¹, Joanna Stoń-Egiert¹, Roman Majchrowski³, Tomasz Zapadka³, Jerzy Dera¹

¹*Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot;* ²*Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia;* ³*Instytut Fizyki, Akademia Pomorska w Słupsku;* ⁴*Instytut Nauk o Morzu, Uniwersytet Szczeciński*

Prezentowany System SatBałtyk to nowoczesne narzędzie badawcze wykorzystujące teledetekcję satelitarną do kompleksowego monitorowania środowiska Morza Bałtyckiego. System ten został uruchomiony w wyniku wieloletniej współpracy naukowców z Instytutu Oceanologii PAN, Instytutu Oceanografii UG, Akademii Pomorskiej w Słupsku i Instytutu Nauk o Morzu USz. W badaniach wykorzystano również dane o Bałtyku udostępnione przez Morski Instytut Rybacki-PIB w Gdyni i Oddział Morski Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej-PIB w Gdyni. W rezultacie aktualne i historyczne wartości ponad 70 fizycznych, chemicznych i biologicznych parametrów charakteryzujących cały obszar Morza Bałtyckiego, jego strefę brzegową i atmosferę dostępne są na stronie internetowej www.satbaltyk.pl w formie cyfrowych map, tabel i wykresów. Zastosowana w Systemie SatBałtyk metoda łączenia informacji z wielu źródeł: teledetekcji satelitarnej, pomiarów in situ i analiz laboratoryjnych, a także matematycznych modeli procesów zachodzących w morzu, atmosferze i strefie brzegowej, zapewnia ciągłość pozyskiwania charakterystyk środowiska Bałtyku i ich dokładność zbliżoną do uzyskiwanej metodami klasycznymi. Taki zasób pozyskiwanych danych umożliwia nie tylko długookresowe śledzenie zmian tego środowiska, ale też wieloaspektową analizę procesów przyrodniczych, zachodzących w ekosystemach bałtyckich. Jako przykład przedstawiono między innymi przestrzenne i czasowe zmiany wybranych parametrów charakteryzujących procesy związane z produkcją pierwotną fitoplanktonu, poczynając od docierającego i wnikałego do morza promieniowania słonecznego, aż do bardziej zaawansowanych produktów Systemu, takich jak wydajność kwantowa fotosyntezy, ilość uwalnianego tlenu, szybkość produkowanej materii organicznej i in.

27. Infrastruktura przesyłowa energii elektrycznej na Polskich Obszarach Morskich: badania wpływu na organizmy morskie

Zbigniew Otremba¹, Magdalena Jakubowska², Barbara Urban-Malinga², Eugeniusz Andrulewicz²

¹Wydział Mechaniczny, Akademia Morska w Gdyni; ²Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki-PIB, Gdynia

Szybki rozwój technologiczny, wzrost zapotrzebowania na surowce i energię oraz wymiana towarowa skutkują nasiloną techniczną ekspansją na środowisko morskie – potęguje się intensywność ruchu żeglugowego i rośnie liczba instalacji technicznych na morzu. Istotny staje się także wpływ energii antropogenicznych na środowisko morskie. Problemy te znalazły wyraz w Dyrektywie Unijnej ds. Strategii Morskiej (RDSM), przez wprowadzenie odpowiedniego wskaźnika opisowego (ang. descriptor) do oceny stanu środowiska morskiego (D11: podwodny hałas i inne źródła energii). Do najnowszych konstrukcji wielkoskalowych należą Morskie Farmy Wiatrowe (MFW) wraz z ich podmorską infrastrukturą przesyłową energii elektrycznej, której istnienie skutkuje modyfikacją pola geomagnetycznego oraz naturalnych pól elektrycznych. W referacie przeprowadzono analizę skali wpływu układów przesyłowych energii elektrycznej w różnych rozwiązaniach technicznych na przestrzeń morską. Odniesiono się do układów zmiennoprądowych i stałoprądowych w rozwiązaniach elektrodowych i z kablami powrotnymi. Przedstawiono program badań laboratoryjnych oraz bazę laboratoryjną do badań wpływu intensywnego pola magnetycznego i elektromagnetycznego na wybrane organizmy morskie. Przedyskutowano problematykę wyboru specyficznych wskaźników behawioralnych, fizjologicznych i biochemicznych do oceny wpływu badanego pola na organizmy doświadczalne oraz przedstawiono wyniki wstępnych obserwacji i badań.

28. Nowy system taksonomiczny dla cyjanobakterii (sinice) bałtyckich

Marcin Pliński, Waldemar Surosz

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Cyjanobakterie (sinice) stanowią ważny składnik biocenozy Bałtyku. Ich rola wzrosła szczególnie w ostatnich kilku dziesięcioleciach, gdy wskutek zmian środowiskowych zaczęły tworzyć intensywne zakwity, w wielu przypadkach toksyczne. Dlatego też bardzo ważna jest znajomość taksonomii tej grupy organizmów, ponieważ za toksyczność odpowiedzialne są konkretne gatunki. W związku z coraz powszechniej stosowanymi w taksonomii metodami genetycznymi nastąpiły istotne zmiany w systematyce sinic. Najnowszy system oparty jest na analizie wieloaspektowej tzw. „polyphasic approach”, gdzie oprócz zróżnicowania genetycznego jako różnicujące zostały przyjęte następujące cechy: ułożenie tylakoidów w komórce, formy rozgałęzień nici oraz obecność lub brak heterocyt i akinet. Wykorzystując powyższe założenia oraz uwzględniając zróżnicowanie morfologiczne jako kryterium w dotychczasowych systemach wyróżniono dla sinic notowanych w Bałtyku siedem rzędów, stanowiących podstawowe rangi taksonomiczne: Synechococcales (rodziny: Synechococcaceae, Merismopediaceae, Coelosphaeriaceae), Pseudanabaenales (rodziny: Pseudanabaenaceae, Leptolyngbyaceae, Schizotrichaceae), Spirulinales (rodzina: Spirulinaceae), Chroococcales (rodziny: Microcystaceae, Aphanothecaceae, Gomphosphaeriaceae, Chroococcaceae), Pseudocapsales (rodzina: Hyellaceae), Oscillatoriales (rodziny: Coleofasciculaceae, Microcoleaceae, Homoeotrichaceae, Oscillatoriaceae), Nostocales (rodziny: Rivulariaceae, Tolypothrichaceae, Hapalosiphonaceae, Gloeotrichaceae, Aphanizomenonaceae, Nostocaceae).

29. Zmiany linii brzegowej w okolicy sopockiego moła

Anna Przyborska, Jaromir Jakacki

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

W ostatnich latach plaża w Sopocie w okolicy moła powiększyła się. Transport osadów w tym rejonie jest typowym zjawiskiem ale obecne tempo tego procesu jest niepokojące. Przeprowadzone analizy dostępnych pomiarów batymetrycznych w okolicy sopockiego moła wykazały w latach 2010-2015 nietypowy dla tego miejsca wzrost objętości materiału dennego. Sprawcą obserwowanego zjawiska jest wybudowana w 2010 roku przystań jachtowa na końcu moła. Wybudowanie mariny zakłóciło dotychczasowy transport osadów dennych. Marina, jako budowla inżynierska, odsunięta od brzegu działa jak falochron brzegowy. Falowanie docierające do brzegu ulega ugięciu wokół ścian mariny i drastycznie spada ilość niesionej przez falę energii. Zmniejszona znacznie ilość niesionej przez falę energii w obszarze pomiędzy ścianą mariny a brzegiem powoduje osadzanie się rumowiska transportowanego przez falowanie. Przeprowadzone dla tego obszaru badania modelowe pokazują, że obecność mariny powoduje powstanie obszaru, w którym fale nie docierają do brzegu tylko są absorbowane przez marinę (w większości przez falochron umieszczony przed mariną). Powstały 'cień' powoduje zaburzenie ciągłości transportu osadów wzdłuż plaży, czego konsekwencją jest szybsza niż dotychczas zmiana linii brzegowej. Wyniki przeprowadzonych symulacji numerycznych pokazują zmianę linii brzegowej i batymetrii w tym rejonie oraz pokazują tworzące się w tym rejonie tombolo. 80% osadu zakumulowanego w rejonie moła pochodzi z lokalnej, południowo-wschodniej plaży a pozostałe 20% zostało przetransportowane z plaży znajdującej po północno-zachodniej stronie moła. Kierunek transportu osadu odpowiada kierunkom falowania niosącego największą energię i jest zgodny z lokalnym falowaniem w tym rejonie. Obecnie piasek dalej akumuluje się.

30. Zmiany temperatury powietrza na archipelagu Svalbard i otaczających go morzach w okresie 1865-1920

Rajmund Przybylak¹, Przemysław Wyszyński¹, Øyvind Nordli², Tomasz Strzyżewski¹

¹Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu; ²Division for Model and Climate Analysis, Norwegian Meteorological Institute, Oslo

W niniejszym artykule przedstawiono zróżnicowanie temperatury powietrza w rejonie Svalbardu (74–82°N, 6–30°E) w okresie 1865-1920 na podstawie znacznego zbioru danych wczesnoinstrumentalnych pochodzących zarówno z lądu jak i z obszaru morskiego. Dodatkowo przeanalizowano zmiany temperatury powietrza pomiędzy okresami historycznym i współczesnym (1981-2010). Współczesne dane temperatury powietrza z lądu zostały wzięte z istniejących stacji meteorologicznych oraz z pomiarów ekspedycyjnych, natomiast dla środowiska morskiego z trzech różnych zbiorów danych z reanaliz: 20CR, ERA-20C i ERA-Interim. Analiza ujawniła, że Svalbard w okresie 1865-1920 był znacznie chłodniejszy (o ok. 3 °C) niż obecnie (1981–2010) we wszystkich porach roku z wyjątkiem lata, kiedy to wartości temperatury powietrza były podobne w obydwu okresach. Niemniej jednak, większość wartości średnich miesięcznych temperatury powietrza z czasów historycznych, wciąż nie przekracza wielkości dwóch odchyłeń standardowych (SDs) od średniej współczesnej. Temperatura powietrza nad morzami otaczającymi Svalbard wykazuje dobrą zgodność z danymi z lądu. Jej średnia wartość z okresu maj- wrzesień w latach 1871–1910 była nieco niższa (o 0.4°C) niż obecnie. Około 90% średnich miesięcznych wartości temperatury powietrza z okresu historycznego nie wykracza poza przedział $\pm 3SDs$ od odpowiednich średnich z okresu współczesnego pochodzących z reanalizy ERA-Interim. Zmiany temperatury powietrza na Svalbardzie w analizowanych 4 porach roku pomiędzy okresami historycznym i współczesnym (1961–1990) wykazują na ogół bardzo dobrą zgodność z jej zmianami zachodzącymi nie tylko w regionie Atlantyckim, ale także w innych regionach Arktyki (np. w SE Grenlandii, Arktyce Kanadyjskiej, nad morzami Barentsa i Karskim) oraz w całej Arktyce.

31. Wzorce dyssypacji energii falowej w polskich strefach brzegowych

Grzegorz Różyński

Instytut Budownictwa Wodnego Polskiej Akademii Nauk, Gdańsk

Celem niniejszej pracy jest określenie, w oparciu o koncepcję profilu równowagi, głębokości, na której założenie o w pełni rozwiniętym reżimie załamania fali jest prawdziwe. Wykorzystano do tego celu pomiary batymetrii dna w strefie brzegowej, wykonane w roku 2005 i obejmujące odcinek brzegu między Władysławowem a Łebą. Otrzymane wyniki pokazują, że empiryczne profile równowagi dna, obliczone metodą analizy widma osobliwego (SSA), mają kształt przewidziany przez Deana (1976) od linii brzegowej do punktu przegięcia, który określa głębokość w pełni rozwiniętego reżimu załamania fal, po czym charakter empirycznego profilu równowagi zmienia się z wypukłego na wklęsły. Załamanie fali jest w tym rejonie nadal głównym mechanizmem zmian dennych, ale występuje ono jedynie podczas najsilniejszych sztormów. Założenie o w pełni rozwiniętym reżimie załamania fal oraz jednakowej dyssypacji energii falowej w jednostce objętości wody nie mogą być spełnione ze względu na znaczną głębokość dna poniżej punktu przegięcia empirycznego profilu równowagi. Głębokość w pełni rozwiniętego załamania fal oraz powszechnie znana głębokość zamknięcia profilu, poniżej której zmiany denne wywołane falowaniem są niewielkie, nie mogą być ze sobą utożsamiane. Głębokość w pełni rozwiniętego załamania fal stanowi natomiast najmniejszą możliwą wartość gł. zamknięcia, o ile w danym sezonie nie wystąpiły rzadkie lecz wyjątkowo silne sztormy. Dean, R. G., 1976. Beach erosion: Causes, processes and remedial measures. Crit. Rev. Environ. Control, 6(3), 259–296.

32. Uwagi o metodach badań brzegu dla oceny stanu, rozwoju i trendu (perspektyw) zmian

Stanisław Rudowski¹, Kazimierz Szeffler¹, Radosław Wróblewski^{1,2}, Janusz Dworniczak¹

¹Instytut Morski w Gdańsku, ²Instytut Geografii, Uniwersytet Gdański

Podstawową zasadą, powszechnie stosowaną w badaniach brzegu jest profilowanie, z profilami poprzecznymi do brzegu, prowadzonymi metodami bezpośrednimi i teledetekcyjnymi, które w znacznej mierze było i jest związane z możliwościami stosowanych metod, skutkującymi istotnymi ograniczeniami we właściwym rozpoznaniu i określeniu stanu oraz zmian brzegu. Dotyczy to głównie:

- przypadkowości wyboru miejsca profilu, zakładanego jako reprezentatywne i dokonanego bez uwzględniania budowy dna, często z zakładaną uproszczoną nadmiernie strukturą, - arbitralnie zakładanego zasięgu profilu w morze, bez rozpoznania rzeczywistego stanu dna i położenia granicy skłonu brzegowego,
- wykonywania profili zazwyczaj w warunkach dobrej pogody bez odniesienia do warunków sztormowych przed pomiarami oraz bez odniesienia do zmiennego przebiegu zundulowanej zazwyczaj linii brzegowej, -braku profilowania wzdłuż brzegu, - automatycznego stosowania modeli oceny stanu, zaadaptowanych z brzegu o odmiennym charakterze. Obecnie dysponujemy nowymi metodami umożliwiającymi operowanie obrazami otrzymanymi z cyfrowego modelu terenu oraz z cyfrowego modelu dna. Potrzebne profile rzeźby uzyskujemy bezpośrednio w miejscu wskazanym po analizie obrazu, nieodzownej dla właściwego zaplanowania linii profili sejsmicznych czy do poboru rdzeni. Istotne uzupełnienie stanowią tu zdjęcia z powietrza oraz zdjęcia ze stacjonarnego monitoringu. W opracowaniu przedstawiono przykłady zastosowania w Instytucie Morskim metod w badaniach polskiej strefy brzegowej Bałtyku, z realnymi opracowaniami 4D stanu i charakteru zmian, stanowiącymi dobrą podstawę dla monitoringu. Zaproponowano również procedurę planowania badań dla oceny stanu i tendencji zmian brzegu oraz dla oceny skuteczności metod podejmowanych dla ochrony brzegu.

33. Wpływ działalności człowieka na odpływ rtęci z gleby do wody rzecznej

Dominika Saniewska¹, Karolina Gębka¹, Magdalena Bełdowska¹, Marta Szubska², Jacek Bełdowski²

¹Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ²Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

W zlewniach rzek zmagazynowany jest znaczny ładunek rtęci, dlatego rejony te postrzegane są jako istotne źródło tego metalu w wodzie rzecznej oraz w morzu. Kompleksy, w których rtęć występuje w glebie, cechuje duża stabilność i trwałość, jednakże są czynniki, które stymulują wypłukiwanie tego metalu z gleby. Celem badań było określenie wpływu regulacji rzek na odpływ rtęci z gleby do wody rzecznej. W latach 2015-2016 pobierano próbki opadu atmosferycznego, gleby w pobliżu koryta rzecznej oraz wody i osadów z wybranych rzek uchodzących do Zatoki Puckiej. Próbkę zostały pobrane w okresie poprzedzającym przekształcenie koryta rzeki oraz po tych działaniach. Stężenie rtęci całkowitej w próbkach opadów atmosferycznych oraz wody rzecznej pomierzono przy użyciu analizatora rtęci TEKRAN 2600 (CV AFS) zgodnie z metodą US EPA (metoda 1631) w Instytucie Oceanologii PAN. Stężenie rtęci w próbkach stałych pomierzono metodą pirolizy przy użyciu analizatora rtęci DMA-80 (CV AAS). W próbkach stałych, oprócz pomiaru stężenia rtęci całkowitej, pomierzono również pięć frakcji rtęci. Uzyskane wyniki wykazały, że działania mające na celu regulację rzek, takie jak pogłębianie, odmulanie i przebudowa koryta, miały istotny wpływ na odpływ rtęci z gleby do rzeki. W wyniku tych działań zaobserwowano wzrost stężenia rtęci w wodzie i osadach rzecznych. Podwyższone stężenie Hg w osadach utrzymywało się przez kilka tygodni po ingerencji człowieka w rejonie koryta rzeki. Zmianie uległ również procentowy udział poszczególnych frakcji rtęci w glebie i osadach. Wskazuje to, że zarządzanie zlewniami rzek ma istotny wpływ na ładunek i formę rtęci transportowaną rzekami do morza. Problem ten ma kluczowe znaczenie w rejonie ujść rzecznych oraz strefie brzegowej, gdzie rzeki są głównym źródłem rtęci.

34. Dopływ rzeczny i atmosferyczny jako współczesne źródła izotopów ^{137}Cs i ^{90}Sr deponowanych w Zatoce Gdańskiej

Michał Saniewski, Tamara Zalewska

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej-PIB, Oddział Morski w Gdyni

Pomimo tego, że głównym źródłem promieniotwórczego izotopu ^{90}Sr były testy broni atomowej, których intensyfikacja przypadła na lata 50 i 60 ubiegłego wieku, a awaria elektrowni atomowej w Czarnobylu, która była głównym źródłem ^{137}Cs , miała miejsce ponad 30 lat temu, w 1986 roku, to Morze Bałtyckie wciąż należy do najbardziej zanieczyszczonych tymi izotopami akwenów na świecie. W przypadku ^{137}Cs obserwuje się jednoznaczny trend spadkowy związany z rozpadem promieniotwórczym, procesami bioakumulacji i sedymentacji oraz wymianą wód z Morzem Północnym. Taki trend nie występuje jednak w przypadku ^{90}Sr , pomimo tego, że czasy połowicznego rozpadu są bardzo zbliżone (30 i 28 lat). Podjęto próbę wyjaśnienia tego zjawiska w oparciu o analizę danych dotyczących dopływu rzeczno i atmosferycznego jako współczesnych źródeł izotopów w aspekcie ich wpływu na kształtowanie się poziomów radioaktywności związanych z obecnością obydwu izotopów w Zatoce Gdańskiej. Oceniono, że w latach 2005-2011 do Zatoki Gdańskiej dostało się 1234 GBq ^{90}Sr i 431 GBq ^{137}Cs . Głównym źródłem badanych izotopów był dopływ z wodami Wisły. Szacuje się że w tym okresie rzeka Wisła wniosła około 99,7% całkowitego ładunku ^{90}Sr oraz 95,8% ładunku ^{137}Cs jaki został dostarczony do Zatoki Gdańskiej. W latach 2005 – 2011 ładunek wprowadzony wraz z opadem atmosferycznym wynosił 19,3 GBq ^{137}Cs i 4 GBq ^{90}Sr z czego 27,5% całkowitego ładunku ^{137}Cs i 21,8% ^{90}Sr pochodziło z awarii elektrowni atomowej Fukuchima Dai-ichi w roku 2011. W latach 1997-2015 okres efektywnego półtrwania dla ^{137}Cs w wodach południowego Morza Bałtyckiego wynosił 9,07 lat, a dla ^{90}Sr - 50,27 lat. W efekcie tego w roku 2022 aktywności ^{90}Sr i ^{137}Cs w wodzie południowego Bałtyku będą na zbliżonym poziomie.

35. Zawartość wybranych metali w wodzie i osadach dennych czterech jezior przymorskich zlokalizowanych w ujściu rzek Łęba i Łupawa

Marcin Stec, Katarzyna Bigus, Aleksander Astel

Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska w Słupsku

Jeziora przymorskie, to zbiorniki wodne powstałe w wyniku odcięcia zatoki morskiej od pełnego morza lub wylewu wody morskiej na tereny przybrzeżne. Niektóre z nich mają stałe lub czasowe połączenie z morzem, inne zaś zasilane są wlewami wód słodkich. Skutkuje to stopniowym wypieraniem wód morskich i zastępowaniem ich wodami słodkimi. Jeziora przymorskie zaliczane są do jezior płytkich, o dużej powierzchni, z okresową lub stałą cyrkulacją wody i dobrym natlenieniem. Specyficzne czynniki charakteryzujące jeziora przymorskie sprawiają, że skład chemiczny ich wód i osadów jest odmienny od zbiorników zlokalizowanych w głębi lądu. W pracy przedstawiono wyniki badań jakości osadów i wód czterech jezior przymorskich (Dołgie Wielkie, Gardno, Łębsko, Sarbsko), zlokalizowanych w ujściach rzek Łęby i Łupawy. W okresie od 2014 do 2015 roku w ujęciu sezonowym (wiosna, lato, jesień) oznaczano zawartość wybranych metali (Al, Ba, Bi, Ca, Cr, Cu, Fe, Ho, In, Ir, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Pr, Sm, Sr, Ti, Tl, Y, Yb, Zn). Na tej podstawie oszacowano zakumulowany ładunek pierwiastków metalicznych w osadach i wodzie oraz dokonano oceny ich zanieczyszczenia. Spośród oznaczanych metali najwyższe wartości stężenia w osadach i wodzie każdego z jezior oznaczono dla Al, Fe, Ho, Mn i Zn. Najwyższą zawartość Al stwierdzono w osadach jeziora Łębsko, Fe i Zn w osadach z jeziora Dołgie Wielkie, zaś Mn z jezior Gardno i Łębsko. Najwyższe stężenie Ho oznaczono w osadach jeziora Łębsko i Dołgie Wielkie. W próbkach wodnych najwyższe stężenie Al, Ho i Mn oznaczono w jeziorze Łębsko, natomiast Zn w wodach jeziora Dołgie Wielkie. Poziomy stężenie pozostałych metali w wodach i osadach badanych jezior przymorskich charakteryzowały się znacznym zróżnicowaniem.

36. Siły sprawcze ruchu osadów piaszczystych poza strefą przyboju

**Magdalena Stella¹, Rafał Ostrowski¹, Piotr Szmytkiewicz¹, Jarosław Kapiński²,
Tomasz Marcinkowski²**

¹Instytut Budownictwa Wodnego Polskiej Akademii Nauk, Gdańsk; ²Instytut Morski w Gdańsku

Tradycyjnie obowiązujące teorie zakładają brak ruchu rumowiska piaszczystego oraz procesów tworzących formy denne poza tak zwaną głębokością zamknięcia, stanowiącą graniczne miejsce na profilu poprzecznym brzegu, gdzie fale powierzchniowe nie oddziałują na dno. Analiza danych falowych z okresu 2006 – 2015 dla obszaru położonego w pobliżu Morskiego Laboratorium Brzegowego w Lubiawie wskazuje, że teoretycznie są to głębokości nie większe niż ok. 6 – 8 m. Rzeczywiste wartości głębokości zamknięcia (wyznaczone na podstawie danych batymetrycznych uzyskanych z Urzędu Morskiego) są znacznie większe. Należy zatem przypuszczać, że na większych głębokościach ma miejsce współoddziaływanie przydennych oscylacji falowych i prądów pochodzenia falowego typowych dla strefy brzegowej oraz silnych prądów otwartego morza (np. prądów wiatrowych). Prądy owe współdziałając z falowaniem wzmagają jego oddziaływanie na dno morskie do tego stopnia, że osady zostają wprowadzone w intensywniejszy ruch niż przy działaniu na dno naprężeń ścinających wywołanych jedynie ruchem wody pochodzącym od falowania. Współoddziaływanie prądów wiatrowych i fal generuje w warstwie przydennej naprężenia wystarczające do wywołania w warunkach sztormowych intensywnego ruchu osadów i w konsekwencji – zmian dna morskiego. Analiza oparta jest na badaniach terenowych wykonanych przez Instytut Budownictwa Wodnego PAN oraz Instytut Morski w Gdańsku. Baza danych zawiera wyniki pomiarów parametrów wiatru, falowania, przepływów wody oraz dna morskiego. Przydenne przepływy wywołane falowaniem i prądami, jak również przydenne naprężenia ścinające wynikające z synergii oddziaływania złożonych wymuszeń hydrodynamicznych, są teoretycznie modelowane w celu określenia reżimu ruchu osadów w badanym obszarze.

37. Wpływ obniżonego pH wody na aktywność enzymatyczną u małży *Limecola balthica* w warunkach zwiększonego ciśnienia hydrostatycznego

Justyna Świeżak¹, Anna Hallmann², Katarzyna Smolarz¹, Marcelina Ziółkowska¹, Adam Sokołowski¹

¹Institut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ²Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny

Depozycja dwutlenku węgla w formacjach geologicznych pod dnem morskim wiąże się z ryzykiem wycieku CO₂ ze składowiska, powodując obniżenie pH wody. Celem badań była ocena wpływu obniżonego odczynu wody na makrofaunę bentosową na przykładzie rogowca bałtyckiego *Limecola balthica*. Doświadczenia laboratoryjne przeprowadzono w komorze hiperbarycznej (Karl Erik TiTank, Trondheim, Norwegia) pod ciśnieniem hydrostatycznym odpowiadającym głębokości wody w rejonie potencjalnego składowiska podmorskiego (pole roponośne B3, ~80 m, 9 bar) w południowej części Morza Bałtyckiego i w zakresie pH (7,7-6,3), który odzwierciedla przewidywane zmiany odczynu wody naddennej w przypadku wycieku. Materiał doświadczalny (małże i osady) został zebrany w Zatoce Gdańskiej. W trzech niezależnych doświadczeniach małże ekspozowano na różne warunki pH wody przez 40 dni, zbierając próbki po 3, 10, 15, 20, 30 i 40 dniach ekspozycji. W miękkich tkankach oznaczano aktywność enzymów metabolicznych z grupy dehydrogenaz: dehydrogenazy jabłczanowej (MDH), mleczanowej (LDH) oraz oktopinowej (ODH); antyoksydacyjnych: katalazy (CAT), dysmutazy ponadtlenkowej (SOD), peroksydazy glutationowej (GPx) oraz aktywność anhidrazy węglanowej (CA) i produkty peroksydacji białek (karbonyle) i lipidów (MDA). Badania nie wykazały istotnych zmian w aktywności MDH i LDH w warunkach pH wody 6,3 i 7,0, natomiast stwierdzono podwyższoną aktywność ODH przy pH 7,0. Spośród enzymów o działaniu antyoksydacyjnym, jedynie GPx wykazała dwukrotnie niższą aktywność w układzie o pH 7,0; jednocześnie nie zaobserwowano tworzenia się nowych produktów peroksydacji lipidów i białek. Uzyskane wyniki mogą świadczyć o dużej tolerancji rogowca bałtyckiego na znaczne zakwaszenie wody.

38. Czynniki wpływające na usuwanie azotu z wód gruntowych

Beata Szymczycha¹, Kevin Kroeger², John Crusius³, John F. Bratton⁴

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²USGS Woods Hole Coastal and Marine Science Center, Woods Hole; ³USGS at UW School of Oceanography, Seattle; ⁴LimnoTech, Ann Arbor

Wody gruntowe zlokalizowane w strefie przybrzeżnej Long Island, USA charakteryzują się podwyższonymi stężeniami związków azotu. W wielu rejonach stężenia jonów azotanowych (V) przekraczają obowiązujące normy. Natomiast ciągle zwiększającą się liczba mieszkańców powoduje systematyczny dopływ azotu, pochodzącego z infiltracji ścieków oraz nawozów sztucznych, który następnie wraz z dopływem wód gruntowych dostaje się do strefy przybrzeżnej środowiska morskiego powodując jego degradację. Celem niniejszych badań było zidentyfikowanie czynników mających wpływ na efektywność usuwania azotu ze środowiska. Przeprowadzone badania wykazały iż, grubość strefy aeracji istotnie wpływa na stężenie rozpuszczonego węgla organicznego oraz dostępność tlenu, co z kolei wpływa na wydajność procesu usuwania azotu ze środowiska, głównie za pomocą procesu denitryfikacji.

39. Cechy charakterystyczne podwodnego hałasu generowanego ruchem statków w Bałtyku Południowym – wyniki projektu EU BIAS

Jarosław Tęgowski¹, Karolina Trzcńska¹, Radomił Koza², Iwona Pawliczka², Jakub Zdroik¹

¹Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ²Stacja Morska, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Hel

Działalność antropogeniczna prowadzona w morzach i oceanach jest szczególnie intensywna w Morzu Bałtyckim, gdzie rosnąca gospodarka krajów graniczących z Bałtykiem spowodowała znaczny wzrost ruchu statków będących źródłem ciągłego podwodnego hałasu. Hałas może znacznie zaburzyć zachowanie i procesy życiowe ssaków morskich i ryb, a w niektórych przypadkach nawet doprowadzić do ich śmierci. W celu ograniczenia i kontroli hałasu podwodnego, Komisja Europejska zaleciła jego monitorowanie w skali regionalnej w ramach dyrektywy ramowej w sprawie strategii morskiej. W projekcie UE Life+ „Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape – BIAS” sześć krajów bałtyckich розміściło łącznie 38 rejestratorów hydroakustycznych na całym obszarze Morza Bałtyckiego mierząc poziom hałasu podwodnego w ciągu 12 miesięcy roku 2014. Na akwenie polskich wód bałtyckich umieszczono 5 rejestratorów hydroakustycznych zanurzonych na głębokościach od 12 m do 85 m, w sposób ciągły mierzących szumy podwodne z częstotliwością próbkowania 24 kHz i 96 kHz. Zarejestrowane sygnały zostały poddane procesowi filtracji 1/3 oktawowej ze szczególnym uwzględnieniem pasm o częstotliwościach 63 Hz i 125 Hz, które według zaleceń i wymogów Komisji Europejskiej są szczególnie przydatne do określania poziomu hałasu emitowanego przez statki. Równolegle z pomiarami hydroakustycznymi były gromadzone informacje o ruchu statków i warunkach hydrometeorologicznych. Analiza rejestracji hydroakustycznych dostarczyła informacji o zależnościach między ruchem statków a poziomem ciśnienia akustycznego oraz wskazała obszary szczególnie narażone na ujemne skutki hałasu podwodnego. Praca ta została wykonana w ramach projektu UE LIFE + nr LIFE11 ENV / SE / 000841 i dotacji Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

40. Procesy na granicy ocean - lodowce pływowe

Waldemar Walczowski, Agnieszka Beszczynska-Moeller, Piotr Wieczorek, Aleksandra Kruss

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Fiordy arktyczne są rodzajem łącznika pomiędzy lądem i oceanem. Wewnętrzna granica fiordów jest zazwyczaj zdominowana przez uchodzące do morza lodowce pływowe i sezonowy odpływ słodkiej wody, granica zewnętrzna jest pod wpływem oceanu. Zrozumienie wymiany pomiędzy fiordami i oceanem oraz procesów wewnątrz fiordów arktycznych, zwłaszcza dynamiki lodowców pływowych stanowi klucz do zrozumienia przeszłych i przewidywania przyszłych zmian klimatu Arktyki. Ciepła woda oceaniczna spełnia istotną rolę w kształtowaniu dynamiki lodowców pływowych. Może ona przyspieszać zarówno topnienie jak i cielenie się lodowców. Dlatego procesy na styku ocean-lodowiec są ważne, a ze względu na trudności pomiarowe – słabo zbadane. Instytut Oceanologii PAN od lat prowadzi badania w fiordach Zachodniego Spitsbergenu. Najbardziej dogodnym miejscem jest Hornsund – zarówno ze względu na obecność Polskiej Stacji Polarnej, jak i na duże zróżnicowanie warunków panujących w fiordzie. Obok standardowych pomiarów hydrograficznych, w roku 2016 po raz pierwszy wykonano pomiary sondą mikrostrukturalną. W centralnej części fiordu współczynnik dyssypacji turbulentnej energii kinetycznej był podobny do tych z głębokiego oceanu. W miarę zbliżania się do lodowców współczynnik wzrastał. W rejonach wypływów subglacialnych współczynnik osiągał niespotykane w oceanie wartości. W czasie tych pomiarów wykonywano dodatkowo obserwacje dna i ściany lodowca przy pomocy echosondy wielowiązkowej. Zaobserwowano wypływy subglacialne i mieszanie się mas wodnych. Wyniki będą przedstawione w prezentacji.

41. Zastosowanie metody polimorfizmu pojedynczego nukleotydu (SNP) do badań populacji ryb morskich – czy już wyłowiliśmy ryby najszybciej rosnące?

Roman Wenne

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Jednym z rodzajów markerów molekularnych odpowiednich do badań różnorodności genetycznej dużej liczby osobników jest polimorfizm pojedynczych nukleotydów (SNP). W ostatnich latach SNP zastosowano w analizach struktury genetycznej dzikich i zarybianych populacji ryb i bezkręgowców morskich z warunków naturalnych, eksploatowanych typowych gatunków wędrownych w oceanach (np. tuńczyki), wędrownych ryb dwuśrodowiskowych i słodkowodnych oraz gatunków dennych (np. płastugi). SNP użyto do badania skutków zarybiania i wpływu ryb przypadkowo wydostających się z hodowli na populacje naturalne. Zostaną przedstawione wyniki badań populacji dorsza, łososia, troci oraz omułów przeprowadzone dotychczas w Polsce. SNPy są markerami bardzo przydatnymi do identyfikacji rejonów genomu skorelowanych z odmianami fenotypowymi istotnymi dla celów ochrony populacji dzikich, zarządzania populacjami w warunkach naturalnych oraz akwakultury. Badania ryb prowadzone do celów hodowlanych umożliwiły identyfikację rejonów genomu, w tym SNP umiejscowionych w genach warunkujących takie cechy jak wzrost, wiek i wielkość ryb osiagających dojrzałość do pierwszego rozrodu, odporność na patogeny, stres i tolerancja zróżnicowanych warunków środowiskowych. W warunkach hodowlanych ryby poddane silnej presji selekcyjnej osiagają pożądane cechy użytkowe w ciągu kilku pokoleń. Zastosowanie markerów molekularnych przyspiesza ten proces. Zostaną przedyskutowane wyniki badań wskazujące na to, że eksploatowane populacje ryb w warunkach naturalnych są poddane działaniu selekcji połowowej nakierowanej przeciwko osobnikom najszybciej rosnącym, osiagającym większe rozmiary i późniejszy wiek dojrzałości do rozrodu.

42. Znaczenie różnych dróg transportu zanieczyszczeń w rozmieszczeniu metali ciężkich w osadach fiordów Svalbardu

Agata Zaborska

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Metale ciężkie transportowane są w rejony polarne głównie poprzez atmosferę, prądy oceaniczne i lód morski. Jako, że zmiany globalne środowiska wpływają na cyrkulację atmosferyczną i oceaniczną, można się spodziewać zmian w dostawie i przepływie tych zanieczyszczeń do rejonów arktycznych. Metale ciężkie pochodzą ze źródeł naturalnych (np. wietrzenie skał) a także antropogenicznych (przemysł energetyczny, transport). Ich źródła można podzielić na lokalne i globalne. Celem badań było określenie znaczenia transportu metali drogą oceaniczną i atmosferyczną w pięciu fiordach Svalbardu: Hornsundzie, Advenfiordzie, Kongsfiordzie, Magdalenefiordzie i Rijpfiorde. Określono stężenie wybranych metali ciężkich i stosunki izotopowe Pb (pomiar AAS i ICP-MS) w 12 datowanych (metodą ^{210}Pb) rdzeniach osadów dennych. Stężenia metali wahały się od 6 do 46 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ w przypadku Pb, od 13 do 55 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ w przypadku Cu i od 0.01 do 0.90 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ w przypadku Cd. Osady ujścia Kongsfiordu, Hornsundu i Advenfiordu były wzbogacone w metale ciężkie. $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ obliczony dla nadmiaru Pb w osadach ujść fiordów, wynoszący ok. 1.17, odpowiadał $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ mierzonym wcześniej w zawieszinie transportowanej przez Prąd Zachodniospitsbergeński. Niższe $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ (ok. 1.14) obliczono dla nadmiaru Pb w osadach zatok przyłodowcowych fiordów. Topniejące lodowce zdają się być znacznym źródłem metali ciężkich do środowiska a zmierzony $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ świadczy o atmosferycznym pochodzeniu Pb. Mimo, że do tej pory sądzono, że to Europa i Rosja są głównymi źródłami metali ciężkich transportowanych do Arktyki poprzez atmosferę, wyniki badań sugerują, że Pb w osadach fiordów zlokalizowanych w północnej części Svalbardu, może również pochodzić z Ameryki Północnej.

43. Bilans promieniowania na powierzchni Morza Bałtyckiego - stan i trendy

Tomasz Zapadka¹, Damian Stoltmann¹, Adam Krężel²

¹Instytut Fizyki, Akademia Pomorska w Słupsku; ²Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

W ramach projektu SatBałtyk (Satelitarna Kontrola Środowiska Morza Bałtyckiego) opracowano algorytmy i uruchomiono operacyjnie system umożliwiający tworzenie dobowych map składowych bilansu promieniowania na powierzchni Morza Bałtyckiego przy wykorzystaniu informacji satelitarnej. Jednocześnie uruchomiono stacje pomiarowe, które na bieżąco dostarczają punktowe dane o aktualnych strumieniach promieniowania krótko i długofalowego. Tworzona unikatowa baza danych dla rejonu Morza Bałtyckiego, umożliwia weryfikację algorytmów używanych do tworzenia rozkładów przestrzennych składowych bilansu promieniowania. Gromadzone mapy strumieni oraz pomiary punktowe dają informację o aktualnych relacjach między strumieniami na powierzchni morza, ich wartościach oraz trendach zmian. W prezentacji zostanie przedstawiony schemat systemu umożliwiającego tworzenie map. Zaprezentowane zostaną przykładowe rezultaty modelowania w tym: zmiany strumieni na powierzchni morza dla lat 2010 – 2016 dla całego Bałtyku w oparciu o dane systemu SatBałtyk, relacje między poszczególnymi strumieniami oraz bilans promieniowania dla poszczególnych lat. Jak pokazują wstępne analizy istnieje bardzo duże zróżnicowanie roczne w bilansie promieniowania Bałtyku sięgające nawet 8 Wm^{-2} . To przekłada się między innymi na przesunięcia czasowe średniego okresu kiedy Bałtyk przechodzi ze stanu, w którym energia w postaci promieniowania jest akumulowana w morzu, do stanu w którym morze zaczyna ją oddawać. Zależności te zostaną zestawione z danymi historycznymi pochodzącymi z innych systemów wykorzystujących dane satelitarne.

44. Bałtyckie okrzemki, bruzdnice i cyjanobakterie jako potencjalne źródło związków antynowotworowych

Adam Żak¹, Agnieszka Felczykowska², Anna Pawlik³, Anna Herman-Antosiewicz³, Alicja Kosakowska⁴

¹Katedra Fizjologii i Biotechnologii Roślin, Uniwersytet Gdański; ²Katedra i Zakład Fizjologii, Gdański Uniwersytet Medyczny; ³Katedra Biologii i Genetyki Medycznej, Uniwersytet Gdański; ⁴Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Związki organiczne produkowane przez organizmy żywe, nie wpływające w sposób bezpośredni na normalny wzrost, rozwój i reprodukcję tych organizmów nazywane są metabolitami wtórnymi. Związki te mogą wykazywać aktywność biologiczną, np. o charakterze antybakteryjnym, antygrzybiczym czy antywirusowym. Głównym celem pracy było zbadanie wpływu metabolitów pozyskanych z monokultur gatunków fitoplanktonowych oraz próbek środowiskowych pobranych w trakcie zakwitów na żywotność i proliferację komórek nowotworowych. Do badań wybrano 9 gatunków występujących w Morzu Bałtyckim należących do 3 różnych grup taksonomicznych: cyjanobakterii (*Aphanizomenon flos-aque*; *Dolichospermum lemmermannii*; *Planktothrix agardhii*), okrzemek (*Chaetoceros wighamii*; *Skeletonema marinoi*; *Talassiosira pseudonana*) i bruzdnic (*Alexandrium ostenfeldii*; *Heterocapsa rotundata*; *Prorocentrum minimum*). Medium hodowlane, zawierające metabolity wtórne, pozyskano z wielkoobjętościowych, napowietrzanych hodowli monokultur lub z próbek naturalnej wody morskiej przez sączenie z wykorzystaniem filtrów szklanych. Otrzymane filtry poddano ekstrakcji rozpuszczalnikami organicznymi, z użyciem złoża XAD oraz zatężono przy użyciu wyparki próżniowej. Sterylne ekstrakty wykorzystano w doświadczeniach z liniami komórkowymi MCF-7 (rak piersi) oraz PC-3 (rak prostaty). Zbadano żywotność komórek nowotworowych oraz wpływ badanych ekstraktów na cykl komórkowy i proces apoptozy w traktowanych komórkach. W tej pracy zaobserwowano antynowotworowe działanie wybranych ekstraktów zarówno wobec komórek raka piersi jak i raka prostaty. Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2013/09/N/NZ8/03217 oraz w ramach działań statutowych Instytutu Oceanologii PAN (Temat II.3).

Streszczenia

-

Postery (P)

1. Detekcja zanieczyszczeń olejowych w oparciu o widma totalne w wodach Zatoki Gdańskiej

Emilia Baszanowska

Wydział Mechaniczny, Akademia Morska w Gdyni

Możliwość śledzenia zmian ilościowych i jakościowych naturalnych składników wody morskiej sprzyja planowaniu przestrzennemu na morzu oraz ochronie jego ekosystemu. Należy jednak uwzględnić to, że skuteczność wykrywania i identyfikacji składników naturalnej wody morskiej może być zakłócana obecnością substancji obcych, zwłaszcza węglowodorów takich jak ropa naftowa i produkty jej przetwarzania. Z tego względu istnieje konieczność poszukiwania skutecznego narzędzia, które w łatwy sposób pozwoli na sygnalizowanie obecności zanieczyszczeń olejowych. W pracy przedstawiono wpływ substancji olejowych, spotykanych w środowisku morskim w oparciu o fluorescencyjną spektroskopię wzbudzeniowo-emisyjną (Excitation-Emission Matrix - EEM). W celu zbadania zmian właściwości naturalnej wody morskiej po zetknięciu z substancjami olejowymi, w kontrolowany sposób zanieczyszczano olejem próbki naturalnej wody morskiej z Zatoki Gdańskiej. W oparciu o widma EEM wyznaczono maksimum fluorescencji niezależnej od długości fali zarówno dla naturalnej wody morskiej jak i wody morskiej sztucznie zanieczyszczonej olejem. Ponadto, wyznaczone maksima fluorescencji niezależnej od długości fali dla naturalnej wody morskiej i wody morskiej sztucznie zanieczyszczonej olejem wykorzystano do zdefiniowania wskaźnika fluorescencyjnego. Uzyskane wyniki wykazują niezależność wskaźnika fluorescencyjnego od zawartości oleju w wodzie. Dlatego też, zdefiniowany wskaźnik fluorescencyjny można by rozważyć jako potencjalne narzędzie do wykrywania zanieczyszczeń olejowych w wodach Zatoki Gdańskiej.

2. Kształtowanie się populacji obcego gatunku wioślarki *Cercopagis pengoi* w polskiej strefie południowego Bałtyku

Luiza Bielecka¹, Alina Krajewska-Sottys²

¹Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ²Morski Instytut Rybacki – PIB, Gdynia

Planktonowe skorupiaki, wśród nich Cladocera, stanowią jedną z najliczniej reprezentowanych grup zwierząt, których przedstawiciele zaliczani są do kategorii gatunków obcych, w tym inwazyjnych. Do takich należy ponto-kaspijska wioślarka *Cercopagis pengoi*, która na przełomie XX i XXI wieku z sukcesem skolonizowała wody Morza Bałtyckiego. Sukcesywnie zajmowała kolejne siedliska, tworząc w nich lokalne populacje, zależne od występujących tam czynników biotycznych i abiotycznych. W polskich wodach południowego Bałtyku pojawiła się w 1999 roku, by siedem lat później w Zatoce Gdańskiej utworzyć pierwszą stabilną populację. Badania środowiskowe prowadzone w wodach Z. Gdańskiej oraz wzdłuż wybrzeża Bałtyku na linii Głębia Gdańsk – Kołobrzeg pozwoliły stwierdzić, że na przestrzeni kolejnych lat (2007/2011 roku) występowanie *C. pengoi* podlegało wyraźnym fluktuacjom. Odnotowano zarówno okres całkowitego załamania się populacji, jak i czas bardzo licznej obecności wioślarki. Zmianom podlegał skład populacji, zmieniał się udział poszczególnych grup rozwojowych, w tym samic rozmnażających się partenogenetycznie, samic gamogenetycznych oraz samców. Niezmienny był czas występowania wioślarki. Najliczniej notowano ją w lipcu i sierpniu, w czerwcu i wrześniu obserwowano jedynie pojedyncze osobniki. Choć przedstawiciele *C. pengoi* w okresach liczego występowania zasiedlali dużą część badanego obszaru, największe koncentracje obserwowano we wschodniej części Zatoki Gdańskiej. Warunki środowiskowe, które sprzyjały obecności *C. pengoi*, stały się podstawą do określenia nowych progowych wartości zasolenia i temperatury dla bałtyckich populacji tego gatunku. Charakter rozmieszczenia, jaki i rozwój populacji *C. pengoi* w polskiej strefie przybrzeżnej potwierdzają jego duży potencjał adaptacyjny.

3. Wpływ refulacji plaż na zasoby pokarmowe bentosu na terenie Pomorza Środkowego

Katarzyna Bigus

Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska w Słupsku

Wybrzeża morskie stanowią ekosystem stanowiący strefę kontaktową lądu i morza. Dzięki obecności morskiego klimatu i niezwykłych walorów przyrodniczych i zdrowotnych są obszarem intensywnej działalności gospodarczej człowieka. W obrębie wybrzeża występuje plaża, która odgrywa kluczową rolę w tym ekosystemie. W celu zabezpieczenia plaż, a także aby podnieść walory estetyczne miejscowości nadmorskich Instytucje Państwowe coraz częściej poddają plaże różnym zabiegom hydrotechnicznych. Jednym z takich zabiegów jest refulacja. Polega ona na dostawie ogromnej ilości osadów wydobywanych z dna Morza Bałtyckiego. Wprowadzenie tak dużych ilości materiałów piaszczystych powoduje trwałe przekształcenia tych ekotonów. Próbkami osadów pobierano na dwóch plażach zlokalizowanych w Ustce. Pierwsza plaża była poddana intensywnym zabiegom refulacji, druga była plażą naturalną. Na każdej plaży próbki pobierano z czterech stanowisk w zależności od bezpośredniego kontaktu osadów z wodą morską. Na każdym stanowisku osady pobierano w trzech głębokości. W pobranych próbkach oznaczono zawartość węgla organicznego, materii organicznej oraz jej labilne formy. Na podstawie uzyskanych wyników oszacowano wskaźniki jakości osadów takie jak: wskaźnik pokarmowy, wiek materii organicznej, węgiel biopolimeryczny i niescharakteryzowana frakcja węgla organicznego. Otrzymane wyniki dowodzą istnienia istotnych zmian ilościowych stężeń materii organicznej i jej labilnych form, zarówno w czasie, jak i przestrzeni. Większe stężenie badanych parametrów obserwowano w osadach plaży poddanej zabiegom refulacji. Cechały się one również gorszymi wskaźnikami jakościowymi. Labilne formy materii organicznej podlegały zmianom sezonowym. Zmiany te są związane z organizmami żyjącymi w wodach przybrzeżnych i osadach.

4. Zmiany brzegu Mierzei Dziwnowskiej w świetle modelowania 2D (przykład zastosowania modelu XBeach)

Natalia Bugajny

Instytut Nauk o Morzu, Uniwersytet Szczeciński

Celem prezentacji jest ukazanie zastosowania modelu XBeach w trybie 2D do kompleksowej analizy zmian morfologicznych brzegu morskiego. W tym celu, zaadaptowano model do warunków panujących na brzegu południowego Bałtyku i zaimplementowano na obszar Mierzei Dziwnowskiej. Przeprowadzono kilkanaście symulacji sztormów, różniących się wysokością, okresem oraz kierunkiem propagacji fali a także poziomem wody i czasem trwania. Dokonano analizy przestrzennej zmian morfologii strefy brzegowej w zależności od warunków hydrodynamicznych. Ustalono lokalizację obszarów największych zmian oraz ich struktury. Jest to pierwsze zastosowanie modelu XBeach 2D do symulacji zmian brzegu południowego Bałtyku.

5. Charakterystyki probabilistyczne maksymalnej wysokości fali podczas sztormu

Witold Cieřlikiewicz

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

W pracy określono rozkład prawdopodobieństwa maksymalnej wysokości fali indywidualnej, przy zadanej historii sztormu. Rzeczywista historia sztormu zadana jest w postaci ewolucji czasowej zbioru wybranych parametrów charakteryzujących stan morza. Zakłada się, że losowe pole wzniesień swobodnej powierzchni jest polem normalnym. W badaniach prezentowanych w proponowanej do przedstawienia pracy, w przeciwieństwie do większości rozważań dotyczących analizy statystycznej ekstremalnych wartości wysokości fali, nie zakłada się nieskończenie wąskiego widma energetycznego pola wzniesień swobodnej powierzchni. Dopuszczenie skończonej szerokości widma jest szczególnie ważne dla zastosowań w oceanografii i inżynierii morskiej. Dotyczy to szczególnie badań naukowych i zastosowań w strefie brzegowej morza, gdzie założenie nieskończenie wąskiego widma bywa wysoce nierealistyczne. Wykonane badania wskazują na znaczący wpływ szerokości widma falowego na rozkład prawdopodobieństwa ekstremalnych wysokości fali. W pracy, oprócz rozważań teoretycznych, przedstawiono przykłady obliczeń numerycznych oraz analiz, dla kilku sztormów obserwowanych w warunkach naturalnych. Obliczono i przedstawiono, w formie graficznej, funkcje rozkładu prawdopodobieństwa maksymalnej wysokości fali indywidualnej. Dla analizowanych sztormów, różnice w najbardziej prawdopodobnej maksymalnej wysokości fali, z uwzględnieniem i bez uwzględnienia skończonej szerokości widma, znacznie przekraczają wartości jednego metra, co jest bardzo znaczącym efektem. Stwierdzono jednocześnie, że mniejsze znaczenie ma uwzględnianie faktycznej historii sztormu, w porównaniu do założonych, uproszczonych kształtów ewolucji parametrów opisujących sztormy.

6. Tworzenie zharmonizowanych map geologicznych mórz europejskich - III etap Projektu EMODnet

Mateusz Damrat¹, Dorota Kaulbarsz¹, Wojciech Jegliński¹, Henry Vallius²

¹*Państwowy Instytut Geologiczny-PIB, Oddział Geologii Morza w Gdańsku;*

²*Geological Survey of Finland, Espoo*

Na świecie obserwuje się obecnie intensywny wzrost aktywności gospodarczej na obszarach morskich. Tym samym powiększa się presja na naturalne zasoby morskie i popyt na usługi związane z wykorzystywaniem ekosystemów morskich. W tych okolicznościach szczególnie ważnym jest zminimalizowanie ilości konfliktów pomiędzy interesami gospodarczymi a ochroną środowiska, a do tego potrzebna jest dobra i pełna informacja o środowisku morskim. Dyrektywa ramowa Komisji Europejskiej w sprawie strategii morskiej obliguje Państwa Członkowskie do osiągnięcia lub utrzymania dobrego stanu ekologicznego środowiska morskiego do 2020 r. W związku z tym Komisja Europejska ustanowiła w 2008 r. Europejską Sieć Informacji i Obserwacji Środowiska Morskiego (EMODnet European Marine Observation and Data Network), która ma wspomóc procesy planowania przestrzennego. Obecnie EMODnet składa się z ponad 160 organizacji zajmujących się gromadzeniem metadanych oraz danych i ich opracowań, aby udostępnić te zasoby publicznym i prywatnym użytkownikom. Ideą jest zapewnianie danych o odpowiedniej jakości, ujednoliconych, zharmonizowanych i bez ograniczeń w stosowaniu. EMODnet jest obecnie w trzecim etapie realizacji. W ramach Projektu gromadzi się dane w siedmiu dziedzinach tematycznych: batymetrii, geologii, siedlisk dna, chemii, biologii, fizyki oraz aktywności ludzkiej. EMODnet 3 - geology, którego wykonawcą ze strony Polskiej jest Państwowy Instytut Geologiczny - PIB składa się z map i opracowań dotyczących: morskich osadów dennych, budowy geologicznej dna, ochrony brzegu, geozagrożeń, zasobów naturalnych oraz zatopionych krajobrazów. EMODnet jest doskonałą platformą również dla badaczy morza zapewniając otwarty dostęp do interdyscyplinarnych danych. EASME/EMFF/2016/1.31.2-Lot 1/SI2.750862-Lot 1 Geology

7. Struktura gatunkowa, wielkościowa i rozmieszczenie wczesnych stadiów rozwojowych ryb w Bałtyku Południowym w maju i czerwcu 2015 roku

Małgorzata Dembek, Luiza Bielecka

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Na przełomie jesieni i zimy 2014 roku nastąpił barotropowy wlew z Morza Północnego do Bałtyku, wnoszący duże ilości słonej i dobrze natlenionej wody. Sześć miesięcy po wlewie przeprowadzono badania nad strukturą taksonomiczną, biometryczną i rozmieszczeniem wczesnych stadiów rozwojowych ryb. Badania objęły przede wszystkim głębie bałtyckie, trasę przepływu wód wlewowych. Wśród ichtioplanktonu stwierdzono obecność jaj i larw 9 gatunków ryb: *Sprattus sprattus*, *Gadus morhua*, *Clupea harengus*, *Platichthys flesus*, *Enchelyopus cimbrius*, *Taurulus bubalis*, *Nerophis ophidion*, *Hyperoplus lanceolatus* oraz *Pomatoschistus minutus*. Dla ikry wyróżniono 5 stadiów rozwojowych (od bruzdkowania do przygotowania do wylęgu), dla larw – 4 stadia rozwojowe (od larwy w stadium woreczka żółtkowego po stadium post-flexion). Skład gatunkowy ichtioplanktonu różnił się w zależności od położenia stacji – liczba taksonów wynosiła od 1 do 5. Najbardziej zróżnicowanym obszarem pod względem liczby taksonów, jak i liczebności ryb była Rynna Słupska. Bezspornie dominującym okazał się *Sprattus sprattus*, zasiedlając wszystkie badane głębie (od 75 do 97% ichtioplanktonu). Z pozostałych gatunków jedynie ikra *Gadus morhua* oraz jaja i larwy *Enchelyopus cimbrius* w znaczący sposób (do 24%) tworzyły tę formację. Wystąpiły one w obrębie ich głównego tarliska (G. Bornholmska) oraz tarlisk drugorzędnych (Rynna Słupska, G. Gdańska), gdzie zasolenie oraz natlenienie wody sprzyjały ich rozwojowi. Badania biometryczne wykazały, że średnica jaj i długość poszczególnych stadiów larwalnych, mieściły się w zakresie wielkości typowych dla Bałtyku. Jedynie w przypadku *Gadus morhua* stwierdzono występowanie nieco mniejszych jaj, co może świadczyć o długotrwałym utrzymywaniu się w rejonie badań stosunkowo wysokiego zasolenia.

8. Badania warunków hydrochemicznych południowej części Bałtyku Środkowego II. Wskaźniki charakteryzujące zakwaszenie wody i warunki tlenowe

**Grażyna Dembska, Grażyna Pazikowska-Sapota, Katarzyna Galer-Tatarowicz,
Agnieszka Flasińska Jadwiga Kargol**

Zakład Ochrony Środowiska, Instytut Morski w Gdańsku

Jednym z wymagań Ramowej Dyrektywy w sprawie Strategii Morskiej (MSFD) jest zminimalizowanie niekorzystnych skutków eutrofizacji takich jak straty w bioróżnorodności, degradacja ekosystemu, szkodliwe zakwity glonów oraz niedobór tlenu w wodach przydennych. Cel HELCOM dotyczący eutrofizacji podzielony jest na pięć celów ekologicznych (przeźroczystość wody, stężenie DIN, stężenie DIP, stężenie chlorofilu a oraz stężenie tlenu). W MSFD wyznaczono trzy kryteria oceny eutrofizacji (stężenie składników odżywczych, skutki bezpośrednie (przezroczystość, chlorofil a) i skutki pośrednie - stężenie tlenu). Również zgodnie z sugestią HELCOM wykaz wskaźników branych pod uwagę przy ocenie stanu środowiska Bałtyku należy rozszerzyć m.in. o przybrzeżne warunki tlenowe. W związku z powyższym w okresie od października 2012 r. do listopada 2013 r. przeprowadzono kompleksowe badania wód Bałtyku z obszaru o powierzchni ok. 180 km² położonego na północ od Łeby. Badania były częścią dużego projektu mającego na celu ocenę stanu środowiska morskiego. W badaniach jakości wody uwzględniono m.in. parametry charakteryzujące zakwaszenie wody i warunki tlenowe. Jako parametry charakteryzujące zakwaszenie wody badano odczyn i zasadowość, natomiast jako warunki tlenowe wód badano BZT5 (pięciodobowe biologiczne zapotrzebowanie tlenu), tlen rozpuszczony oraz OWO (ogólny węgiel organiczny). Uzyskane wyniki dla parametrów charakteryzujących zakwaszenie wody, jak również wskaźników określających warunki tlenowe pozwalają zakwalifikować badany obszar do I klasy jakości wód na podstawie porównania z wartościami granicznymi wskaźników jakości wód określonymi w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. (Dz.U. 2016 r. poz. 1187).

9. Platforma Transferu Wiedzy „FindFish”

**Lidia Dzierzbicka-Głowacka¹, Artur Nowicki¹, Maciej Janecki¹, Piotr Piotrowski²,
Grzegorz Łukasiewicz³, Lidia Kruk-Dowgiałło², Piotr Pieckiel², Szymon Kosecki¹**

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Instytut Morski w Gdańsku;

³Zrzeszenie Rybaków Morskich - Organizacja Producentów, Władysławowo

Przedmiotem projektu jest budowa Platformy transferu wiedzy „FindFish” poprzez Numeryczny System Prognozowania warunków środowiska morskiego Zatoki Gdańskiej dla Rybołówstwa opartej o badania in situ, dane środowiskowe (fizykochemiczne i hydrometeorologiczne) i dotyczące połowów ilościowych i jakościowych, oraz o numeryczne modelowanie, parametrów hydrodynamicznych, fizykochemicznych i biologicznych rejonu Zatoki Gdańskiej. System, po ostatecznym jego wdrożeniu w życie, będzie udostępniał mapy ukazujące w jakich rejonach, w jakim czasie i w jakich warunkach hydrologicznych łowiska ryb są największe, bazując na symulacjach numerycznych. Dobrze zaprojektowana i wykonana platforma - merytoryczna podstawa systemu (baza danych umożliwiająca określenie stanu środowiska Zatoki Gdańskiej) wzbogacana na bieżąco o nowe dane modelowe da możliwość prognozowania (z 60-cio godzinnym wyprzedzeniem) warunków panujących na morzu i miejsc wystąpienia potencjalnych łowisk ryb poławianych przemysłowo. Celem projektu będzie zwiększenie intensywności transferu wiedzy i wykorzystania potencjału naukowego przez Rybaków podnosząc ich konkurencyjność poprzez wykorzystanie innowacyjnych rozwiązań wypracowanych w ramach projektu. Wnioskodawcą projektu pn. „Platforma transferu wiedzy FindFish – Numeryczny System Prognozowania warunków środowiska morskiego Zatoki Gdańskiej dla Rybołówstwa” jest Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk z siedzibą w Sopocie. Projekt zrealizowany zostanie w partnerstwie z Instytutem Morskim w Gdańsku oraz Zrzeszeniem Rybaków Morskich – Organizacja Producentów z siedzibą we Władysławowie.

10. Zintegrowany Serwis Informacyjno-Predykcyjny „WaterPUCK”

Lidia Dzierzbicka-Głowacka¹, Maciej Janecki¹, Beata Szymczycha¹, Artur Nowicki¹, Hanna Obarska-Pempkowiak², Piotr Zima², Stefan Pietrzak³, Grażyna Pazikowska-Sapota⁴, Dawid Dybowski¹, Tadeusz Puskarczyk⁵

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Politechnika Gdańska; ³Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Falenty; ⁴Zakład Ochrony Środowiska, Instytut Morski w Gdańsku; ⁵Urząd Gminy Puck

Przedmiotem projektu jest budowa Zintegrowanego Serwisu informacyjno-predykcyjnego dla Gminy Puck poprzez opracowanie systemu komputerowego udostępniającego usługę „WaterPUCK”, która w sposób czytelny i praktyczny oceni wpływ gospodarstw rolnych i struktury użytkowania terenu na wody powierzchniowe i gruntowe na obszarze Gminy Puck, a w konsekwencji na jakość wód Zatoki Puckiej. Budowa serwisu oparta będzie o badania in situ, dane środowiskowe (chemiczne, fizykochemiczne i hydrologiczne) oraz modelowanie numeryczne. Serwis „WaterPUCK” to zintegrowany system składający się z połączonych ze sobą komputerowych modeli, działający w sposób ciągły poprzez zasilanie go danymi meteorologicznymi. Dodatkowo zawierać będzie bazę która powstanie w wyniku prowadzonego monitoringu parametrów środowiskowych i socjoekonomicznych w Gminie Puck, oraz jako rezultat działania modeli numerycznych rozprzestrzeniania się związków azotu, fosforu i pestycydów na badanym obszarze i w rejonie Zatoki Puckiej. Realizacja projektu pozwoli na uzyskanie nowej wiedzy i danych pomiarowych istotnych dla realizacji zagadnień badawczych I. Obszaru problemowego III konkursu strategicznego BIOSTRATEG III (Programy Strategiczne w NCBiR): „Racjonalne gospodarowanie zasobami naturalnymi, ze szczególnym uwzględnieniem gospodarki wodnej”, znacznie wykraczających poza dotychczasowy stan wiedzy. Projekt będzie realizowany w ramach konsorcjum składającego się z czterech instytutów naukowych i naukowo badawczych: Instytutu Oceanologii PAN (Lider), Politechniki Gdańskiej, Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego w Falentach, Instytutu Morskiego w Gdańsku i jednostki samorządu terytorialnego Gminy Puck.

11. Struktura i aktywność biologiczna cyjanopeptolin produkowanych przez bałtycką cyjanobakterię *Nostoc edaphicum*

Anna Fidor, Hanna Mazur-Marzec, Marta Cegłowska

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Cyjanobakterie z rodzaju *Nostoc* występują w wodach słodkich oraz brackich na całym świecie. Ich obecność w środowisku morskim jest rzadko odnotowywana. Organizm ten należy do jednego z bogatszych źródeł metabolitów biologicznie aktywnych, w tym toksyn oraz związków o biotechnologicznym i farmakologicznym zastosowaniu. Dotychczas brak było wiedzy o występowaniu, ekologii i fizjologii cyjanobakterii z rodzaju *Nostoc* w Morzu Bałtyckim. Celem badań była charakterystyka struktury i aktywności peptydów produkowanych przez cyjanobakterie z gatunku *Nostoc edaphicum* (szczep CCNP 1411 wyizolowany z Zatoki Gdańskiej). Analiza ekstraktów oraz frakcji z komórek *N. edaphicum* wykazała, że organizm ten produkuje kilka klas peptydów m. in. cykliczne depsipeptydy z grupy cyjanopeptolin (CPL) oraz nostocyklopeptydy (NCP). Stwierdzono, że zidentyfikowane cyjanopeptoliny różnią się składem aminokwasowym oraz modyfikacjami w łańcuchu bocznym. Przeprowadzone testy z zastosowaniem kluczowych enzymów metabolicznych wykazały zależność aktywności CPL względem trypsyny i trombiny. Aktywność tych peptydów warunkowana była obecnością argininy. Większość przebadanych związków charakteryzuje się również aktywnością względem chymotrypsyny. Nie stwierdzono natomiast aktywności względem elastazy i karboksypeptydazy. Ze względu na hamowanie aktywności enzymów trawiennych, cyjanopeptoliny produkowane przez bałtycką *N. edaphicum* obniżają wartość odżywczą cyjanobakterii, zatem mogą mieć ekologiczne znaczenie wobec organizmów odżywiających się fitoplanktonem.

12. Anabenopeptyny oraz mikrocystyny - Dr Jekyll i Mr Hyde pośród peptydów produkowanych przez bałtyckie cyjanobakterie

Tomasz Figiel¹, Hanna Mazur-Marzec^{1,2}

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Bałtyckie cyjanobakterie stanowią bogate źródło związków aktywnych biologicznie, zarówno toksycznych, jak i takich o potencjalnym biotechnologicznym oraz farmakologicznym zastosowaniu. Producentami tych związków są cyjanobakterie tworzące zakwity oraz te, których występowanie jest rzadko odnotowywane. Liczne metabolity produkowane przez owe organizmy są odzwierciedleniem ich wysokiej zdolności adaptacyjnej do warunków środowiska w którym bytują. Jedną z najlepiej poznanych grup metabolitów produkowanych przez bałtyckie cyjanobakterie, oprócz nodularyny, są mikrocystyny – hepatotoksyczne cykliczne peptydy. Ich źródłem są głównie mikroorganizmy z rodzaju *Microcystis*, *Anabaena* oraz *Pseudanabaena*. Mikrocystyny są prawdopodobnie najbardziej niebezpiecznymi cyjanotoksynami dla zdrowia człowieka. Związki te wykazują potencjał do biokumulacji w tkankach organizmów morskich, głównie bentosowych filtratorów oraz ryb przydennych. Te ostatnie są pożywieniem człowieka i stanowią jedną z dróg dostawiania się cyjanotoksyn do ludzkiego organizmu. Bałtyckie cyjanobakterie produkują również związki potencjalnie użyteczne. Należą do nich na przykład anabenopeptyny – liczna grupa cyklicznych heksapeptydów, które są m. in. inhibitorami fosfataz białkowych (PP1 i 2a) oraz karboksypeptydaz (A i B). W środowisku Morza Bałtyckiego głównymi producentami anabaenopeptyn są cyjanobakterie z gatunku *Nodularia spumigena*. Zakwitom *N. spumigena* w Bałtyku sprzyjają wysokie temperatury powietrza. Można zatem wnioskować, iż pozytywnym skutkiem globalnego ocieplenia będzie zwiększona biomasa cyjanobakterii, a tym samym większa ilość produkowanych metabolitów, które posiadają potencjał biotechnologiczny oraz farmakologiczny.

13. Tributyllocyna i trifenylocyna w strefie przybrzeżnej Bałtyku Południowego

Anna Filipkowska, Grażyna Kowalewska

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Tributyllocyna (TBT) i trifenylocyna (TPhT) przez dziesiątki lat były stosowane jako aktywne składniki farb przeciwpodorostowych. Są to związki wysoce toksyczne dla organizmów morskich. Ponadto, mają one niekorzystny wpływ na układ hormonalny i immunologiczny organizmów („endocrine disruptors”). 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. Pomimo wprowadzenia całkowitego zakazu stosowania farb przeciwpodorostowych na bazie związków cynoorganicznych (ZCO), te toksyczne związki nadal występują w środowisku Bałtyku Południowego. Stężenia ZCO były bardzo zróżnicowane. 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 osady, w których zdeponowane zostały duże ilości TBT i TPhT, ponieważ istnieje ryzyko remobilizacji tych związków z osadów do kolumny wody, a tym samym również zagrożenie dla organizmów morskich. Należy 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.

14. Wpływ rzeczywistych właściwości optycznych na polaryzację radiacji w toni morskiej

Włodzimierz Freda

Akademia Morska w Gdyni

Właściwości polaryzacyjne światła mierzonego ponad powierzchnią morza zawierają użyteczne informacje o środowisku morskim, istotne w szczególności dla zdalnego badania koloru morza. Przeprowadzone badania, oparte w większości na modelowaniu transmisji energii świetlnej pokazują, że właściwości polaryzacyjne zależą od koncentracji zawieszonej w toni morskiej materii organicznej (Chami i in. (2001), Chami i McKee (2007)). Ponadto polaryzacja może być użyta dla rozróżnienia organicznej i nieorganicznej części materii zawieszonej, patrz Gilerson i in. (2006), Chami (2007) oraz Tonizzo i in. (2011). Piskozub i Freda (2013) pokazali, że stopień polaryzacji ponad poziomem morza silnie zależy od albedo pojedynczego rozpraszania spowodowanego zmianami koncentracji pęcherzyków gazów. Jednak wyniki te również uzyskano na drodze modelowania. Dopiero zastosowanie kamery polaryzacyjnej, użytej do pomiarów stanu polaryzacji radiacji ponad powierzchnią wody, pozwoliło na uwiarygodnienie wyników uzyskanych w drodze modelowania. Metoda pomiarów i sposób kalibracji kamery zostały opisane w artykule Freda, Piskozub i Toczek (2015). W tej pracy pokazujemy zmienność poszczególnych elementów wektora Stokesa oraz stopnia polaryzacji spowodowaną występującymi w Morzu Bałtyckim zmianami rzeczywistych właściwości optycznych wody. Prezentujemy wyniki dla radiacji oddolnej tuż nad powierzchnią (pomiar i modelowanie) oraz jej zmienność wraz z głębokością odbiornika w toni morskiej.

15. Badania warunków hydrochemicznych południowej części Bałtyku Środkowego. III. Specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne oraz substancje priorytetowe w dziedzinie polityki wodnej

Katarzyna Galer-Tatarowicz, Grażyna Dembska, Grażyna Pazikowska-Sapota, Małgorzata Littwin, Katarzyna Szczepańska, Agnieszka Flasińska

Zakład Ochrony Środowiska, Instytut Morski w Gdańsku

Przez ostatnie 100 lat Morze Bałtyckie uległo znacznej degradacji na skutek zrzutów ogromnych ilości zanieczyszczeń. Obok związków biogenych, były to specyficzne zanieczyszczenia i substancje sklasyfikowane dzisiaj jako substancje priorytetowe w dziedzinie polityki wodnej. Dlatego konieczne jest obecnie wspólne działanie na rzecz poprawy stanu środowiska Bałtyku. Podstawową dyrektywą unijną dotyczącą ochrony wód i określającą politykę wodną jest Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW-2000/60/WE), która nakłada obowiązek kontroli i oceny stanu obszarów wód przejściowych i przybrzeżnych we wszystkich morzach europejskich, w tym w Morzu Bałtyckim oraz Ramowa Dyrektywa ws. Strategii Morskiej (RDSM-2008/56/WE), która ustanawia ramy działań w dziedzinie środowiska morskiego w obszarach wód otwartego morza, pozostających pod jurysdykcją poszczególnych państw. Zgodnie z nimi prowadzony jest państwowy monitoring wód morskich. W okresie od października 2012 do listopada 2013 r. prowadzone były kompleksowe badania wód Morza Bałtyckiego z obszaru o powierzchni ok. 180 km² położonego na północ od Łeby. Badania te były częścią dużego projektu mającego na celu ocenę stanu tej części środowiska morskiego. W badaniach uwzględniono substancje biogenne (część I), wskaźniki charakteryzujące zakwaszenie i warunki tlenowe (część II), oraz niektóre specyficzne zanieczyszczenia (indeks oleju mineralnego, metale ciężkie (Pb, Cd, Cr, Cr (VI), Ni, As, Hg) i substancje priorytetowe (WWA i PCB) (część III).

16. Wpływ podtopień na biodostępność rtęci w zlewni południowego Bałtyku

Karolina Gębka, Dominika Saniewska, Magdalena Bełdowska

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Od wielu lat rtęć (Hg) postrzegana jest jako globalne zanieczyszczenie związane z antropogeniczną działalnością człowieka. Toksyczność Hg jest różna w zależności od formy, w której występuje. Formy organiczne rtęci są najbardziej biodostępne i łatwo ulegają bioakumulacji oraz biomagnifikacji. Rzeki stanowią jedną z głównych dróg transportu Hg do Bałtyku. Pomimo, iż osady i gleby stanowią docelowe miejsce depozycji tego metalu, remobilizacja prowadzi do jej ponownego wprowadzenia do obiegu w środowisku. Jednym z czynników stymulujących ten proces są zmiany klimatu. Intensywne opady potęgują spływ powierzchniowy i tym samym zmianę udziału labilnej formy rtęci. Konsekwencją tego jest wzrost ładunku biodostępnej Hg wprowadzanej rzekami do Bałtyku. Próbkę gleb i osadów zostały pobrane sześciokrotnie w 2015 roku z siedmiu stacji zlokalizowanych na rzece Reda. Materiał został pobrany na każdej stacji z dwóch punktów podzielonych na warstwy: 0-20 cm, 20-40 cm, 40-60 cm. Następnie próbki zostały poddane frakcjonowaniu rtęci pod wpływem termodesorpcji przy użyciu analizatora DMA-80. Celem badań było określenie wpływu intensywnych opadów na zmianę stężenia rtęci całkowitej oraz jej labilnej formy w glebie i osadzie rzeki Redy. Wstępne badania wykazały, że intensywne opady powodują zmianę udziału procentowego poszczególnych form rtęci w profilu glebowym rzeki Redy. Nie w każdym przypadku obserwowano wzrost udziału labilnej formy Hg po intensywnych opadach. Było to zależne od zawartości drobnej frakcji, materii organicznej oraz od rodzaju zagospodarowania zlewni. Nie mniej jednak w większości przebadanych stacji stwierdzono, że udział labilnej formy Hg wynosi ponad 50%.

17. Test mikrojądrowy jako wskaźnik oddziaływania substancji chemicznych na organizmy ichtiofauny morskiej

Karolina Gębka¹, Tamara Zalewska², Anna Apanel²

¹Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ²Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej-PIB, Oddział Morski w Gdyni

Oprócz kontrolowania stężeń substancji niebezpiecznych w środowisku morskim, coraz większy nacisk kładziony jest na sposoby oceny ich oddziaływania na organizmy morskie, czego przykładem jest konieczność, wynikająca z implementacji Ramowej Dyrektywy ws. Strategii Morskiej (2008/56/WE), osiągnięcia dobrego stanu środowiska zarówno w zakresie poziomów stężeń substancji niebezpiecznych oraz efektów ich oddziaływania. Jedną z metod umożliwiającą badanie wpływu czynników o działaniu genotoksycznym na organizmy ryb jest test mikrojądrowy. Umożliwia on ocenę uszkodzeń cytogenetycznych na poziomie komórkowym. Od 2014 roku prowadzone są regularne badania z zastosowaniem tego testu w polskich obszarach morskich. W latach 2014 - 2016 pobrano próbki krwi śledzi bałtyckich z Basenu Gdańskiego, wschodniego Basenu Gotlandzkiego oraz Basenu Bornholmskiego i poddano je analizie mikroskopowej polegającej na zliczaniu nieprawidłowości występujących w obrębie komórki według ustalonych kryteriów. Liczba zliczonych zmian przeliczona na 1000 erytrocytów (MN) jest parametrem stanowiącym miarę szkodliwości oddziaływania substancji niebezpiecznych na badany organizm. Trzyletnie badania wykazały, że w 2015 i 2016 roku odnotowano nieznacznie wyższą częstość występowania MN niż w 2014, przekroczona została wartość 0,39 wyznaczająca granicę pomiędzy stanem dobrym środowiska a nieodpowiednim. W roku 2015 nieodpowiedni stan środowiska w zakresie tego parametru stwierdzono we wschodnim Basenie Gotlandzkim (1,00) oraz Basenie Gdańskim (0,92), w którym częstość MN wzrosła do 1,34 w 2016 roku. Dodatkowo na podstawie częstości występowania MN wyznaczono współczynniki skażenia umożliwiające określenie stanu środowiska i będące miarą odchylenia w przypadku, gdy dobry stan nie został osiągnięty.

18. Różnorodność bałtyckich szczepów sinic z gatunku *Lyngbya aestuarii*

Justyna Głowicka , Ligia Panasiak, Anna Toruńska-Sitarz, Hanna Mazur-Marzec

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Sinice z gatunku *Lyngbya aestuarii* należą do rzędu Oscillatoriales w obrębie domeny Bacteria. Występują w wodach słonych i słonawych na całym świecie. Gatunek ten notowany jest zarówno w planktonie jak i w bentosie, gdzie porasta różne typy dna. W systematyce organizmów prokariotycznych, tak jak w przypadku organizmów wyższych, najniższym taksonem jest gatunek. Jednakże w ramach populacji mogą występować organizmy o różnym fenotypie. Celem pracy była analiza różnorodności bałtyckich sinic z rodzaju *Lyngbya*. Badania prowadzono na czterech szczepach wyizolowanych z Zatoki Gdańskiej w latach 2010-2012 i utrzymywanych w kolekcji Zakładu Biotechnologii Morskiej IO UG - CCNP (ang. Culture Collection of Northern Poland). Z zastosowaniem mikroskopii świetlnej scharakteryzowano szczepy pod względem morfologii. Wykonano również analizy genetyczne z wykorzystaniem reakcji PCR. Doświadczalnie określono wpływ intensywności światła na wzrost cyjanobakterii oraz rodzaj i ilość produkowanych przez nie peptydów. Analizę jakościową i ilościową tych związków wykonano z wykorzystaniem tandemowej spektrometrii mas (LC-MS/MS). Szczepy wyizolowane w różnym czasie i z różnych miejsc Zatoki Gdańskiej na podstawie cech morfologicznych zostały sklasyfikowane do tego samego gatunku – *L. aestuarii*. Analiza sekwencji markerowych charakterystycznych dla sinic (16S rRNA, 16S rRNA-ITS, PC-IGS) oraz genu z operonu kodującego cyjanobaktyny (*lynA*), wykazała 100% podobieństwa pomiędzy badanymi szczepami. Badane izolaty różniły się jednak pod względem tolerancji wysokich natężeń światła (95 $\mu\text{E}/\text{m}^2/\text{s}$) oraz produkcji peptydów. Różnorodność metaboliczna bałtyckiej *L. aestuarii*, ze względu na wykazaną aktywność produkowanych związków, wskazuje na szansę biotechnologicznego jej wykorzystania.

19. Rtęć we krwi samic i szceniąt bałtyckiej foki szarej (*Halichoerus grypus*) z hodowli Stacji Morskiej Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Helu

Agnieszka Grajewska, Lucyna Falkowska, Dominika Saniewska, Natalia Osowska, Iwona Pawliczka

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Główną drogą narażenia ssaków morskich na rtęć jest droga pokarmowa. Wraz z pożywieniem do organizmu dostarczana jest rtęć w najbardziej toksycznej formie – jako metylortęć (MeHg), która następnie rozprowadzana jest z krwią do narządów wewnętrznych, gdzie ulega kumulacji. Samice fok oczyszczają swój organizm z rtęci przekazując ją do potomstwa już podczas życia płodowego, gdyż MeHg z łatwością pokonuje barierę biologiczną krew – łożysko. Badania realizowano w fokarium Stacji Morskiej Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego. Miały one na celu poznanie poziomu stężenia rtęci we krwi samic fok szarych oraz ich nowonarodzonego potomstwa z uwzględnieniem wpływu stanu fizjologicznego w jakim znajdują się zwierzęta (laktacja, linienie, głodówka). Badacze chcą się dowiedzieć, czy czynnikiem kontrolującym wielkość przepływu MeHg z samicy do potomstwa jest dieta i z jakim obciążeniem metylortęcią młode foki rozpoczynają samodzielne życie? Stężenie rtęci całkowitej w badanych materiale biologicznym zostało oznaczone przy użyciu spektrometru absorpcji atomowej AMA 254, natomiast metylortęć metodą atomowej spektroskopii fluorescencyjnej po uprzednim rozdzieleniu na kolumnie chromatograficznej aparatem MERX-M firmy Brooks Rand. Dotychczasowe wyniki badań wykazały, że po porodzie poziom stężenia MeHg we krwi samic i szceniąt był podobny (~25 ng Hg·g⁻¹ m.m), jednak istotny wpływ na zmianę poziomu stężenia rtęci przekazywanej do szcenięcia miał proces laktacji. W kolejnych tygodniach u samic opiekujących się potomstwem nastąpił wzrost stężenia rtęci we krwi utrzymujący się przez cały okres laktacji (21 dni). Tendencja zaobserwowana u szceniąt w okresie karmienia była odwrotna niż u samic.

20. Wpływ zasolenia na rozwój ikry, sukces wylęgu, tempo wzrostu oraz śmiertelność larw szczupaka (*Esox lucius*)

Martyna Greszkiewicz, Dariusz Fey, Michał Zimak

*Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki-PIB,
Gdynia*

Szczupak (*Esox Lucius*) jest jednym z najcenniejszych gatunków ryb drapieżnych w gospodarce rybacko-wędkarskiej. Dotyczy to zarówno jezior, rzek, jak i strefy przybrzeżnej Morza Bałtyckiego. Pełni on bardzo ważną rolę ekologiczną w regulacji populacji mniejszych gatunków ryb. Pomimo że szczupak nadal jest obecny w wodach przybrzeżnych Morza Bałtyckiego, jego liczebność od lat 90-tych drastycznie spadła. Naturalne populacje tego gatunku co roku są wspierane poprzez zarybianie niektórych akwenów narybkiem pochodzącym z wylęgarni. Nadal jednak pojawiają się pytania, jak skuteczny jest rozród szczupaka w wodach słonawych, jakie są szanse przetrwania oraz tempo wzrostu larw w wodach słonawych pochodzących z rozrodu w wodach słodkich lub ze słodkowodnych wylęgarni. W prezentowanej pracy oceniano w warunkach eksperymentalnych wpływ zasolenia na rozwój jaj, sukces wylęgu oraz tempo wzrostu i śmiertelność larw szczupaków - zasolenie: 0, 4 i 7 PSU; temperatura taka sama we wszystkich wariantach zasolenia: 8°C (podczas rozwoju jaj), 9-10°C (w fazie żółtka) i 11-15°C (po absorpcji woreczka żółtkowego). Zastosowano trzy powtórzenia dla każdego warunku doświadczalnego. Uzyskane wyniki wskazują na istotny wpływ zasolenia na analizowane parametry – w szczególności sukces wylęgu oraz przeżywalność larw, które były wyższe w wodzie słodkiej.

21. Wpływ zmienności prametrów Wody Atlantycznej na rozkład lodu morskiego w Cieśninie Fram

Agata Grynczel

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Utrata lodu morskiego w Oceanie Arktycznym pozostaje nadal jednym z najbardziej widocznych oznak obecnego i przyszłego globalnego ocieplenia. Pokrywa lodowa, pełniąc funkcję izolacji pomiędzy oceanem a atmosferą, odgrywa decydującą rolę w transporcie ciepła i wilgoci w warstwie granicznej. W ostatnich dziesięcioleciach zaobserwowano wzrost temperatury Wody Atlantycznej niesionej do Oceanu Arktycznego przez Cieśninę Fram. Dodatkowe ciepło oceaniczne transportowane przez Prąd Zachodniospitsbergeński powoduje spadek koncentracji lodu morskiego i wzrost strumieni ciepła z oceanu do atmosfery. Bezpośrednio w Cieśninie Fram ciepła Woda Atlantyka recyrkuluje i zwracając na południe kształtuje położenie krawędzi lodu i wpływa na rozkład koncentracji. Przedstawione wyniki koncentrują się na zmienności koncentracji i zasięgu lodu morskiego w rejonie Cieśniny Fram i mechanizmach, które są za nią odpowiedzialne.

22. Hormony steroidowe u małży morskich

Anna Hallmann¹, Katarzyna Smolarz², Sandra Zabrzeńska², Lucyna Konieczna¹

¹*Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny;*

²*Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia*

W porównaniu do zwierząt kręgowych, system endokryny bezkręgowców wciąż jest słabo poznany a pochodzenie oraz funkcja hormonów steroidowych nie są jednoznacznie zdefiniowane. Przeprowadzone badania z wykorzystaniem technik SPE i LC-MS/MS potwierdziły występowanie naturalnych hormonów steroidowych takich jak testosteron (T), estradiol-17 β (E2), estron (E1), estriol (E3) oraz ksenoestrogenu – 17 α etynyloestradiolu (EE2) w tkankach (gonady, skrzela) małży *Mytilus trossulus* z Zatoki Gdańskiej. Różnice tkankowe w zawartości steroidów przejawiają się jako czasowo podwyższona zawartość T w skrzelach w porównaniu do potencjalnie steroidogennej tkanki jaką są gonady. Otrzymane wyniki mogą pośrednio potwierdzać egzogenne pochodzenie i wskazywać na skrzela jako drogę poboru przynajmniej niektórych hormonów steroidowych u małży morskich. Ze względu na luki w wiedzy o szlakach biosyntezy hormonalnej u małży morskich potwierdzające ich endogenne pochodzenie, hipoteza ta wydaje się być bardzo prawdopodobna. Co więcej, analizując zależności pomiędzy zawartością hormonów a płcią małży, nie wykazano jednego trendu, który opisywałby profil steroidowy małży w zależności od płci. W niektórych sezonach i rejonach Zatoki Gdańskiej analizowane organizmy modelowe charakteryzowały się typowym dla kręgowców profilem gdzie estrogeny znane są jako żeńskie hormony płciowe, a androgeny jako hormony męskie. W innych wyraźnie zaznaczył się odwrócony profil z dominacją estrogenów u samców a androgenów u samic bez efektów maskulinizacji bądź feminizacji analizowanych osobników. Uzyskane wyniki mogą sugerować skuteczną dezaktywację lub/i zahamowanie ich fizjologicznej roli u badanego gatunku modelowego.

23. Ocena wpływu fauny bentosowej na funkcjonowanie przybrzeżnych biotopów Zatoki Puckiej

Urszula Janas, Halina Kendzierska, Marta Słomińska, Dorota Pryputniewicz-Flis, Dorota Burska

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Zatoka Pucka charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem siedlisk i fauny bentosowej. Jednakże rola tych zespołów w strumieniach substancji biogenicznych i w procesach zachodzących w osadzie nadal nie została dobrze poznana. Kompleksowe zrozumienie wpływu makrofauny bentosowej na procesy biogeochemiczne jest jednak niezbędne do prawidłowej oceny funkcjonowania ekosystemu. Podczas badań skupiliśmy się na roli fauny bentosowej w procesach transformacji materii organicznej i przepływu substancji biogenicznych na granicy wody i osadu w różnych typach siedlisk Zatoki Puckiej. W tym celu dokonaliśmy porównania struktury i różnorodności funkcjonalnej makrozoobentosu między innymi za pomocą analizy cech funkcjonalnych (BTA), głębokości zagrzebywania się oraz wskaźnika potencjału bioturbacyjnego (BPc). Takie podejście funkcjonalne zostało wykorzystane do interpretacji wyników pomiarów strumieni tlenu i substancji biogenicznych na granicy wody i osadów. Przedstawione wyniki są częścią badań, poświęconych roli fauny bentosowej w przemianach związków biogenicznych i materii organicznej w strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego, realizowanych w ramach projektu BONUS-COCOA.

24. Dynamika zlodzenia na Morzu Bałtyckim - symulacje numeryczne dla zim 2010- 2016

Maciej Janecki¹, Artur Nowicki¹, Lidia Dzierzbicka-Głowacka¹, Alicja Kańska²

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej-PIB, Oddział Morski w Gdyni

Przedmiotem opracowania jest odwzorowanie warunków lodowych i dynamiki tworzenia się pokrywy lodowej na Morzu Bałtyckim w okresach zimowych, począwszy od zimy 2010/2011 do 2015/2016 przy użyciu zintegrowanego modelu numerycznego lód-ocean. Wyniki symulacji zostały porównywane z obserwacjami pochodzącymi ze stacji monitorujących, mapami zlodzenia oraz wybranymi danymi satelitarnymi. Wysoka korelacja między wynikami modelowymi a obserwacjami potwierdzona została zarówno pod względem charakterystyki przestrzennej jak i zmienności w czasie. Analizowany okres charakteryzował się silną między-letnią zmiennością zasięgu pokrywy lodowej, liczbą dni w których występuje zlodzenie oraz grubością lodu. Coraz większa liczba stosunkowo łagodnych zim w Europie Północnej, które bezpośrednio związane są ze zmianami klimatycznymi, wpływa na obniżanie się stopnia zlodzenia i zasięgu pokrywy lodowej na Morzu Bałtyckim w miesiącach i rejonach typowych dla ich występowania. W tej perspektywie wdrożenie i rozwój podejścia opartego na modelowaniu parametrów lodu morskiego (nie rezygnując jednocześnie ze standardowych technik monitorowania) ma kluczowe znaczenie zarówno dla oceny obecnego stanu środowiska Morza Bałtyckiego jak i prognozowania ewentualnych zmian w ekosystemie i ich wpływu na działalność człowieka, między innymi w takich obszarach jak rybołówstwo czy transport morski.

25. Rola makrozoobentosu w transferze rtęci w morskim łańcuchu troficznym

Agnieszka Jędruch, Magdalena Bełdowska

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Rtęć (Hg) jest neurotoksyną, mającą zdolność szybkiego rozprzestrzenienia się w środowisku oraz biokumulacji i biomagnifikacji. Do organizmu człowieka wprowadzana jest poprzez konsumpcję owoców morza i ryb. Szczególne istotne jest zatem zbadanie procesu włączania i transferu Hg w morskiej sieci troficznej. Badania prowadzono w latach 2011-2013 w rejonie strefy brzegowej oraz wód otwartych Zatoki Gdańskiej. Badania obejmowały analizę stężeń Hg w poszczególnych gatunkach makrofauny bentosowej oraz komponentach stanowiących ich główne źródło pożywienia (m.in. materia zawieszona, mikro- i makrofitobentos, osady). Uzyskane wyniki wykazały, iż pomimo wzrostu stężenia Hg w otaczającym środowisku, wskutek wzmożonej remobilizacji Hg będącej konsekwencją zmiany klimatu (m.in. brak zlodzenia w sezonie zimowym, erozja klifu, powodzie), transfer metalu w łańcuchu troficznym ulega ograniczeniu. Na obniżenie współczynnika biomagnifikacji Hg (BMF) wpływają także wydłużający się sezon wegetacyjny oraz nasilony dopływ substancji odżywczych, które sprzyjają rozwojowi (rozmnażanie i wzrost) makrofauny. Dochodzi wówczas do rozcieńczenia stężenia Hg w ich tkankach – zjawisko to rekompensuje zwiększone stężenie Hg w komponentach stanowiących bazę pokarmową oraz środowisko życia makrofauny. Obserwowane w środowisku zmiany z jednej strony wpływają na zmniejszenie BMF, przy jednoczesnym zwiększeniu stężenia Hg w poszczególnych ogniwach morskiego łańcucha pokarmowego.

26. Filogeografia okonia *Perca fluviatilis* L. (Actinopterygii: Perciformes) w rejonie zlewiska Morza Bałtyckiego

Agnieszka Kaczmarczyk¹, Agnieszka Górską¹, Wojciech Górski², Jerzy Sell¹

¹Katedra Genetyki i Biosystematyki, Uniwersytet Gdański; ²Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Rozmieszczenie ryb w Europie zostało uwarunkowane przez szereg czynników, wśród których należy wymienić zarówno czynniki siedliskowe, jak i historyczne oraz antropogeniczne. Niemniej jednak to zdarzenia, które miały miejsce przed milionami lat (głównie w plejstocenie) w znaczącym stopniu ukształtowały rozmieszczenie populacji gatunków ichtiofauny notowanej w Europie. Określanie relacji filogenetycznych łączących populacje gatunków ryb oraz wskazywanie prawdopodobnych zjawisk, które odpowiadają za rozmieszczenie linii filogenetycznych obserwowanych w obrębie tych gatunków wpisuje się w nurt filogeografii. Jednym z gatunków ryb będących obiektem wielu badań jest okoń pospolity *Perca fluviatilis*, zasiedlający zarówno wody płynące, jak i stojące oraz słonawe wody przybrzeżne estuariów rzecznych. Analiza relacji filogeograficznych populacji okonia zasiedlających cieki wodne w zachodniej i północnej Europie wskazuje, iż źródłem kolonizacji rejonu zlewiska Morza Bałtyckiego były trzy niezależne refugia glacialne gatunku. Niemniej jednak do tej pory badaniami nie objęto rejonu południowych wybrzeży Morza Bałtyckiego. Stąd też celem prezentowanej pracy było określenie relacji filogenetycznych populacji okonia pospolitego zasiedlających południową strefę przybrzeżną Morza Bałtyckiego oraz przyległych zbiorników słodkowodnych. Analizowano zmienność fragmentu genomu mitochondrialnego (D-loop) w próbach zebranych z 14 stanowisk zlokalizowanych w rejonie południowych wybrzeży Morza Bałtyckiego. Otrzymane sekwencje poddano kompleksowym analizom poszerzonym o dane sekwencyjne zdeponowane w bazie GENBANK. Wyniki skonfrontowano z dostępnymi danymi literaturowymi wnioskując o relacjach filogeograficznych populacji okonia pospolitego *Perca fluviatilis* w rejonie zlewiska Morza Bałtyckiego

27. Zależności pomiędzy zdalną reflektancją morza a charakterystykami fitoplanktonu istotnymi do określania produkcji pierwotnej w wodach Arktyki Europejskiej

Marta Konik, Mirosław Darecki, Justyna Meler, Agnieszka Zdun, Piotr Kowalczyk

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

W wyniku ocieplenia klimatu zmieniają się warunki życia fitoplanktonu w Arktyce co naturalnie pociąga za sobą zmiany w jego strukturze jakościowej i ilościowej. Fitoplankton stanowi kluczowy element produkcji pierwotnej materii organicznej w morzu, a jej szacowanie oraz śledzenie jej zmienności, jest coraz częściej podejmowanym problemem badawczym, adresowany w szeregu publikacjach naukowych, jakie ukazały się zwłaszcza w ostatnich latach. We wszystkich stosowanych w tym celu metodach, wskaźniki ilościowe fitoplanktonu i jego współczynniki absorpcji są jednym z podstawowych parametrów (Maritorena et al., 2002; Ardyna et al., 2013, Matsuoka et al., 2014), a badanie wzajemnych zależności pomiędzy nimi jest istotnym krokiem w celu zwiększenia dokładności tych metod. Wspomniane zależności zostały określone także dla Arktyki Europejskiej, co zostało zweryfikowane na podstawie danych pomiarowych zebranych w ramach projektu CDOM-HEAT w latach 2013 – 2015, w czasie 7 rejsów badawczych. Zebrane w projekcie dane, umożliwiły także określenie zależności pomiędzy ilością fitoplanktonu i jego współczynnikami absorpcji a zdalną reflektancją, co jest podstawowym elementem satelitarnych metod określania i monitorowania zmian produkcji pierwotnej. Wyznaczone zależności pomiędzy stężeniem chl_a, absorpcją fitoplanktonu dla 443nm $a_{ph(443)}$ oraz wybranymi innymi rzeczywistymi właściwościami optycznymi wód Arktyki Europejskiej, względem mierzonej zdalnie reflektancji in situ, zostały dostosowane do kanałów spektralnych radiometru OLCI, umieszczonego na satelitach Sentinel3, dedykowanego pomiarom koloru morza i uruchomionego operacyjnie w 2017 roku.

28. Badania antarktycznych krylozależnych gatunków wskaźnikowych z wykorzystaniem metod teledetekcji

Małgorzata Korczak-Abshire¹, Anna Zmarz², Mirosław Rodzewicz³, Izabella Karsznia², Marlena Kycko², Katarzyna Chwedorzewska¹

¹Instytut Biochemii i Biofizyki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa; ²Uniwersytet Warszawski, ³Politechnika Warszawska

Celem badań jest wsparcie dotychczas prowadzonych obserwacji zasięgu występowania, liczebności populacji lęgowych oraz kondycji wybranych gatunków wskaźnikowych, zależnych od kryla, pingwinów Pygoscelis: *P. adeliae*, *P. papua*, *P. antarcticus* w podobszarze CCAMLR 48.1 (CCAMLR, The Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources) Szetlandy Południowe, Antarktyka Zachodnia. Region ten jest miejscem intensywnej eksploatacji kryla (*Euphausia superba*) oraz gwałtownie zachodzących zmian klimatycznych. W ramach projektu rejestrowane są za pomocą systemu zautomatyzowanych kamer naziemnych wybrane parametry: chronologia rozrodu i sukces lęgowy. Bezzałogowe statki powietrzne (BSP) wyposażone w autonomiczny system sterowania oraz odpowiednie sensory są wykorzystywane do pozyskiwania materiału fotogrametrycznego na podstawie którego określone jest rozmieszczenie oraz szacowana jest liczebność populacji lęgowych. Śledzenie letnich i zimowych wędrówek badanych gatunków prowadzone jest z wykorzystaniem sieci satelitarnej Argos CLS. Zbierane dane, zasilają międzynarodową bazę CEMP (CCAMLR Ecosystem Monitoring Program) i mają charakter aplikacyjny. Na ich podstawie wyznaczane są bezpieczne kwoty połowowe dla danego obszaru oraz opracowywane są nowe propozycje regulowania połowów kryla tzw. Feedback strategy. Ponadto gromadzone dane wspierają merytorycznie projekt powołania nowego Morskiego Obszaru Chronionego, tzw. Domeny 1 (MPA Planning Domain 1 Western Antarctic Peninsula and Southern Scotia Sea).

29. Czynniki warunkujące strumienie Si na granicy woda-osad w Zatoce Puckiej

Natalia Kozak, Dorota Pryputniewicz-Flis, Katarzyna Łukawska- Matuszewska, Magdalena Machuta, Halina Kendzierska, Urszula Janas, Dorota Burska

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Strefa przybrzeżna jest jedną z najbardziej dynamicznych biocenoz z uwagi na dużą bioróżnorodność, wpływ wód terygenicznych, intensywnego mieszania oraz zmian temperatury czy radiacji. Celem prezentowanych badań było oszacowanie strumieni rozpuszczonego krzemu (DSi) na granicy woda-osad w zależności od zmiennych warunków środowiskowych tej strefy. Badania prowadzono w sezonie wegetacyjnym 2015 roku (marzec, czerwiec, wrzesień) na trzech stacjach zlokalizowanych w Zatoce Puckiej. Stacje badawcze rozmieszczone były wzdłuż gradientu głębokościowego, odpowiednio na 2 m, 5 m i 20 m. W opisywanym rejonie strumienie krzemianów przyjmowały różne kierunki. Jedynie na stacji najgłębszej zawsze dochodziło do uwalniania krzemianów z osadu. Na tej głębokości strumienie rozpuszczonego krzemu do wody rosły od marca (średnio $47,3 \mu\text{mol m}^{-2} \text{h}^{-1}$) do września (średnio $394,6 \mu\text{mol m}^{-2} \text{h}^{-1}$). Na stacji 5 m osad zarówno uwalniał jak i pobierał rozpuszczony krzem (zakres $-136,8$ do $+175,0 \mu\text{mol m}^{-2} \text{h}^{-1}$). Jednoznaczną tendencję na tej stacji obserwowano jedynie w czerwcu, gdy osady wiązały rozpuszczony krzem. W pozostałych okresach w zależności od pory dnia strumienie DSi przyjmowały różne kierunki. Na najpłytszej, prześwietlonej stacji (2 m) strumienie krzemianów mieściły się od $-66,0$ do $156,2 \mu\text{mol m}^{-2} \text{h}^{-1}$. W marcu i czerwcu strumienie krzemianów najczęściej skierowane były do osadów, a we wrześniu do wody. Dodatkowe badania przeprowadzono we wrześniu na stacjach na których osady pokryte były *Mytilus sp.* (5 m) oraz *Zostera marina* (2 m). Wykazały one, iż organizmy te modyfikują wielkość strumieni krzemianów na granicy woda-osad. Szczególnie wyraźnie różnice zaobserwowano w obecności *Zostera marina*, gdzie strumień DSi z osadu do wody wzrósł ponad 5 krotnie w stosunku do osadów nie porośniętych trawą.

Kierunek i wielkość strumieni krzemianów na granicy woda-osad w płytkowodnej części Zatoki Puckiej zależał od pory dnia, sezonu, głębokości stacji oraz obecności organizmów.

30. Erozja wybrzeża jako źródło labilnej rtęci do środowiska morskiego

Urszula Kwasigroch, Magdalena Bełdowska, Agnieszka Jędruch, Dominika Saniewska

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański Gdynia

Głównymi źródłami rtęci do Morza Bałtyckiego są rzeki oraz depozycja atmosferyczna. Jednak w obliczu zachodzących zmian klimatycznych należy wziąć pod uwagę nowe potencjalne źródło metalu, którym jest erozja wybrzeża. Aktualnie szacuje się, że jest to trzecie najważniejsze źródło Hg w rejonie Zatoki Gdańskiej. W ostatnich latach oszacowano roczny ładunek Hg wprowadzanej wraz z erozją (14,3 kg a⁻¹). Celem prezentowanych badań było wyznaczenie udziału labilnej Hg w osadach klifowych i jej ładunku wprowadzanego do Zatoki Gdańskiej. Próbkę były pobierane w latach 2015-2017 z klifów położonych w rejonie Zatoki Gdańskiej. Z każdego klifu pobrano po 3 rdzenie (0-65 cm) z kolumbium oraz ze szczytu klifu. Dodatkowo pobrano osad z plaży oraz z płytkowodnej strefy brzegowej (gł. ok 1,5 m), oraz ze stacji morskich położonych w Zatoce Gdańskiej. Analiza specjacji Hg została wykonana metodą termodesorpcji na analizatorze rtęci DMA-80. Klify wzdłuż bałtyckiego wybrzeża składają się głównie z czwartorzędowych gliniastych utworów glacialnych, dlatego w badaniach skupiono się na specjacji Hg właśnie w tej matrycy. Badania wskazują, że w klifowych osadach gliniastych około 60% rtęci obecne jest w labilnej, biodostępnej formie. Mediany stężeń rtęci w pobranych rdzeniach osadów nie przekroczyły wartości tła geochemicznego. Jednak biorąc pod uwagę całkowitą masę osadu wprowadzanego rocznie do Morza Bałtyckiego, a w szczególności osadów abradowanych w wyniku ekstremalnych zjawisk pogodowych, erozja wybrzeży może być istotną drogą wprowadzania Hg do środowiska morskiego. Duży udział rtęci w formie labilnej wskazuje, że Hg z procesów erozji wybrzeży może ulegać włączeniu do morskiego łańcucha troficznego.

31. C, N, P w zawiesinie Zatoki Admiralicji (Wyspa Króla Jerzego, Szetlandy Południowe, Antarktyka)**Monika Lengier, Dorota Pryputniewicz-Flis, Dorota Burska***Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia*

Niniejsza praca prezentuje wyniki zmian sezonowych i przestrzennych koncentracji zawiesiny całkowitej (SPM) oraz jej głównych składowych: węgla organicznego (POC), azotu organicznego (PON) i fosforu całkowitego (TPP). Badania prowadzone były w Zatoce Admiralicji (Wyspa Króla Jerzego, Szetlandy Południowe, Antarktyka) w okresie luty, marzec i maj 2015 oraz styczeń i luty 2016. Próbkę do analiz pobierano z czterech poziomów kolumny wody (0 m, 25 m, 50 m i 100 m) na stacjach zlokalizowanych w Golden Cove, Ezcurra Inlet i centralnej części Zatoki Admiralicji. Koncentracja zawiesiny całkowitej mieściła się w zakresie 1,32–48,06 mg dm⁻³, ze średnią 20,34 mg dm⁻³, przy czym większość wyników (75%) była większa od 11,15 mg dm⁻³. Największe zróżnicowanie koncentracji zawiesiny dotyczyło stycznia 2016, gdy w warstwie powierzchniowej odnotowano zarówno wartości maksymalne (strefa przybrzeżna - stacja Golden Cove), jak i minimalne (centralna część Zatoki Admiralicji). W obszarze prowadzonych badań zawiesina w większości składała się z frakcji mineralnej (średnio 88,9%), nieznaczna jej część stanowiła forma organiczna (średnio 11,1%). Koncentracje zawieszonego węgla organicznego mieściły się od 0,31 do 4,57 mg dm⁻³ (średnio 1,07 mg dm⁻³), a najwyższe jego wartości (>1 mg dm⁻³) były obserwowane zazwyczaj w otwartych, oddalonych od lądu, wodach Zatoki Admiralicji. Koncentracje azotu organicznego i fosforu całkowitego w zawiesinie zmieniały się odpowiednio od 0,02 do 0,32 mg dm⁻³ i od 0,06 do 18,85 µg dm⁻³, a przestrzenna zmienność tych pierwiastków była podobna jak w przypadku węgla organicznego. Jednocześnie podwyższone stosunki C/P i C/N, wskazujące na obecność starszej materii organicznej, obserwowane były na ogół w wodach oddalonych od lądu (centralna część Zatoki Admiralicji).

32. Dopyływ wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych do strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej z aerozolami PM1 i PM2.5 w okresie grzewczym

Anita Lewandowska, Kinga Wiśniewska, Marta Staniszevska

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) są wnoszone do morza przede wszystkim z dopyływem rzeczny i depozycją atmosferyczną. W rejonie południowego Bałtyku, Polska obok Niemiec, uważana jest za największego emitera WWA do atmosfery i za depozycję tych związków do morza. Głównymi źródłami WWA w powietrzu są procesy spalania paliw, zarówno w sektorze transportowych (lądowym oraz morskim) jak i komunalno-bytowym. Ponieważ rola procesów spalania wzrasta zimą, celem niniejszych badań było wyznaczenie ładunku wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych wnoszonego z aerozolami PM1 i PM2.5 do strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej w okresie grzewczym. Badania prowadzono w cyklu dobowym, na przełomie grudnia i stycznia 2016/2017 roku na stacji brzegowej w Gdyni. Aerozole PM1 oraz PM2.5 pobierano równolegle. Obok masy PM1 i PM2,5 określono w każdej z frakcji aerozoli stężenia benzo(a)pirenu, chryzenu, dibenzo(a,h)antracenu, fluorantenu oraz pirenu. Depozycja ΣWWA_5 z PM1 mieściła się w zakresie od $2,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{miesiąc}^{-1}$ do $170,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{miesiąc}^{-1}$ (średnio $31,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{miesiąc}^{-1}$). Była ona o rząd wielkości mniejsza od depozycji ΣWWA_5 z PM2.5 wynoszącej średnio $388,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{miesiąc}^{-1}$ (od $29,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{miesiąc}^{-1}$ do $1994,9 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{miesiąc}^{-1}$). Wielkość depozycji determinowana była przede wszystkim wielkością cząstek, na których adsorbowały się WWA, właściwościami związku oraz warunkami synoptycznymi, a zwłaszcza temperaturą powietrza, wielkością i rodzajem opadu oraz siłą i kierunkiem wiatru.

33. Wpływ odczynu wody morskiej na wzrost okrzemki *Phaeodactylum tricornutum* Bohlin

Jolanta Lewandowska, Alicja Kosakowska

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Celem eksperymentu było zbadanie zależności pomiędzy zmiennym odczynem wody morskiej (pH) a wzrostem okrzemki populacji *Phaeodactylum tricornutum* Bohlin hodowanej w warunkach optymalnego stężenia żelaza Fe(III) oraz w warunkach deficytu żelazowego. Organizmem testowym była akseniczna kultura *P. tricornutum* Bohlin (SAG 1090-1a). Środowisko wzrostu testowanej okrzemki stanowiło podłoże f/2(Guillard,1975) o zasoleniu 8,7 i pH=8. Eksperyment przeprowadzono dla wartości pH wynoszących: 7; 7,5; 8. Stabilny odczyn pH podłoża hodowlanego utrzymywano stosując związek buforujący HEPES. Kontrolę (K) stanowiła hodowla okrzemki na podłożu o pH=8, bez dodatku buforu HEPES. Eksperyment przeprowadzono w dwóch wariantach: na podłożu f/2, gdzie stężenie Fe(III) było optymalne i wynosiło $1,16 \times 10^{-5} \text{ M}$ oraz na podłożu f/2 z jego deficytem $< 10^{-7} \text{ M}$. Hodowlę przeprowadzono w warunkach zmiennego oświetlenia 16/8h D/N przez okres 10 dni. Do oceny wpływu zmiennego pH podłoża na wzrost *P. tricornutum* przyjęto pomiar liczebności komórek oraz zawartość chlorofilu-a w populacji testowanej okrzemki. Liczebność komórek określano przy użyciu komory Bűrker'a. Stężenie chlorofilu-a oznaczono metodą Strickland'a i Parsons'a(1968). Zaobserwowano, że w podłożu o wartościach pH=7 i 7,5 populacja badanej okrzemki wykazała niższe przyrosty liczby komórek w stosunku do kontroli, zarówno w hodowlach z optymalnym poziomem Fe(III) jak i w deficycie żelazowym. Najwyższe stężenie chlorofilu a od 115% do 164% powyżej poziomu kontroli (K pH=8) obserwowano w hodowlach *P. tricornutum* prowadzonych w warunkach optymalnego stężenia żelaza(III) w podłożu o pH=7,5 i pH=8. Natomiast w hodowlach prowadzonych w deficycie żelaza(III) zawartość chlorofilu była obniżona w stosunku do kontroli w badanym zakresie pH: 7; 7,5 i 8.

34. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne w osadach powierzchniowych Zatoki Gdańskiej i Oslo-/Drammensfiordu

Ludwik Lubecki¹, Amy Oen², Grażyna Kowalewska¹

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Norweski Instytut Geotechniczny, Oslo

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) ze względu na swoją toksyczność, trwałość i powszechność występowania zostały uznane za jedno z głównych zanieczyszczeń środowiska morskiego. Związki te z powodu słabej rozpuszczalności w wodzie i lipofilnych właściwości koncentrują się głównie w osadach dennych i organizmach. WWA mogą powstawać w wyniku działalności człowieka, ale mogą też być pochodzenia naturalnego. Główne źródła WWA stanowią spalanie materii organicznej (pirogeniczne) oraz rozlewy olejowe (petrogeniczne). Badania współczesnych osadów dennych pochodzących z 12 stacji z rejonu Zatoki Gdańskiej i dwóch fiordów południowej Norwegii (Oslo-/Drammensfiord) przeprowadzono w ramach projektu CLISED. Badane akweny charakteryzują się ograniczoną wymianą wód z oceanem i występowaniem wyraźnej pionowej stratyfikacji wód oraz pojawianiem się warunków deficytu tlenowego w głębszych rejonach. Rdzenie osadów pobrano w 2014 roku za pomocą sond rdzeniowych (Niemistö/Gemax) i podzielono na warstwy (0-1, 1-5, 5-10, 10-15, 15-20 cm), w których oznaczono stężenia WWA z zastosowaniem techniki GC-MS. Stężenia sumy 12 WWA w próbkach osadów wynosiły od 250 do 4500 ng/g s.m. w Zatoce Gdańskiej oraz mieściły się w zakresie od 210 do 4580 ng/g s.m. w fiordach norweskich. Na niektórych stacjach stwierdzono znaczne zróżnicowanie stężeń WWA w poszczególnych warstwach osadów. Analiza stosunków stężeń pewnych związków z grupy WWA wskazuje, że WWA zdeponowane w badanych akwenach pochodziły głównie ze źródeł pirogenicznych. Wykonano analizę statystyczną w celu zbadania zależności stężeń WWA w osadach od parametrów fizykochemicznych wody przydennej (m.in. zasolenia, tlenu) i osadów (m.in. stężenia węgla organicznego i pirogenicznego ('black carbon'), rozkładu wielkości ziaren)).

35. Strumienie alkaliczności węglanowej oraz procesy wpływające na jej zmienność w osadach w warunkach niedoboru tlenu w rejonie Głębi Gdańskiej

Katarzyna Łukawska-Matuszewska, Bożena Graca, Danuta Zakrzewska, Olga Broclawik, Karolina Szewc

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Alkaliczność węglanowa (AC) reguluje przepływ węgla pomiędzy atmosferą, wodą i osadami. W pracy analizowano zmienność AC w osadach oraz jest strumienie bentosowe. Rdzenie osadów (35 cm) pobrano latem i zimą z trzech stacji na Głębi Gdańskiej. W wodach porowych analizowano stężenia AC, krzemianów, siarkowodoru, chlorków, siarczanów, magnezu, wapnia, sodu, potasu oraz pH. W analizie podstawowego składu jonowego stosowano chromatografię jonową, a siarkowodoru i soli odżywczych spektrofotometrię. Stężenie AC wyliczono na podstawie stężenia rozpuszczonego węgla nieorganicznego (HTCO z detekcją NDIR) i pH. Zależności między AC i pozostałymi parametrami badano za pomocą liniowej regresji wielorakiej. Parametry modelu regresji ($AC = 0,304 H_2S - 0,254 K^+ - 0,222 SO_4^{2-} - 0,233 Na^+ + 0,105 NH_4^+ + 0,092 Ca^{2+} + 0,081 dSi + 0,001 Mg^{2+} + 8,305 \pm 0,127$; $R^2 = 0,91$) oraz związki pomiędzy zmianami AC oraz siarczanów w profilu osadu w stosunku do wód naddennych wskazują, że największy wpływ na zmienność AC mają: redukcja siarczanów (szczególnie podczas beztlenowego utleniania metanu), formowanie pirytu oraz reakcje odwrotnego wietrzenia. Rozpuszczanie/strącanie węglanu Ca i Mg, wietrzenie skał, czy produkcja amoniaku podczas rozkładu materii organicznej ma relatywnie mniejsze znaczenie. Jednak, uwzględniając różnice stężeń jonów w wodach porowych wydaje się, że szczególnie istotny wpływ na stężenie AC ma odwrotne wietrzenia i rozpuszczanie $CaCO_3$. Oszacowano, że z osadów Bałtyku w warunkach niedoboru tlenu może uwalniać się około $50 \pm 0,23 \text{ Gmol AC r}^{-1}$. Wystarczy to, aby zneutralizować ok. 14% całkowitego ładunku CO_2 ($370 \text{ Gmol C r}^{-1}$; Thomas i Schneider, 1999) pochłanianego z atmosfery przez wody Bałtyku. Praca sfinansowana ze środków NCN przyznanych na podstawie decyzji nr UMO-2013/11/B/ST10/00322.

36. Amonifikacja w osadach powierzchniowych Zatoki Puckiej w sezonie wegetacyjnym

Magdalena Machuta¹, Dorota Pryputniewicz-Flis¹, Stefan Hulth², Dorota Burska¹

¹*Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia;* ²*Department of Chemistry and Molecular Biology, University of Gothenburg*

Zatoka Pucka jest płytkowodnym obszarem znajdującym się w zachodniej części Zatoki Gdańskiej i stanowi ważne miejsce siedlisk dla wielu gatunków. Niewielka głębokość i osłonięcie od strony otwartego morza Półwyspem Helskim powoduje unikalny charakter Zatoki Puckiej. W latach 70 i 80 ubiegłego stulecia obszar ten został poddany szczególnie silnej antropopresji. Zanieczyszczenie związkami azotu i fosforu przyczyniło się do eutrofizacji tego akwenu. Rola płytkowodnych obszarów nie jest do końca rozpoznana. Określenie amonifikacji w obszarze płytkowodnej części Zatoki Puckiej stanowi uzupełnienie charakterystyki środowiska i wnosi ważny wkład w szersze poznanie obiegu azotu w płytkich obszarach morskich. Celem badań przeprowadzonych w latach 2015 i 2016 było określenie tempa amonifikacji w zależności od głębokości stacji, sezonu oraz występowania organizmów bentosowych. Badania przeprowadzono we trzech okresach: kwietniu, czerwcu (2016 roku) oraz wrześniu (2015 roku) w płytkowodnej strefie morskiej na stacjach o głębokości 2 i 5 m. Amonifikację badano zarówno dla obszarów piaszczystych niezamieszkałych przez organizmy wodne jak i pokrytych organizmami z gatunku *Zostera marina* oraz *Mytilus edulis*. W celu oznaczenia amonifikacji pobrano 5 cm próbkę osadu powierzchniowego. Potencjalną amonifikację wyznaczono w oparciu o metodę inkubacji osadów w czasie, w warunkach beztlenowych. W sezonie wegetacyjnym, w płytkowodnej części Zatoki Puckiej tempo amonifikacji zmieniało się od $0,59 \mu\text{mol NH}_4^+ \text{ h}^{-1}$ do $12,47 \mu\text{mol NH}_4^+ \text{ h}^{-1}$. Osady pokryte organizmami charakteryzowały się zazwyczaj wyższym tempem amonifikacji niż osady bez pokrycia, średnio $6,27$ i $5,50 \mu\text{mol NH}_4^+ \text{ h}^{-1}$ (odpowiednio). Najniższe wartości amonifikacji obserwowano w kwietniu. Najwyższą amonifikację w przypadku stacji o głębokości 2 m odnotowano w czerwcu, i dotyczyło to zarówno osadów z ($9,90 \mu\text{mol NH}_4^+ \text{ h}^{-1}$) jak i bez ($12,10 \mu\text{mol NH}_4^+ \text{ h}^{-1}$) *Zostera marina*. W przypadku osadów z większej głębokości (5 m), największe tempo amonifikacji odnotowano we wrześniu, a na stacji nie pokrytej organizmami osiągając wartość maksymalną obserwowaną w tych badaniach. W kwietniu i w czerwcu amonifikacja była wyższa (2 do 3 razy) gdy osady były pokryte *Mytilus edulis*.

37. Zmienność współczynników absorpcji światła przez substancje rozpuszczone i zawieszone w wodzie i dryfującym lodzie w sezonie wiosennym na północ od Svalbardu

Justyna Meler¹, Monika Zabłocka¹, Ilka Peeken²

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Alfred-Wegener-Institute, Bremerhaven

Przeprowadzone zostały badania i analizy danych charakteryzujących właściwości absorpcyjne lodu, wód spod lodu i przyległych do lodu wód oceanicznych w Arktyce w obszarze na północ od Svalbardu. Pomiarów wykonano podczas ekspedycji TRANSIZ (Transitions in the Arctic Seasonal Sea Ice Zone) w 2015r. na lodołamaczu FS Polarstern. Dane obejmowały przejście od wiosny do wczesnego lata, gdzie wystąpiły zakwity fitoplanktonu i rozpoczął się sezon topnienia lodu. Współczynnik absorpcji światła przez organiczne substancje rozpuszczone, $a_{CDOM}(\lambda)$, był niski w porównaniu z innymi regionami Oceanu Arktycznego. Natomiast współczynnik absorpcji światła przez cząstki zawiesiny, $a_p(\lambda)$, miał największy udział w zmienności absorpcji w lodzie i wodach powierzchniowych. Dla długości fali 443 nm współczynnik $a_p(443)$ był od 1.4 do 2.8 i od 1.3 do 1.8 razy wyższy niż $a_{CDOM}(443)$ w wodzie powierzchniowej i lodzie morskim. Udział fitoplanktonu w absorpcji światła przez wszystkie cząstki wynosił 90% w kolumnie wód przyległych do lodu i 80% w wodzie pod lodem. W lodzie morskim udział glonów był znacznie mniejszy i wynosił od 53% do 74%. Rozkład pionowy współczynników $a_{CDOM}(\lambda)$ i $a_p(\lambda)$ był ściśle związany z rozkładem chlorofilu a zarówno w lodzie morskim jak i kolumnie wody. Budżet absorpcji światła dla promieniowania ultrafioletowego był zdominowany przez CDOM. W zakresie widzialnym absorpcja światła była zdominowana przez fitoplankton i glony żyjące w lodzie (ponad 50% udziału w całkowitej absorpcji nie-wodnych składników) a następnie CDOM (43%). Największy udział cząstek odbarwionych w absorpcji światła zaobserwowano w powierzchniowej warstwie lodu (33%). Szczegółowy budżet absorpcji światła jest istotny dla modelowania transferu promieniowania i produkcji pierwotnej.

38. Guano jako źródło bisfenolu A, 4-tert-oktylofenolu i 4-nonylofenolu w wodzie morskiej

Iga Nehring, Karina Bodziach, Marta Staniszevska, Lucyna Falkowska

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Bisfenol A (BPA), 4-tert- oktylofenol (OP) oraz 4- nonylofenol (NP) należą do związków endokrynnie aktywnych (EDCs). W wodzie, osadach i organizmach południowego Bałtyku występują one na mierzalnym poziomie (Koniecko i in., 2014; Staniszevska i in., 2014). Celem badań było określenie stężeń BPA, OP, NP w siedliskach mewy srebrzystej i miejscach od nich oddalonych oraz poznanie tempa w jakim badane związki są wypłukiwane z ptasiego guana do wody morskiej. Osad, piasek plażowy i wodę pobrano w strefie brzegowej Zatoki Gdańskiej (Gdynia Bulwar, Molo Orłowo, Rezerwat Mewia Łacha). W celu określenia wielkości wypłukiwania EDCs próbki wody z guanem inkubowano w zmiennych warunkach. W różnych odstępach czasu odbierano eluat i zawiesinę aby oznaczyć stężenia BPA, OP, NP (Staniszevska i in., 2014). Wyniki badań pozwoliły wykazać, że w wodzie z siedliska ptaków stężenia BPA, OP, NP były kilka razy wyższe w porównaniu z miejscami oddalonymi o kilkadziesiąt metrów. Maksimum wypłukiwania EDCs z guana do wody morskiej następowało w temperaturze 20°C po 7 dniach inkubacji i wynosiło od kilku (OP, NP) do kilkunastu (BPA) ng•dm⁻³. W sumie po 15 dniach inkubacji uwolniło się z guana do wody do 64% EDCs. Sugeruje to, że pochodne fenolu poddawane są alokacji z udziałem ptaków i wraz z odchodami wprowadzane są do środowiska morskiego. Koniecko I., Staniszevska M., Falkowska L., Burska D., Kielczewska J., Jasinska A., 2014. Alkylphenols in surface sediments of the Gulf of Gdansk (Baltic Sea). *Water, Air, & Soil Poll*, 225(8): 1-11. Staniszevska M., Falkowska L., Grabowski P., Kwaśniak J., Mudrak-Cegiołka S., Reindl A.R., Sokołowski A., Szumiło E., Zgrundo A. 2014. Bisphenol A, 4-tert- octylphenol, 4- nonylphenol in the Gulf of Gdansk (Southern Baltic). *Arch Environ Con Tox* 67: 335-347.

39. Historia rozwoju kopalnego zbiornika odsłoniętego w klifie w rejonie Dębiny (centralna część wybrzeża Bałtyku) w świetle wyników analizy palinologicznej i Cladocera

Monika Niska¹, Joanna Gadziszewska¹, Jerzy Jonczak², Bogusława Kruczkowska³

¹*Instytut Geografii i Studiów Regionalnych, Akademia Pomorska w Słupsku;*

²*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie;* ³*Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk, Warszawa*

Wzrost poziomu Morza Bałtyckiego oraz intensyfikacja, w ostatnich dekadach, procesów abrazyjnych i osuwiskowych na wybrzeżu, powoduje odsłanianie w klifach licznych kopalnych zbiorników. Powstanie większości jezior na odcinku Dębina-Smołdzino związane było z procesem deglacjacji na przedpolu moren fazy gardnieńskiej zlodowacenia Wisły datowanych przez Rotnickiego i Borówkę (1994) na 14500-14300 lat BP. Dalszy rozwój zbiorników zależał od zachodzących z różną intensywnością procesów eolicznych i abrazji morskiej. Badane stanowisko obejmuje fragment klifu nadmorskiego od 221.3 do 221.4 km wybrzeża w okolicach Dębiny (Wybrzeże Słowińskie). Wyniki analizy palinologicznej i szczątków Cladocera wraz z danymi geologicznymi dokumentują dynamiczne zmiany warunków środowiskowych, które były rezultatem przejścia od chłodnego do ciepłego klimatu. Początkowo w chłodnym, proglacialnym jeziorze odkładały się mułki i gytia. Zidentyfikowane w tym okresie (bølling / allerød) gatunki Cladocera wskazują na głębszy, oligotroficzny zbiornik. Ochłodzenie w starszym dryasie spowodowało zahamowanie rozwoju fauny w zbiorniku. Towarzyszące początkowi holocenu zmiany klimatu wpłynęły na poprawę warunków siedliskowych w zbiorniku, co znalazło odzwierciedlenie we wzroście bioróżnorodności zooplanktonu i bogatym zapisie pyłkowym roślin wodnych. W zbiorniku postępował wzrost trofii, występowały także znaczne wahania poziomu wody doprowadzając do okresowego przekształcania zbiornika w torfowisko. Wydzielone fazy rozwoju ilustrują ewolucję ekosystemu jeziorno- bagiennego w okresie od późnego glacjału do wczesnego subatlantyku (około 2002 ±60 kal. BP). Rotnicki K., Borówka R.K., 1994. Stratigraphy, paleogeography and dating of the North Polish Stage in the Gardno-Łeba Coastal Plain. In: Rotnicki, K.

40. Analiza zjawiska upwellingu na Bałtyku na podstawie wyników modelu 3D CEMBS oraz danych satelitarnych z AVHRR**Artur Nowicki, Maciej Janecki, Lidia Dzierzbicka-Głowacka***Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot*

Zjawisko upwellingu polega na wyniesieniu na powierzchnię wód z głębszych warstw w wyniku oddziaływania na nie wiatru oraz siły Coriolisa. Wypadkowy transport wody jest skierowany prostopadle do kierunku wiatru i nazywa się transportem Ekmana. W rejonie Morza Bałtyckiego upwelling przybrzeżny jest bardzo powszechny. Występuje on wzdłuż niemal całej linii brzegowej, a w niektórych miejscach może być obecny nawet 1/3 czasu.

41. Rozmieszczenie i różnorodność fauny wieloszczetów na szelfie i stoku kontynentalnym Zatoki Gwinejskiej

Krzysztof Pabis, Robert Sobczyk, Jacek Siciński

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Wieloszczety ze względu na wysokie bogactwo gatunkowe oraz zróżnicowanie ekologiczne są powszechnie uważane za grupę doskonale nadającą się do oceny bioróżnorodności, a także za świetne indykatory zmian warunków środowiskowych dna oceanicznego. Fauna wieloszczetów Zachodniej Afryki była jak dotąd głównie obiektem badań taksonomicznych, ale również pod tym względem pozostaje stosunkowo słabo rozpoznana i należy się spodziewać stwierdzenia wielu gatunków nowych dla nauki. Istnieją jedynie nieliczne badania ekologiczne dotyczące Polychaeta tego regionu. Zatoka Gwinejska jest otwartą zatoką zlokalizowaną we wschodniej części Atlantyku. Przeanalizowane zostały materiały z 9 transektów zlokalizowanych u wybrzeży Ghany. Na każdym z nich materiał był pobierany na 6 stacjach, od najpłytszego szelfu, aż do dolnej strefy stoku kontynentalnego: 25 m, 50 m, 100 m, 250 m, 500 m i 1000 m. Na każdej stacji pobrane zostały 3 próby przy użyciu czerpacza Van Veen o powierzchni chwytnej 0.2 m². Osad został przepłukany na sitach o średnicy oczek 0.3 mm. W próbach znaleziono ponad 12 tysięcy wieloszczetów, które zostały oznaczone do poziomu rodzin. Ich liczebność i rozmieszczenie przeanalizowaliśmy na tle wybranych czynników fizykochemicznych.

42. Najpłytsze wody Zatoki Gdańskiej - rybie Eldorado czy pustynia?

Anna Pawelec, Mariusz Sapota

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Bałtyk to największe na świecie morze słonawe. Specyficzne warunki środowiskowe w nim panujące zostały spowodowane czynnikami, które kształtowały misę zbiornika oraz wpływały na jego zasiedlenie przez organizmy. Eulitoral, rozumiany jako najpłytsza sąsiadująca z brzegiem, strefa akwenu, uznawany jest za rejon ekologicznie istotny. Strefa ta, pomimo niestabilności warunków fizyko-chemicznych, jest obszarem na którym zlokalizowane są tarliska oraz miejsca żerowania i wzrostu wielu gatunków ryb. Mimo to, rejon ten potocznie uznawany jest za obszar o małej różnorodności i liczebności ryb. Ryby są ważnym elementem ekosystemu Bałtyku, pełnią w nim różne funkcje na różnych poziomach piramidy troficznej.

Przeprowadzone badania miały na celu opisanie wieloletnich sezonowych i dobowych zmian zachodzących w strukturze ichtiofauny, bytującej na dnie piaszczystym eulitoralu Zatoki Gdańskiej (do głębokości 1 m).

W badanym obszarze można wyróżnić dwie grupy ryb, gatunki przebywające w niej przez cały rok (np. babka mała i piaskowa, ciernik, śledź) oraz pojawiające się w określonej porze roku (np. dobijak, węgorzyca).

W strukturze ichtiofauny, bytującej w piaszczystym eulitoralu Zatoki Gdańskiej, można wyznaczyć trzy okresy dominacji różnych gatunków ryb. Od marca do czerwca dominowały młode osobniki śledzia, tobiasze oraz cierniki. Latem obserwowano znaczne ilości ryb babkowatych. Od września obserwuje się większe ilości storni, tobiaszy, młodych śledzi oraz cierników.

Istotne zmiany z składu gatunkowego, ilości, biomasy oraz wielkości łowionych ryb obserwowane są także w cyklu dobowym. Największe ryby pojawiają się tuż przy brzegu nocą, w ciągu dnia występuje głównie narybek.

43. Ziarna pyłku sosny w strefie przybrzeżnej południowego Bałtyku

Magdalena Pawlik, Dariusz Ficek

Instytut Fizyki, Akademia Pomorska w Słupsku

Praca prezentuje rezultaty obserwacji i pomiarów żółtego opadu pokrywającego w miesiącach wiosennych znaczne obszary Bałtyku. Analizy pobranych próbek wody pokazały, że jest on pochodzenia lądowego i głównym jego składnikiem są ziarna pyłków sosny. Pomiar wielkości tych ziaren pokazał, że ich średnice zastępcze zawierają się w zakresie od 29.1 do 78.4 μm , z maksimum w zakresie 47.7 – 56.3 μm . Przeprowadzone pomiary koncentracji ziaren pyłku w warstwie powierzchniowej w strefie brzegowej Ustki pokazały, że ich udział w zawiesinie w zakresie wielkości od 1.25 do 250 μm może stanowić nawet 30-40%. Tak duże koncentracje nie uwzględnianych do tej pory substancji występujące w warstwie wody najbardziej istotnej dla formowania się koloru morza mogą być źródłem znacznych błędów przy zdalnych pomiarach składu i właściwości wody.

44. Wybrane warunki siedliskowe w strefie litoralu laguny przymorskiej ze szczególnym uwzględnieniem roli makrofitów w ich kształtowaniu

Krzysztof Pawlikowski, Ryszard Kornijów

Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki – PIB, Gdynia

Wyróżnikiem biotycznym strefy litoralu jest roślinność makrofitowa. Jest wiele publikacji traktujących o wpływie różnych warunków abiotycznych na roślinność wodną. Znacznie mniej jest dotyczących odwrotnych relacji, czyli wpływu roślin na warunki siedliskowe panujące w litoralu. Zagadnienie to rzadko badano w warunkach lagun przymorskich. Można założyć, że czynniki fizyczne mogą być znacząco modyfikowane przez roślinność makrofitową. Celem niniejszej pracy jest weryfikacja tej tezy na przykładzie strefy przybrzeżnej Zalewu Wiślanego. Na punkcie monitoringowym k. Tolkmicka badano następujące biotyczne składowe siedliska: zasięg makrofitów, zmiany zasięgu wybranych płatów roślin oraz ich zagęszczenia. Wśród cech abiotycznych badano: wahania poziomu wody, zmiany zasolenia, temperatury i nasycenia tlenu w wodzie, zmiany promieniowania słonecznego wewnątrz i ponad trzcinowiskiem. Określono skład granulometryczny osadów dennych oraz koncentrację zawartej w nich materii organicznej. Do podstawy zbiorowiska roślin wynurzonych (trzcinowiska) docierało tylko 6% dostarczonego promieniowania słonecznego. Wskaźnikiem pochłoniętej przez trzcinowisko energii słonecznej jest temperatura wody, której średnia z dwumiesięcznego ciągłego pomiaru była istotnie wyższa. W trzcinowisku stwierdzono również mniejszą dynamikę zmian temperatury oraz mniejsze nasycenie wody tlenem. W strefie roślin wynurzonych osady denne składały się głównie z frakcji o drobniejszym uziarnieniu oraz zawierały więcej materii organicznej niż w strefie roślin zanurzonych. Długość linii brzegowej zalewu po stronie polskiej, zajętej przez roślinność wynurzoną wynosi 79.2 km (85,9 %). Wyniki wskazują, że powszechne w Zalewie Wiślanym zbiorowiska roślin wynurzonych znacznie modyfikują warunki siedliskowe.

45. Badania warunków hydrochemicznych południowej części Bałtyku Środkowego

I. Substancje biogenne

**Grażyna Pazikowska-Sapota, Grażyna Dembska, Katarzyna Galer-Tatarowicz,
Agnieszka Flasińska, Jadwiga Kargol**

Zakład Ochrony Środowiska, Instytut Morski w Gdańsku

Dopływ substancji biogennych do Morza Bałtyckiego spadł od końca lat 80-tych XX wieku i obecnie poziom składników odżywczych jest równy poziomowi z lat 60-tych. Jednakże jednocześnie w niektórych rejonach Morza Bałtyckiego obserwowano wzrost poziomu składników odżywczych. Eutrofizacja jest jednym z czterech tematycznych segmentów Bałtyckiego Planu Działania (BSAP) HELCOM, którego strategicznym celem jest wyeliminowanie eutrofizacji jako czynnika wpływającego na stan środowiska Morza Bałtyckiego. Również jednym z wymagań Ramowej Dyrektywy w sprawie Strategii Morskiej (MSFD) zminimalizowanie niekorzystnych skutków eutrofizacji takich jak straty w różnorodności biologicznej, degradacja ekosystemu, szkodliwe zakwity glonów oraz niedobór tlenu w wodach przydennych (deskryptor 5). Cel HELCOM dotyczący eutrofizacji podzielony jest na pięć celów ekologicznych (przeźroczystość wody, stężenie DIN, stężenie DIP, stężenie chlorofilu a oraz tlenu). W MSFD wyznaczono trzy kryteria oceny eutrofizacji (stężenie składników odżywczych, skutki bezpośrednie i skutki pośrednie). Również zgodnie z sugestią HELCOM wykaz wskaźników branych pod uwagę przy ocenie stanu środowiska Bałtyku należy rozszerzyć m.in. o przybrzeżne warunki tlenowe. W związku z powyższym w okresie od października 2012 r. do listopada 2013 r. przeprowadzono kompleksowe badania wód Bałtyku na obszarze o powierzchni ok. 180 km² zlokalizowanym na północ od Łeby. Badania były częścią dużego projektu mającego na celu ocenę stanu środowiska morskiego. W badaniach uwzględniono m.in. substancje biogenne. Zbadana zawartość substancji biogennych w wodach była typowa dla rejonu południowego Bałtyku i wykazywała zmienność sezonową charakterystyczną dla tego obszaru.

46. Struktura tafocenoz okrzemkowych w osadach powierzchniowych Zatoki Gdańskiej

Jarosław Pędziński, Małgorzata Witak

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Okrzemki stanowią główny składnik bałtyckich zbiorowisk glonowych. Pełnią rolę indykatorów zmian środowiskowych, ponieważ reagują nawet na niewielkie fluktuacje parametrów, w tym temperatury, nasłonecznienia, głębokości, pH, zasolenia, warunków tlenowych, zawartości składników pokarmowych i materii organicznej. Zmiany warunków środowiskowych powodują istotne przekształcenia struktury zbiorowisk okrzemkowych, które zachowując się w osadach tworzą odmienne tafocenozy. Badaniom diatomologicznym zostały poddane 4 rdzenie osadów o dł. 15-33 cm, pobrane sondą rdzeniową w różnych częściach Zatoki Gdańskiej podczas rejsu R/V „Heweliusz” w 2014 r. Analizę okrzemkową łącznie 43 próbek osadów wykonano standardową metodą Battarbee'iego (1986). Określono udział procentowy wszystkich zidentyfikowanych taksonów i podzielono na grupy ekologiczne względem siedliska, zasolenia, trofii i saprobii. Ogółem zidentyfikowano 248 gatunków, podgatunków, form i odmian należących do 62 rodzajów. Wyniki badań wskazują na czasowo-przestrzenną zmienność tafocenoz okrzemkowych. Korelacja wydzielonych w rdzeniach poziomów okrzemkowych pozwoliła na wydzielenie 3 etapów różniących się stanem troficznym, które należy wiązać z różnym stopniem antropopresji wpływającej na rozwój flory okrzemkowej w okresie ostatnich 200 lat. W zależności od lokalizacji pobranych rdzeni odnotowano istotne różnice w strukturze tafocenoz okrzemkowych, wynikające z odmiennych warunków hydrodynamicznych oraz odległości od ujścia Wisły, stanowiącej główne źródło biogenów i zanieczyszczeń w Zatoce Gdańskiej. Battarbee R.W. 1986, Diatom analysis. In: Berglund B.E. (ed) Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology. Publisher Wiley-Interscience, Chichester, 527-570.

47. Stężenia HCB w osadach wybranych fiordów arktycznych

Anna Pouch, Agata Zaborska, Ksenia Pazdro

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Arktyka, pomimo iż należy do najbardziej dziewiczych regionów świata nie jest wolna od zanieczyszczeń. Heksachlorobenzen (HCB) jest transportowany do Arktyki z masami powietrza, prądami morskimi, rzekami i lodem morskim. Badanie zanieczyszczeń w osadach umożliwia odtworzenie historii dopływu i akumulacji zanieczyszczeń. W pracy przedstawiono wyniki analiz stężeń HCB w rdzeniach osadów pobranych w fiordach arktycznych różniących się warunkami środowiskowymi (Kongsfiord i Hornsund). Rdzenie osadów pobrano również w Adventfiordzie, w pobliżu miasta Longyearbyen w celu oceny znaczenia lokalnych źródeł zanieczyszczeń. Do analizy stężeń HCB posłużył chromatograf gazowy z detektorem ECD. W interpretacji wyników wykorzystano stężenie materii organicznej, zawartość frakcji $<63 \mu\text{m}$, tempo akumulacji oraz środowiskowy czas połowicznej redukcji HCB w analizowanych osadach. Wartości stężeń HCB w osadach wynosiły do $144 \text{ pg} / \text{g s.m.}$ Najwyższe stężenia HCB zostały zmierzone w osadach Hornsundu w pobliżu topniejących lodowców, co może wskazywać na rosnące znaczenie dostawy zanieczyszczeń wraz z wodami topniejących lodowców. Najniższe stężenia HCB zmierzono w Adventfiordzie, co sugeruje niewielki wpływ działalności ludzkiej na zanieczyszczenie osadów HCB. Środowiskowe czasy połowicznej redukcji HCB obliczone dla rdzeni z 3 stacji wynoszą 17 – 31 lat i wskazują, że odległe regiony powoli reagują na zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, ponieważ kumulują zanieczyszczenia pochodzące ze źródeł pierwotnych (dopływ atmosferyczny) jak i źródeł wtórnych (np. dopływ HCB zdeponowanego wcześniej na powierzchni lodowców). Zmierzone stężenia w analizowanych rdzeniach wg. norm Norweskiego Systemu Kontroli Zanieczyszczeń nie przekraczały poziomu tłowego (niezagrożające żyjącym w tym środowisku organizmom).

48. Hornsund i Kongsfjorden - porównanie warunków hydrograficznych w dwóch fiordach zachodniego Spitsbergenu

Agnieszka Promińska, Małgorzata Cisek, Anna Przyborska, Waldemar Walczowski

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

W ostatnich latach obserwuje się postępujące ocieplenie wód w fiordach zachodniego Spitsbergenu, co prowadzi do znaczących zmian zarówno w środowisku lądowym jak i morskim. Fiordy zachodniego Spitsbergenu są niezwykle newralgicznym rejonem, ponieważ położone są wzdłuż głównej trajektorii Prądu Zachodniospitsbergeńskiego niosącego ciepłe i słone wody Atlantyckie na północ, do Oceanu Arktycznego. Po drodze woda Atlantycka ulega transformacji w wyniku uwalniania ciepła do atmosfery jak również do otaczających wód szelfowych. Stanowi zatem istotne źródło ciepła dla fiordów. Celem niniejszych badań jest określenie w jakim stopniu różnią się od siebie fiordy zlokalizowane na południu i na północy Spitsbergenu. Porównano warunki hydrograficzne panujące latem w dwóch Arktycznych fiordach, Kongsfjorden (na północy) i Hornsundzie (na południu). Pomiary obejmują dane hydrograficznych zebrane przez Instytut Oceanologii PAN podczas letnich rejsów w rejony Arktyki Europejskiej w latach 2001 – 2016. Wyniki pokazują, że woda Atlantycka napływająca do Hornsundu jest silnie zmodyfikowana w wyniku mieszania z wodami na szelfie. Obserwuje się dwukrotnie niższy transport wody Atlantyckiej do Hornsundu a także ilość ciepła dostarczaną do fiordu w porównaniu do Kongsfjorden. Z drugiej strony, Hornsund charakteryzuje się dwukrotnie wyższą zawartością wody słodkiej. W rezultacie temperatura wody w Hornsundzie jest średnio o 1°C chłodniejsza a zasolenie niższe o 0.5 jednostki zasolenia w skali praktycznej w porównaniu do Kongsfjorden. Ponadto, mimo postępującego ocieplenia, obserwuje się również wzrost zmienności temperatury oraz zasolenia wody w badanych fiordach.

49. Transport osadów w rejonie moło w Sopocie

Anna Przyborska¹, Jaromir Jakacki¹, Michał Białoskórski², Bartosz Pliszka², Jan Andrzejewski¹, Michał Przyborski², Szymon Kosecki¹

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Centrum Informatyczne Trójmiejskiej Akademickiej Sieci Komputerowej, Politechnika Gdańska

Transport osadów przybrzeżnych jest naturalnym procesem, który pojawia się, gdy energia falowania wystarcza do przenoszenia stałych cząstek z dna morskiego. Szybkość tego transportu zależy od lokalnego charakteru dna i jest zgodna z kierunkiem propagacji fal. W przeszłości jak i obecnie obserwujemy transport osadów w rejonie moło w Sopocie. W ostatnich latach proces ten nabral większego tempa. Plaża przy sopockim moło wzrosła o kilka metrów. Wszystko wskazuje na to, że przyczyną tego zjawiska jest marina. Budowa przystani jachtowej przerwała istniejący transport osadów. Przystani, która znajduje się w pewnej odległości od brzegu, działała jako potężny falochron. Falowanie docierające do brzegu ulega ugięciu wokół ścian mariny i drastycznie spada ilość niesionej przez falę energii. Zmniejszona znacznie ilość energii niesionej przez falę w obszarze pomiędzy ścianą mariny a brzegiem powoduje osadzanie się rumowiska. Opracowano model numeryczny transportu osadu dennego w rejonie sopockiego moła. Na podstawie różnic w danych dotyczących batymetrii z Urzędu Morskiego i analizy danych z modelu oszacowano tempo i kierunek przyrostu materiału dennego.

50. Rola wód z Morza Północnego w odświeżeniu zasobów soli i tlenu wód przydennych Głębi Gdańskiej

Daniel Rak

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Ostatni, główny wlew (Major Baltic Inflow - MBI) w 2014 roku był trzecim co do rozmiaru, dotychczas zanotowanych. Po 10 latach stagnacji wlewowej, ponad 200 km³ (Morholtz, 2015) wód z Morza Północnego przedostało się do Bałtyku. Sygnał dotarł po dwóch miesiącach do Głębi Gdańskiej, dostarczając sól i tlen. Jednak warunki niedotlenienia warstwy głębokiej nie uległy zmianie w głębinach tego obszaru. W Głębi Bornholmskiej gdzie wpływ MBI jest dużo większy niż w Głębi Gdańskiej, efekt zwiększonej początkowo zawartości tlenu, szybko zanikł. Tempo zaniku tlenu w przydennej warstwie Głębi Bornholmskiej wynosiło 1 mg/l w ciągu miesiąca. Początkowa duża zawartość tlenu (około 10 mg/l) została wyczerpana po 10 miesiącach, kiedy to warunki niedotlenienia powróciły do tego obszaru. Zwiększenie nasycenia tlenem w Głębi Gdańskiej nastąpiło dopiero wskutek pojawienia się małych wlewów w 2016 i 2017. Ze względu na mniejszą gęstość tych wód w stosunku do MBI, wody propagują się w warstwie pośredniej w Głębi Bornholmskiej. Wody te, zapadają się tuż za Progiem Słupskim, w efekcie pokonują mniejszą drogę przy dnie, by osiągnąć Głębię Gdańską. Krótsza droga wód BI przy dnie i większa częstotliwość w stosunku do MBI, sprawiają, że mają większe znaczenie w procesie natlenienia wód przydennych Głębi Gdańskiej.

51. Nowe dane o parazytofaunie fok z Morza Bałtyckiego

**Leszek Rolbiecki¹, Joanna N. Izdebska¹, Paulina Kozina¹, Konrad Bidziński²,
Martyna Jankowska-Jarek²**

¹*Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii, Uniwersytet Gdański; ²Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Gdański*

Parazytofauna fok jest poznana słabo i nierównomiernie. Badania obejmowały zwykle tylko wybrane grupy, brak natomiast opracowań kompleksowych, uwzględniających wszystkie ekto-, mezo- i endopasożyty. Szczególnie dotyczy to stanu zbadania fok bałtyckich, gdzie w strefie południowego Bałtyku notowano tylko nicianie Anisakidae i wszy *Echinophthirius horridus*. Obecnie, w celu opracowania metodycznego modelu badań kompleksowych obejmujących pełne zgrupowania pasożytów fok, zbadano szarytkę morską *Halichoerus grypus*, znalezioną na plaży w Krynicy Morskiej, w 2016 roku. Przeprowadzono standardową sekcję parazytologiczną, a następnie pobrano do dalszych analiz wybrane organy, fragmenty tkanek, a także skórę, dla wykrycia obecności stawonogów związanych z sierścią i innymi strukturami. Stwierdzono występowanie pasożytów spośród helmintów i stawonogów; parazytofaunę jelita stanowiły kolcogłowy z rodzaju *Corynosoma* (Acanthocephala, Polymorphida, Polymorphidae), tasiemce z rodzaju *Diphylobothrium* (Cestoda, Diphylobothriidea, Diphylobothriidae) oraz przywry z rodziny Echinostomatidae (Digenea, Plagiorchiida), a w żołądku – nicianie *Contracaecum osculatum* (Nematoda, Anisakidae). Spośród stawonogów stwierdzono tu hematofagicznego ektopasożyta – wesz *E. horridus* (Phthiraptera, Anoplura, Echinophthiriidae) notowanego już wprawdzie wcześniej u wszystkich bałtyckich gatunków fok, choć tylko raz w strefie pd. Bałtyku, właśnie u szarytki. Z kolei w jamie nosowo gardłowej oraz w tchawicy wykazano Halarachne halichoeri (Parasitiformes, Mesostigmata, Halarachnidae), endopasożytniczego roztocza wcześniej u fok bałtyckich nie notowanego. Natomiast w skórze stwierdzono roztocza *Demodex* sp. (Acariformes, Prostigmata, Demodecidae), który jest prawdopodobnie nowym gatunkiem dla nauki.

52. Czy ląd może wpływać na wielkość wymuszenia radiacyjnego aerozolu nad fiordami arktycznymi?

Anna Rozwadowska¹, Izabela Górecka², Justyna Lisok³, Krzysztof Markowicz³

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Geoterra, Gdańsk; ³Instytut Geofizyki, Uniwersytet Warszawski

Wymuszenie radiacyjne aerozolu na powierzchni morza jest wielkością fizyczną opisującą wpływ aerozolu na wielkość strumienia energii słonecznej zaabsorbowanej w toni wodnej. Jest ono zdefiniowane jako różnica pomiędzy strumieniem energii słonecznej zaabsorbowanej w toni wodnej w przypadku atmosfery zawierającej aerozole atmosferyczne, a strumieniem w przypadku takiej samej atmosfery, ale pozbawionej aerozoli. W strefie brzegowej ląd może wpływać na oświetlenie powierzchni morza i ilość energii słonecznej zaabsorbowanej przez wodę. Jednym z mechanizmów tego zjawiska jest zacienianie powierzchni morza przez przybrzeżne góry. Ponadto w rejonach polarnych wskutek bezpośredniego odbicia promieniowania słonecznego od powierzchni pokrytego śniegiem lądu w kierunku morza oraz jedno- i wielokrotnego odbicia światła pomiędzy lądem i atmosferą zachodzi wypadkowy poziomy przepływ fotonów znad lądu nad morze. W pracy przedstawiono wybrane wyniki badań modelowych wpływu lądu na wymuszenie radiacyjne aerozolu na powierzchni fiordów Spitsbergenu: Hornsund i Kongsfjord, przy bezchmurnym niebie (długość fali światła 469 nm). Do modelowania transmisji światła przez atmosferę w rejonie fiordów zastosowano metodę Monte Carlo. Badania wykazały zróżnicowanie przestrzenne wymuszenia radiacyjnego nad fiordami, szczególnie silne przy niskim położeniu słońca, gdy część powierzchni fiordów jest zacieniona. Wymuszenie radiacyjne aerozolu na powierzchni fiordów jest typowo ujemne, jednakże w cieniu gór występują dodatnie wartości wymuszenia. Wzrost zróżnicowania przestrzennego wymuszenia na powierzchni fiordów następuje również przy wysokim albedo lądu otaczającego fiord, dużej aerozolowej grubości optycznej i wysokich wartościach albedo pojedynczego rozpraszania (aerozol słabo absorbujący).

53. Wpływ wód Słupi na zbiorowiska mikroorganizmów w toni wodnej w porcie w Ustce oraz w strefie przybrzeżnej Morza Bałtyckiego

Krzysztof Rychert, Magdalena Wielgat-Rychert, Łukasz Lemańczyk

Instytut Biologii i Ochrony Środowiska, Akademia Pomorska w Słupsku

Przymorska rzeka Słupia zaliczana jest do rzek średniej wielkości o długości 138.6 km i średnim rocznym przepływie wahającym się w przedziale 17-18 m³s⁻¹. Powierzchnia jej zlewni wynosi 1623 km². Ujście Słupi stanowi port w Ustce, użytkowany przez kutry rybackie i statki turystyczne. Długość portu to około 1100 m. Celem pracy było określenie jaki wpływ wywierają wody rzeczne Słupi na mikroorganizmy toni wodnej w porcie w Ustce oraz w rozplywie rzeczonym w wodach morza. Badania przeprowadzono w lipcu 2014 na 4 stacjach zlokalizowanych w porcie co 250 m, tj. od stacji słodkowodnej do stacji w główkach portu. W strefie brzegowej morza próby pobrano na 4 stacjach zlokalizowanych, co 2.5 km, w kierunku północnym od główek portu. Przeprowadzono pomiary temperatury, zasolenia, chlorofilu, zawiesiny, określono liczebność bakterii, oraz liczebność i skład gatunkowy orzęsków w warstwie powierzchniowej. Na stacjach w porcie ilość chlorofilu, zawiesiny i liczebność orzęsków (ale nie liczebność bakterii) była niższa w stosunku do ilości jakiej należałoby się spodziewać w wyniku konserwatywnego mieszania wody słodkiej i morskiej. Wartości tych parametrów wzrosły na stacji w główkach portu, co prawdopodobnie było wynikiem resuspensji osadów dennych wywołanej poprzez intensywne mieszanie. Wpływ wód rzecznych na stacjach położonych w morzu nie był widoczny. Liczebność bakterii i orzęsków była podobna na wszystkich stacjach morskich. Zaobserwowano natomiast niewielki spadek wartości zawiesiny i chlorofilu w kierunku otwartego morza. Na stacji położonej w główkach portu oraz na kolejnych zlokalizowanych w morzu obserwowano typowo morskie orzęski, takie jak *Pelagostrobilidium spirale*, *Rimostrombidium sphaericum*, czy też *Balanion comatum*.

54. Pozostałości antybiotyków w wodach przydennych południowego Bałtyku – stężenia i ocena ryzyka środowiskowego

Grzegorz Siedlewicz¹, Marta Borecka², Anna Białk-Bielińska², Piotr Stepnowski², Ksenia Pazdro¹

¹*Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot;* ²*Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański*

Badanie pozostałości farmaceutyków w ekosystemach wodnych stanowi obecnie jedno z priorytetowych zadań chemii i ekotoksykologii środowiska. Przedmiotem szczególnego zainteresowania są pozostałości antybiotyków, ze względu na ich wysokie zużycie oraz aktywność biologiczną. Związki te trafiają do środowiska wodnego w wyniku bezpośredniego rzutu ścieków z oczyszczalni a następnie wraz ze spływem z wodami rzek do morskich wód przybrzeżnych. Celem przeprowadzonych badań było zmierzenie stężeń pozostałości antybiotyków w wodach przydennych oraz oszacowanie stopnia ryzyka środowiskowego związanego z występowaniem tych związków w środowisku. Próbkę wody przydennej (n=21) pobrano w rejonie południowego Bałtyku w latach 2011-2012 r. ramach rejsów badawczych statku *r/v Oceania*. próbki analizowano przy zastosowaniu ekstrakcji do fazy stałej (SPE), a następnie oznaczono ilościowo i jakościowo przy użyciu chromatografu cieczowego sprzężonego ze spektrometrem mas (LC-MS/MS). W przeanalizowanych próbkach wykryto obecność 11 z badanych 12 związków z grupy sulfonamidów, trimetoprimu i chinolonów. Obecność pozostałości antybiotyków została stwierdzona w 52% próbek, a do najczęściej wykrywanych związków należał trimetoprim (<MDL to 279 ng L⁻¹). Najwyższe stężenia zmierzono dla próbek pobranych w rejonie Zatoki Gdańskiej oraz ujścia Słupi.

Zmierzone stężenia oraz dostępne w literaturze wartości toksyczności ostrej i chronicznej dla organizmów wodnych pozwoliły na oszacowania ryzyka środowiskowego dla 8 badanych związków. Przeprowadzona ocena ryzyka środowiskowego wykazała że stężenia sulfametoksazolu mogą stwarzać zagrożenie dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemu wód Bałtyku.

55. Cewiopławy (Siphonophora) - klucz do złożonych ciał?

Edwin Sieredziński

Instytut Zoologii, Uniwersytet Warszawski (Prof. em.)

Cewiopławy (Siphonophora) stanowią rząd stułbiopławów (Hydrozoa) obejmujący 160 gatunków. Są to zwierzęta wykazujące najwyższy poziom integracji kolonii w świecie zwierząt. Pojawiają się od czasów Beklemiszewa (1952) koncepcje zakładające rolę takich superorganizmów w ewolucji świata zwierząt jak koncepcja Dewel (2001). Zakładają one powstanie ciał Bilateria poprzez integrację takich zooidów. Pomysły te najczęściej są odrzucane przez środowisko zoologów jako sprzeczne z ontogenezą. Jednakże skoro organizmy wielokomórkowe wyewoluowały z kolonijnych pierwotniaków, to nie ma powodu, dla którego trójwarstwowce miały nie powstać w skutek integracji kolonii. Pojawia się tutaj kilka przesłanek. Wiązana przez Kristensena (2014) i Conwaya-Morrisa (2015) z fauną ediakarańską *Dendrogramma enigmatica* została uznana na podstawie danych transkryptomicznych za przedstawiciela Rhodaliidae. Później pojawia się kwestia gradientów morfogenetycznych w ciele Siphonophora, czy są one analogiczne z tymi w ciałach tkankowców - parzydełkowce posiadają już geny Hox w przeciwieństwie do gąbek i żebropławów. Problem został dostrzeżony już przez Childsa (1903), lecz nie zostało wyjaśnione, czy rozwój Siphonophora od planuli przez sifonulę aż do kormusa jest analogiczny do rozwoju wyższych zwierząt (a zooidy wykazują w kormusie poziom specjalizacji występujący w ciałach wyższych niż parzydełkowce zwierząt). Należy się zatem zastanowić, czy ten kormus nie odpowiada wczesnym stadiom ewolucji zwierząt tkankowych, czy jest tylko i wyłącznie odpowiedzią na warunki życia kolonii w otwartej toni wodnej. Odrzucając nawet koncepcje symbiogenetyczne, cewiopławy mogłyby być użyteczne w wyjaśnieniu kwestii pochodzenia histogenezy i organogenezy wyższych filogenetycznie zwierząt.

56. O możliwościach opisania nowych gatunków dużych walen (Cetacea)

Edwin Sieredziński

Instytut Zoologii, Uniwersytet Warszawski (Prof. em.)

W obecnych czasach rzadko opisywane są nowe gatunki dużych zwierząt. Niektóre grupy walen stanowią pewien wyjątek jak wale dziobogłowe (Ziphiidae). *Mesoplodon perrini* został wykryty w 2002 roku. Nowy gatunek Berrardius (inny niż *B. arnouxii* i *B. bairdi*) stwierdzono w 2016 roku na północnym Pacyfiku. Są one słabo poznane - nie wiadomo nic o ich zachowaniach, także o emitowanych głosach, szereg gatunków został opisanych dopiero po 1908 roku, ciężka do obserwacji ze względu na specjalizację pokarmową (odżywianie się głębokomorskimi głowonogami). W 2003 roku opisany został nowy gatunek płetwala *Balaenoptera omurai*. Pokazuje to, że istnieje możliwość wykrycia całkowicie nowych gatunków dużych walen nawet w oparciu o kryteria morfologiczne. W innych przypadkach istnieją duże rozbieżności co do oceny morfotypów orki (*Orcinus orca*), czy powinno się traktować je jako odrębne gatunki, jak również, czy antarktyczny *Orcinus nanus* nie jest odrębnym gatunkiem (sugerowany od 1981 roku przez badaczy rosyjskich). Wieloryb biskajski został w 2000 roku podzielony na 3 gatunki - *Eubalaena glacialis*, *E. australis*, *E. japonica*. Odkrywanie dużych gatunków walen nie jest zatem skończone. Wyróżnić można tutaj trzy strategie: opis całkowicie nowego gatunku, rozbijanie wcześniej wyróżnionych jednostek w oparciu o dane molekularne (mtDNA), uwzględnić należałoby także dane bioakustyczne odpowiadające za SMRS. Szczególnie cenne było w tym ostatnim przypadku wykrycie głosów wali dziobogłowych oraz ich analiza. Rozważany tutaj problem ma również znaczenie z punktu widzenia ochrony wyżej wymienionych gatunków - z punktu widzenia prawa międzynarodowego jak CMS czy CITES, jak również ustaleń IWC dotyczących połowów poszczególnych gatunków.

57. Zmiany anatomopatologiczne w gonadach *Mytilus edulis complex*

Katarzyna Smolarz¹, Sandra Zabrzeńska¹, Anna Hallmann²

¹*Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia;* ²*Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny*

Niniejsza praca koncentruje się na zmianach anatomopatologicznych (ZA) gonad małży *Mytilus edulis complex* pobranych z 13 stacji badawczych z trzech rejonów Bałtyku (Zatoka Gdańska, Polska; rejon Tvärminne, Finlandia; Archipelag Trosa, Szwecja) oraz cieśniny Skagerrak (Kristineberg, Szwecja). Próbkę pobrano w rozkładzie typu nested, w którym, w skali geograficznej, stacji referencyjnej przyporządkowano stację portową oraz stację przy ujściu kolektora oczyszczalni ścieków. Do diagnostyki wykorzystano analizę histologiczną. Zaobserwowane ZA w gonadach omułków pogrupowano w trzy kategorie, zmiany regresywne (ZR) z atrezią oraz regresją; zmiany progresywne (ZP) z neoplazją oraz gonady interseksualne. Frekwencja ZP (neoplazja) oraz ZR (atrezja, regresja) obserwowanych w gonadach była najwyższa w populacjach małży ze stacji zanieczyszczonych we wszystkich czterech rejonach geograficznych. ZP wystąpiły z dużo większą częstotliwością u omułków z południowego Bałtyku (Zatoka Gdańska, około 10%) w porównaniu do populacji z rejonu Tvärminne i archipelagu Trosa (poniżej 2%). U 5% samców zaobserwowano infiltrację zmelanizowanych hemocytów w kanalikach nasiennych gonad, co zinterpretowano jako atrezię gonad męskich. Interseksualizm występował u 1.8% analizowanych małży, przy czym wyraźne były zmiany przestrzenne w częstotliwości występowania zjawiska. Podobnie jak ZP i ZR, osobniki z mozaikowością gonad częściej obserwowano w populacjach małży z rejonów południowego Bałtyku i cieśniny Skagerrak (do 10%) i w rejonach zanieczyszczonych. Dodatkowo, przydatność ZR jako biomarkerów zanieczyszczeń związkami zaburzającymi gospodarkę hormonalną przetestowano w warunkach laboratoryjnych.

58. Cykl reprodukcyjny babki byczej *Neogobius melanostomus* (Pallas 1811) - histologiczna charakterystyka oogenezy i spermatogenezy

Ewa Sokołowska

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Babka bycza, *Neogobius melanostomus*, jest inwazyjnym gatunkiem w składzie ichtiofauny Morza Bałtyckiego. Przeniesiona tutaj z miejsca pierwotnego występowania w obszarze ponto-kaspijskim okazała się jednym z najbardziej ekspansywnych kolonizatorów zasiedlających szybko nowe rejony. W niedługim czasie stała się dominantem strefy przybrzeżnej Zatoki Gdańskiej, ale pomimo roli jaką zaczęła odgrywać w ekosystemie, jej cykl reprodukcyjny jest nadal słabo poznany. Celem badań było opracowanie skali dojrzałości gonad oraz charakterystyka cyklu płciowego babki byczej. Samce i samice były poławiane w rejonie portu w Gdyni raz w miesiącu w ciągu całego roku dla zobrazowania sezonowych zmian w przebiegu gametogenezy u obu płci. Przeprowadzono analizę mikroskopową stopnia dojrzałości gonad na podstawie wykonanych preparatów histologicznych oraz obliczono indeksy gonadosomatyczne (GSI). Uzyskane wyniki wskazują, że tarło babki byczej ma charakter porcyjny i trwa od marca do czerwca, o czym świadczy obecność w stadzie samic w stadium zaawansowanej witellogenezy i w trakcie owulacji z najwyższym wskaźnikiem GSI w maju. Najwięcej samców przystępuje do tarła w czerwcu, podczas gdy samice przechodzą stopniowo do fazy post-owulacyjnej. Prewitellogeneza u samic i początkowa spermatogeneza u samców rozpoczynają się już w okresie maj- czerwiec. Wzrost GSI u samic jesienią oznacza wzmożoną produkcję żółtka i postępującą wakuolizację oocytów. Prezentowane wyniki stanowią pierwszy histologiczny zapis przebiegu oogenezy i spermatogenezy u dziko żyjących *N. melanostomus* wzbogacony o dane dotyczące sezonowych zmian indeksu GSI. W oparciu o dane histologiczne sporządzono skalę dojrzałości jajników i jąder oraz scharakteryzowano roczny przebieg cyklu płciowego u samic i samców babki byczej.

59. Charakterystyka zjawisk generujących ruch osadu nad dnem pokrytym zmarszczkami – wyniki badań wykonanych w kanale falowym IBW PAN

Barbara Stachurska

Instytut Budownictwa Wodnego Polskiej Akademii Nauk, Gdańsk

Warstwa znajdująca się bezpośrednio nad zmarszczkami dennymi, w której dynamika ruchu osadów jest zdominowana poprzez tworzenie się i odrywanie wirów na skłonach zmarszczek, nazywana jest Wave Bottom Boundary Layer. Jest to obszar, gdzie ruch osadów jest najintensywniejszy. Duży wpływ na procesy dynamiczne w tym obszarze ma szorstkość dna, a generowane wiry wyrzucają chmury osadów na znaczne odległości od dna. Ze względu na turbulentny i niestabilny charakter przepływu w obszarze WBBL, zjawiska w nim występujące różnią się istotnie od tych obserwowanych w swobodnym przepływie bezpośrednio ponad tą warstwą. Powszechnie stosowane równania opisujące ruch cieczy w całej kolumnie wody bazują na wielu przybliżeniach, nie pozwalając przez to na dokładny opis bezpośredniego wpływu warstwy kontaktowej na dynamikę zjawisk w pobliżu dna. Z tego względu ważne jest zbadanie szczegółowej charakterystyki czasowo-przestrzennej poszczególnych procesów mających miejsce w obszarze WBBL, co umożliwi podjęcie próby bardziej dokładnego opisu badanych procesów. Praca prezentuje wyniki pomiarów zjawisk generujących ruch osadu piaszczystego nad dnem pokrytym zmarszczkami pod wpływem falowania powierzchniowego, przeprowadzonych w kanale falowym Instytutu Budownictwa Wodnego Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku. Badania zostały przeprowadzone dla szerokiego zakresu fal harmonicznnych, przy wykorzystaniu optycznej techniki pomiaru PIV. Uzyskane wyniki przedstawiają charakterystykę warstwy WBBL w zależności od parametrów fali powierzchniowej, mających wpływ na maksymalny zasięg pionowy ruchu osadów zawieszonych. Prezentowane są wartości pionowych i poziomych składowych prędkości ruchu osadu nad zmarszczkami dennymi oraz omówiona jest charakterystyka zjawisk wirowych występujących na skłonach zmarszczek.

60. Charakterystyka systemu węglanowego w estuarium rzeki Odry

Marcin Stokowski¹, Bernd Schneider², Jens Müller², Gregor Rehder², Karol Kuliński¹

¹*Instytut Oceanologii Polskiej Akademii, Sopot;* ²*Leibniz-Institut für Ostseeforschung, Warnemünde*

Estuaria są ważnymi obszarami dla obiegu węgla – są strefą łączącą ląd, ocean i atmosferę. Badania obiegu węgla na Bałtyku są prowadzone głównie na wodach otwartych, podczas gdy strefa przybrzeżna jest mało opisana. Celem badań było scharakteryzowanie systemu węglanowego w ujściu rzeki Odry – jednej z największych rzek wpadających do Morza Bałtyckiego. Woda rzeczna Odry uchodzi do relatywnie dużego i płytkiego Zalewu Szczecińskiego, który połączony jest przez trzy kanały z wodami Zatoki Pomorskiej. Tym samym Zalew Szczeciński tworzy bufor między słodką wodą Odry a słoną wodą Bałtyku uniemożliwiając ich bezpośrednie mieszanie. Podczas rejsów badawczych s/y *Oceania* w maju i listopadzie 2016 zmierzono parametry systemu węglanowego (AT, DIC, pCO₂, pH) razem z pO₂, zasoleniem i temperaturą. Wzdłuż gradientu zasolenia zaobserwowano zmiany w poziomach AT w listopadzie (na poziomie 2660 i 1910 µmol kg⁻¹ odpowiednio w wodach rzeki Odry oraz Zatoki Pomorskiej). Wody rzeczne charakteryzowały się wysoką saturacją CO₂ niezależnie od pory roku (pCO₂ na poziomie 1084-1350 µatm) – prawdopodobnie wynikającą z intensywnej mineralizacji lądowej materii organicznej. W Zalewie Szczecińskim natomiast obserwowano bardzo niskie wartości pCO₂ (467 µatm w listopadzie; 62 µatm w maju) odwrotnie proporcjonalne do pO₂. Może to wskazywać, że system węglanowy w estuarium Odry jest kontrolowany głównie przez procesy biologiczne (produkcję w maju i przewagę mineralizacji w listopadzie). Uzyskane wyniki badań wzbogacają stan wiedzy na temat systemu węglanowego estuarium Odry i prawdopodobnie innych rzek uchodzących do Bałtyku. Jednakże dalsze badania są niezbędne aby poznać zmienność dobową i przestrzenną a także aby zrozumieć znaczenie estuariów w kontekście obiegu węgla w ekosystemie Morza Bałtyckiego.

61. Charakterystyka występowania fikobiliprotein w różnych ekosystemach Morza Bałtyckiego

Joanna Stoń-Egiert¹, Mirosława Ostrowska¹, Partycja Kwiecień¹, Alicja Kosakowska¹, Monika Sobiechowska-Sasim²

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk; ²Polpharma S.A.

Fikobiliproteiny są grupą związków barwnych, które obok chlorofili i karotenoidów, występują w komórkach glonów, najczęściej sinic i kryptofitów. Absorbują one światło słoneczne w zakresie spektralnym 530-650 nm, którego nie obejmują maksima absorpcji chlorofili i karotenoidów i w związku z tym są ważnym czynnikiem wpływającym na ilość energii zaabsorbowanej przez fitoplankton i wykorzystanej w procesie produkcji materii organicznej. Są to związki rozpuszczalne w wodzie, stąd też metodyka ich izolacji z komórek i oznaczania wymaga stosowania odmiennych procedur, niż w przypadku oznaczania zawartości chlorofili i karotenoidów. Ilościowe oznaczanie fikobilin: fikocyjaniny i fikoerytryny jest prowadzone w IO PAN od niedawna, a włączenie stężeń tych związków do grupy parametrów monitorowanych w wodach bałtyckich wymagało adaptacji odpowiedniej metodyki pomiarowej. Umożliwiło to zebranie i przeanalizowane materiału badawczego, który stanowi unikatowy zbiór biogeochemicznych danych środowiskowych. Uzyskane wyniki pomiarów empirycznych obejmujące stężenia barwników fikobilinowych oraz chlorofili i karotenoidów zidentyfikowanych w próbkach pochodzących z wód powierzchniowych, jak i z różnych głębokości pozwoliły na określenie zmian proporcji stężeń fikocyjaniny i fikoerytryny, w odniesieniu do pozostałych barwników w fitoplanktonie w różnych sezonach i różnych akwenach Południowego Bałtyku. Zmienność jakościowo-ilościową obecności i stężeń tych barwników w wodach Zatoki Gdańskiej i Pomorskiej, Zalewu Szczecińskiego oraz otwartego Bałtyku przeanalizowano w oparciu o dane zgromadzone w latach 2010-2016. Wyniki przedstawionych analiz posłużą do opracowania i zweryfikowania lokalnych algorytmów zdalnego wyznaczania biomasy sinic w Bałtyku w oparciu o informację satelitarną.

62. Pluton - jego analityka oraz występowanie w środowisku wodnym Polski i południowego Bałtyku

Dagmara Strumińska-Parulska, Bogdan Skwarzec

Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska, Uniwersytet Gdański

Pluton należy do najbardziej radiotoksycznych pierwiastków promieniotwórczych. Do tej pory poznano siedemnaście izotopów plutonu, wszystkie z nich są promieniotwórcze, a ^{239}Pu ulega reakcji rozszczepienia. W środowisku przyrodniczym pluton jest pierwiastkiem pochodzącym głównie ze źródeł antropogenicznych, jako efekt przeprowadzania doświadczeń z bronią jądrową, rozwoju energetyki jądrowej oraz intensywnego rozwoju 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 $^{241}\text{Pu}/^{239+240}\text{Pu}$ oraz jego występowanie w ekosystemie południowego Bałtyku (woda morska, osady, organizmy, ptaki morskie) oraz środowisku wodnym polski (zlewnie Wisły i Odry). 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). β -promieniotwórczy izotop ^{241}Pu o stosunkowo niedługim okresie półtrwania ($t_{1/2}=14,35$ lat) oznaczona wykorzystując metodę pośrednią. Oznaczenie wartości stosunku izotopowego $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ może zostać wykonane za pomocą akceleratorowej spektrometrii mas (ams), 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-30-8635-D646-17.

63. Wpływ czynników środowiskowych na produkcję nierybosomalnych peptydów przez *Nodularia spumigena* CCNP1401

Katarzyna Sutryk, Monika Joanna Kaczowska, Hanna Mazur-Marzec

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Nodularia spumigena, toksyczny gatunek cyjanobakterii, tworzy intensywne zakwity w brakicznych zbiornikach wodnych w wielu rejonach geograficznych. W Morzu Bałtyckim zakwity *N. spumigena* występują w sezonie letnim od lat 1960-tych. Pośród metabolitów wytwarzanych przez ten organizm są bioaktywne oligopeptydy z grupy nodularyn, spumigin, aeruginozyn i anabaenopeptyn. Związki te są syntezowane pozarybosomalnie na dużych kompleksach enzymatycznych (NRPS – syntetaza peptydów nierybosomowych). Nierybosomalna synteza wraz ze strukturalnymi modyfikacjami, skutkuje mnogością produktów, z których nie wszystkie zostały do tej pory zidentyfikowane. Celem pracy była ocena wpływu warunków środowiska na biosyntezę peptydów nierybosomalnych przez *N. spumigena*. Ponieważ wszystkie badane związki charakteryzują się silną aktywnością biologiczną, ich nadmierna ilość w środowisku może negatywnie wpływać na współwystępujące organizmy. W laboratorium badano wpływ różnych stężeń soli odżywczych (N,P) i natężenia światła na wzrost *N. spumigena* (szczep CCNP1401 wyizolowany z Zatoki Gdańskiej) oraz ilość trzech peptydów nierybosomalnych produkowanych przez tą sinicę: nodularynę, spumiginę (SPU638) i anabaenopeptynę (AP841). Nodularyna występowała w komórkach *N. spumigena* w najwyższych ilościach, spumigina – w najmniejszych. Najistotniejszy wpływ na produkcję wszystkich tych związków miało światło. Najniższe jego natężenie wyraźnie stymulowało produkcję nodularyny i anabaenopeptyny. Zmiana stężenia soli odżywczych nie skutkowała statystycznie istotnymi różnicami w produkcji badanych metabolitów. Analiza zależności tempa biosyntezy peptydów nierybosomalnych od warunków środowiska jest częścią badań, które umożliwią nam odpowiedź na pytanie jakie jest znaczenie tych związków w życiu cyjanobakterii.

64. Mikroodpady z tworzyw sztucznych w Bałtyku

Karolina Szewc, Bożena Graca

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Mikroodpady z tworzyw sztucznych (< 5 mm) są stosunkowo niedawno rozpoznany typem zanieczyszczeń środowiska morskiego, szczególnie zagrażającym organizmom. Przyjmowane wraz z pokarmem mogą być powodem powstawania otarć i wrzodów układu pokarmowego, doprowadzić do jego blokady, a nawet do śmierci organizmu. Ponadto niektóre szkodliwe składniki wypłukiwane z mikroodpadów lub na nich zasorbowane mogą powodować mutacje i raka. Ze względu na trudności metodyczne pobierania próbek do badań koncentracji mikroodpadów oraz ich analizy, aktualnie nie prowadzi się monitoringu tych zanieczyszczeń w żadnym z komponentów środowiska morskiego. Poddany silnej antropopresji Bałtyk jest potencjalnie szczególnie narażony na zanieczyszczenie odpadami z tworzyw sztucznych. Dodatkowo ograniczona wymiana wód prawdopodobnie sprzyja kumulacji mikroodpadów w tym akwenie. Obecnie badania mikroodpadów z tworzyw sztucznych w Bałtyku w dużej mierze mają charakter badań pilotażowych, ograniczonych do niewielkich obszarów i skupiają się na oszacowaniu koncentracji odpadów. W wielu przypadkach badania te nie wskazują z jakich polimerów składają się odpady, stąd informacje o ich źródle w Bałtyku są ograniczone. Prezentowana praca stanowi przegląd dostępnych informacji na temat zanieczyszczenia Bałtyku mikroodpadami z tworzyw sztucznych.

65. Przestrzenne zróżnicowanie stężeń arsenu w osadach dennych południowego Bałtyku

Marta Szubska, Jacek Bełdowski

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Arsen jest pierwiastkiem występującym naturalnie we wszystkich komponentach środowiska, jednak 70% arsenu w środowisku pochodzi ze źródeł antropogenicznych. Do głównych aktywności człowieka, w wyniku których arsen emitowany jest do wody, gleby i atmosfery zalicza się: przemysł górniczy i hutniczy, spalanie paliw kopalnych, przemysł chemiczny oraz użycie pestycydów. Wyemitowany na obszarach lądowych arsen dostaje się do Morza Bałtyckiego wraz ze spływem rzeczny oraz w wyniku depozycji atmosferycznej. Za dodatkowe źródło arsenu w Bałtyku uważa się zawierające arsen Bojowe Środki Trujące (BST), które w postaci amunicji chemicznej zostały zdeponowane po II Wojnie Światowej między innymi w obszarach Głębi Gotlandzkiej, Głębi Bornholmskiej oraz Głębi Gdańskiej. Arsen uważany jest za jeden z najbardziej toksycznych pierwiastków. Już na poziomie komórkowym arsen może negatywnie wpływać na metabolizm, powodować degradację ścian komórkowych, zaburzać procesy enzymatyczne i formowanie białek. Uważa się również, że arsen jest kancerogeny dla ludzi i zwierząt. Ponieważ głównym źródłem tego pierwiastka w diecie człowieka są "owoce morza", czyli wszelkiego rodzaju produkty pochodzenia morskiego, istotne jest zbadanie w jakich ilościach i formach występuje on w morzu. Podczas kilku projektów badawczych, realizowanych w latach 2012-2017, pobrano w sumie ok. 400 próbek osadów dennych z rejonu południowego Bałtyku. Obszar badań obejmował: Zatokę Gdańską ze szczególnym uwzględnieniem Głębi Gdańskiej, Rynną Słupską, obszar wzdłuż wybrzeża Polski, Głębie Bornholmską oraz Gotlandzką, z uwzględnieniem obszarów zatapiania broni chemicznej. Przeanalizowanie tak dużej liczby próbek umożliwiło ekstrapolację wyników i stworzenie mapy stężeń arsenu dla całego obszaru południowego Bałtyku.

66. Pigmenty w osadach jako narzędzie do rekonstrukcji zmian klimatu

**Małgorzata Szymczak-Żyła¹, Magdalena Krajewska¹, Grażyna Kowalewska¹,
Małgorzata Witak², Tomasz M. Ciesielski³, Aleksandra Winogradow¹, Tomasz
Goslar⁴**

*¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia; ³Norweski Uniwersytet Nauk i Technologii,
Trondheim; ⁴Poznańskie Laboratorium Radiowęglowe*

Eutrofizacja, prowadząca do niedoborów tlenu w wodzie przydennej, jest jednym ze współczesnych problemów wielu zbiorników wodnych, w tym również Morza Bałtyckiego. Badania wskazują jednak, że wysoka produkcja pierwotna oraz niekorzystne warunki tlenowe przy dnie występowały w Bałtyku również w przeszłości. Informacje dotyczące występowania tych zjawisk w ostatnich tysiącach lat znajdujemy badając różne markery (ang. proxies) w osadach dennych. W celu oszacowania ich intensywności, w kwietniu 2015 roku z rejonu Głębi Gdańskiej pobrano do badań rdzeń osadów o długości około 400 cm. W zebranych materiałach oznaczono zawartość chloropigmentów (zielonych barwników roślinnych oraz ich pochodnych), które są wartościowym wskaźnikiem produkcji pierwotnej oraz warunków panujących w środowisku morskim. W osadach zanalizowano również wybrane karotenoidy specyficzne dla różnych grup fitoplanktonu, węgiel organiczny, azot całkowity, trwałe izotopy węgla i azotu, florę okrzemkową oraz wybrane pierwiastki chemiczne. Osady datowano metodą radiowęglową. Porównanie wyników uzyskanych dla głębokich warstw rdzenia i osadów współczesnych wskazuje, że w przeszłości występowały w tym rejonie okresy o wysokiej produkcji pierwotnej. Najwyższą zawartość chloropigmentów w pobranym rdzeniu osadów oznaczono na głębokości około 130 cm, tzn. w osadach utworzonych około 2000 lat temu, w czasie tzw. „ocieplenia rzymskiego”. W tym okresie w wodach przydennych Głębi Gdańskiej mogły panować równie niekorzystne warunki tlenowe jak obecnie. Analiza karotenoidów w głębokich warstwach rdzenia wykazała, że w przeszłości pojawiały się również zakwity sinic. Badania realizowane były w ramach projektu CLISED (Polsko-Norweski Program Badawczy prowadzony przez NCBiR; grant nr 196128/88/2014; 2014-2017).

67. Akustyka pasywna w badaniach Lodowca Hansa na Spitsbergenie

Jarosław Tęgowski¹, Grant Deane², Oskar Głowacki³, Philippe Blondel⁴, Mateusz Moskalik³, Jacek Jania⁵, Małgorzata Błaszczak⁵, Michał Cieplý⁵

¹Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia; ²Marine Physical Laboratory, Scripps Institution of Oceanography; ³Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa; ⁴Department of Physics, University of Bath; ⁵Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, Sosnowiec

Zmiany klimatyczne na Ziemi są szczególnie widoczne w Arktyce, gdzie następuje szybki proces zaniku pokrywy lodowej. Fiord Hornsund na Spitsbergenie jest naturalnym laboratorium procesów tych zmian a topnienie i cofanie się badanego przez glaciologów od ponad trzydziestu lat lodowca Hansa jest potwierdzeniem zachodzących procesów. W latach 2013-2016 w ramach projektu Narodowego Centrum Nauki (UMO-2011/03/B/ST10/04275) prowadziliśmy badania hydroakustyczne lodowca Hansa. Koncentrowały się one na: a) określeniu kierunkowości szumów podwodnych w fiordzie przed czołem lodowca, b) identyfikacji źródeł szumów podwodnych związanych z jego topnieniem, c) akustycznej identyfikacji typów cieleń na podstawie rejestracji podwodnych dźwięków i naziemnej rejestracji filmowej, d) laboratoryjnych pomiarów procesu topnienia lodu za pomocą rejestracji kamerą o prędkości 6000 klatek/sek i równoległej rejestracji akustycznej, e) ponad dwuletniej rejestracji szumów podwodnych w fiordzie Hornsund za pomocą posadowionej na dnie boi akustycznej SM2M firmy WildLife Acosustics o częstotliwości próbkowania 32kHz. Wyniki przeprowadzonych badań umożliwiły identyfikację źródeł dźwięków w fiordzie związanych z topnieniem lodu i cieniem się lodowca. Określenie stosunku energii potencjalnej bryły lodu odpadającej od czoła lodowca do emitowanej podczas tego zdarzenia energii akustycznej umożliwiło oszacowanie jej objętości i masy. Pomiar akustyczny zostały zweryfikowane za pomocą serii zdjęć czoła lodowca wykonywanych co 3 godziny oraz analizy zdjęć satelitarnych. Opracowana metoda umożliwia ilościowe oszacowanie utraty lodu przez lodowce a jej znaczenie jest znacznie większe od lokalnego, ponieważ lodowce fiordu Hornsund są typowymi dla atlantyckiego sektora Arktyki.

68. Aktywność biologiczna bałtyckiego szczepu *Anabaena* sp. CCNP1406

Anna Toruńska-Sitarz, Karolina Szubert, Magda Wigłusz, Hanna Mazur-Marzec

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Sinice (cyjanobakterie) to mikroorganizmy należące do domeny Bacteria. Ich różnorodność genetyczna skutkuje niezmierzalną różnorodnością metaboliczną. Produkty metabolizmu wtórnego mikroorganizmów stanowią szczególnie ciekawy obiekt zainteresowania czerwonej biotechnologii, ukierunkowanej na poszukiwanie nowych związków, mogących stanowić podstawę opracowania nowoczesnych leków. Dotychczasowe badania wskazują, iż sinice z rodzaju *Anabaena* stanowią bogate źródło związków biologicznie aktywnych. Najbardziej zaawansowane prace dotyczą możliwości zastosowania amoniakolizy fenoloalaninowej produkowanej przez *Anabaena variabilis* w leczeniu fenoloketonurii. Celem pracy było określenie potencjału bałtyckiego szczepu *Anabaena* sp. CCNP1406, pod kątem produkcji związków o zastosowaniu farmaceutycznym. W pierwszym etapie wykonano badania wstępne na surowych ekstraktach. Metabolity syntetyzowane przez analizowany szczep wykazały inhibicję fosfatazy białkowej oraz trombiny a także aktywność antybakteryjną (lekooporne szczepy bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych) oraz antynowotworową (linia nowotworowa raka płuc A549). W kolejnym etapie, w celu identyfikacji aktywnych związków, ekstrakty frakcjonowano i ponownie analizowano w tych samych testach biologicznych. Peptydowe metabolity zidentyfikowano z zastosowaniem tandemowej spektrometrii mas (LC-MS/MS). Najsilniejszy efekt cytotoksyczny i antybakteryjny zanotowano we frakcjach zawierających związki niepolarne, prawdopodobnie z grupy lipopeptydów. Ponieważ metabolity *Anabaena* sp. CCNP1406 wykazały znaczącą aktywność biologiczną, obecnie prace skupione są na identyfikacji ich struktury.

69. Statystyczne i widmowe cechy pofałdowanego dna morskiego ukształtowanego przez Lodowiec Hansa, fiord Hornsund, Spitsbergen

Karolina Trzcńska¹, Jarosław Tęgowski¹, Marek Kasprzak², Jarosław Nowak³

¹*Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia;* ²*Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Uniwersytet Wrocławski;* ³*Instytut Morski w Gdańsku*

Obrazy dna morskiego wysokiej rozdzielczości zarejestrowane za pomocą echosondy wielowiązkowej umożliwiają szczegółową identyfikację trudno dostępnych jego obszarów, takich jak na przykład przedpole Lodowca Hansa w fiordzie Hornsund na Spitsbergenie. W prezentacji przedstawiono wyniki analizy cyfrowego modelu powierzchni dna Zatoki Hansbukta, na którym zaznaczyły się procesy deglacji. Kształt powierzchni dna mierzony w różnych skalach przestrzennych jest istotnym czynnikiem wpływającym na wiele zjawisk geofizycznych, a w szczególności na prądy przydenne i wywoływany nimi transport osadów. Do charakterystyki takich powierzchni często stosuje się opis parametryczny. Powszechnie używane parametry morfometryczne terenu to odchylenie standardowe, nachylenie, azymut nachylenia terenu, krzywizna wertykalna i horyzontalna oraz wiele innych. Zupełnie alternatywnym opisem jest przedstawienie spektralnych cech pofałdowanych powierzchni lub określenie wartości charakteryzującego je wymiaru fraktalnego lub współczynników transformacji falkowej. W niniejszej pracy scharakteryzowano zmienność powierzchni dna morskiego za pomocą parametru długości autokorelacji zdefiniowanego jako przesunięcie τ [m], które odpowiada wartości unormowanej funkcji autokorelacji równej $1/e$. Wyznaczenie długości autokorelacji pofałdowanej powierzchni przeprowadzono w kwadratowym oknie przesuwym pokrywającym stopniowo cyfrowy model dna i zachodzącym na swoje poprzednie położenie w 90%. W pracy wykazano ścisły związek pomiędzy długością autokorelacji używaną do opisu nierówności powierzchni dna a formami polodowcowymi występującymi na obszarze przedpola Lodowca Hansa. Wartość parametru odzwierciedla skalę nierówności terenu, która zmienia się między różnymi formami geomorfologicznymi.

70. Mikroplastiki w środowisku morskim Bałtyku południowego

Barbara Urban-Malinga, Mariusz Zalewski, Aneta Jakubowska

*Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki-PIB,
Gdynia*

Mikroplastiki (MP) to najbardziej rozpowszechniony na świecie typ zanieczyszczeń stałych. Są to drobne cząstki zbudowane z polimerów syntetycznych lub zmodyfikowanych polimerów naturalnych, produkowane jako dodatki do produktów kosmetycznych, środków czystości i ubrań. MP pochodzą też z odpadów przemysłowych i powstają w efekcie mechanicznej degradacji wszystkich typów tworzyw sztucznych. Z powodu znikomych rozmiarów, oraz braku odpowiednich technologii, MP nie podlegają eliminacji w oczyszczalniach ścieków. Ciągłe nie ma wystarczającej wiedzy na temat emisji MP i zaadsorbowanych na ich powierzchni zanieczyszczeń chemicznych do Bałtyku, oraz ich wpływu na organizmy morskie. Celem referatu jest przeprowadzenie analizy skali zanieczyszczenia Bałtyku południowego mikroplastikami. Przedstawione są wyniki pierwszych analiz ilościowych i jakościowych materiału zebranego w próbkach plaż polskiego wybrzeża i osadów Zatoki Gdańskiej. Zaprezentowane są perspektywy rozwoju badań MP w środowisku morskim i ich wpływu na organizmy morskie w Bałtyku południowym.

71. Długookresowa zmienność różnorodności strukturalnej i funkcjonalnej makrozoobentosu w polskich strefach Bałtyku i Zalewu Wiślanego

Jan Warzocha, Joanna Całkiewicz, Sławomira Gromisz, Lena Szymanek, Tycjan Wodzinowski

Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki-PIB, Gdynia

Makroskopowe bezkręgowce denne (makrozoobentos) uważane są – ze względu na stosunkowo dużą stabilność zgrupowań – za dobry wskaźnik stanu/zmian środowiskowych w akwenach, a jednocześnie są ważnym składnikiem diety ryb demersalnych oraz zimujących ptaków wodnych. Do prezentacji wykorzystano dostępne dane gromadzone od początku badań tzn. od lat 20. XX wieku na obszarze odpowiadającym obecnej polskiej strefie ekonomicznej Bałtyku, oraz od połowy XIX wieku w zachodniej, obecnie polskiej, części Zalewu Wiślanego. Od końca lat 70. XX wieku próbki pobierano tymi samymi metodami co umożliwiło statystyczną ocenę istotności zmian/stabilności w okresie około 40 lat. Przedyskutowano również możliwość wykorzystania najstarszych danych historycznych, gromadzonych przy pomocy odmiennych metod. Analizowano skład gatunkowy, liczebność i biomasę makrozoobentosu oraz wartości wskaźników różnorodności gatunkowej i funkcjonalnej a także wskaźników stanu siedlisk, w relacji do abiotycznych czynników środowiskowych. Badania wykazały drastyczne zmiany a także zupełny zanik makrozoobentosu poniżej halokliny w Basenach Bornholmskim i Gdańskim. W Zatoce Gdańskiej stwierdzono redukcję makrozoobentosu już poniżej 60 m w otwartej części zatoki, oraz na mulistym dnie zewnętrznej Zatoki Puckiej (poniżej około 30-40m). Natomiast zgrupowania makrozoobentosu zasiedlające piaszczyste dno w strefie otwartego morza i Zatoce Pomorskiej, oraz gliniaste i muliste dno progów i stoków Rynny Słupskiej, nie zmieniły się istotnie w przeciągu ostatnich kilku dekad. Drastyczne zmiany struktury zgrupowań oraz różnorodności funkcjonalnej stwierdzono również w Zalewie Wiślanym. Badania wskazują, że główne czynniki środowiskowe powodujące zmiany są efektem procesu eutrofizacji oraz introdukcji gatunków obcych.

72. Czy Spirulina z Morza Bałtyckiego może mieć farmakologiczne zastosowanie?

Magda Wiglusz, Karolina Szubert, Hanna Mazur - Marzec

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Cyjanobakterie są składnikami fitoplanktonu, a w sprzyjających warunkach tworzą zakwity, których wpływ na faunę i florę nadal jest przedmiotem debaty. Spirulina jest jednym z najbardziej istotnych biotechnologicznie mikroorganizmów, jednakże większość doniesień na jej temat w rzeczywistości dotyczy rodzaju *Arthrospira* (szczególnie gatunku *Arthrospira platensis*). Zmiana ta wynika z wcześniej popełnionych błędów w oznaczeniu tej cyjanobakterii. Występowanie gatunku *Spirulina subsalsa*, opisanego pierwszy raz w 1892 roku, było wielokrotnie odnotowywane w wodach na całym świecie. Dowiedziono możliwości wykorzystania tego organizmu m.in. w bioremediacji, jako biosensora w ocenie toksyczności wód, czy w produkcji biopolimerów bezpiecznych dla środowiska. *Spirulina subsalsa* posiada udokumentowaną zdolność do wytwarzania związków biologicznie czynnych - enzymów, inhibitorów enzymów, metabolitów istotnych także dla wzrostu kilku szczepów bakteryjnych, co może mieć znaczenie w badaniach medycznych. Jak dotąd opublikowano jednak niewiele prac dotyczących zastosowaniem tego gatunku w ujęciu medycznym. Na podstawie wyników doświadczeń przeprowadzonych w niniejszej pracy wykazano działanie cytotoksyczne ekstraktów metanolowych z komórek *Spirulina subsalsa* CCNP 1310 (z Zatoki Gdańskiej) względem linii komórek nowotworu piersi T47D. Ponadto dowiedziono aktywności inhibicyjnej poszczególnych frakcji wobec enzymów (chymotrypsyny, trypsyny, karboksypeptydazy-A, elastazy oraz trombiny) istotnych w leczeniu chorób o podłożu metabolicznym, a także oceniono wpływ tych frakcji na rozwój mikroorganizmów istotnych klinicznie. Podjęto również próbę wstępnej identyfikacji związków biologicznie aktywnych z wykorzystaniem chromatografii cieczowej i spektrometrii mas.

73. Stabilne izotopy węgla jako wskaźniki pochodzenia materii organicznej w Morzu Bałtyckim. Ograniczenia związane z obszarem badań, sezonowością oraz głębokością

Aleksandra Winogradow, Beata Szymczycha, Katarzyna Koziorowska, Marcin Stokowski, Karol Kuliński, Janusz Pempkowiak

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Materia organiczna odgrywa znaczącą rolę w środowisku morskim i jest ważnym elementem obiegu węgla w morzach szelfowych. Mimo iż jest ilościowo skromnym składnikiem wody morskiej, w znacznym stopniu wpływa na jej właściwości fizyczne (np. pochłanianie światła) oraz chemiczne (np. tworzenie kompleksów). Właściwości materii organicznej zależą od udziału w niej frakcji lądowej i morskiej. Ilościowe oszacowanie udziału obu frakcji możliwe jest dzięki zastosowaniu metody skrajnych składowych. W ramach prowadzonych badań postawiliśmy tezę, iż wartości $\delta^{13}\text{C}$ powszechnie przypisane morskiej i lądowej frakcji materii organicznej w przypadku Morza Bałtyckiego nie odzwierciedlają rzeczywistej sytuacji. Dlatego głównym celem prowadzonych badań było określenie wartości $\delta^{13}\text{C}$ w próbkach materii organicznej w Morzu Bałtyckim. Próbkę zawieszono węgla organicznego pobrane zostały z Wisły, moło w Sopocie oraz z obszarów głębi bałtyckich – Głębi Gdańskiej i Gotlandzkiej. Ponadto pobrano około 60 próbek osadów powierzchniowych z rejonu Bałtyku Południowego. Otrzymane wyniki $\delta^{13}\text{C}$ w próbkach osadów powierzchniowych wahają się od -23,9‰ do -26,8‰. Natomiast w próbkach wody morskiej z rejonów głębi bałtyckich wahają się od -23,2‰ do -26,8‰ w miesiącach wiosenno-letnich oraz od -26,1‰ to -28,9‰ w miesiącach jesienno-zimowych. Uzyskane wartości odbiegają od wartości $\delta^{13}\text{C}$ powszechnie uważanej za morską (-22‰). Dlatego też wymagane jest ponowne oszacowanie wartości $\delta^{13}\text{C}$ charakterystycznych dla lądowej i morskiej frakcji materii organicznej w Morzu Bałtyckim.

74. Pierwsze doniesienie o genetycznie różnych populacjach halibuta grenlandzkiego (*Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum, 1792) z rejonu zachodniego Morza Barentsa

Barbara Wojtasik¹, Monika Mioduchowska¹, Agnieszka Kijewska², Barbara Mikuła³, Jerzy Sell¹

¹Katedra Genetyki i Biosystematyki, Uniwersytet Gdański; ²Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ³Instytut Chemii, Uniwersytet Śląski, Katowice

Halibut grenlandzki zasiedla strefy przydenne, nawet na dużych głębokościach, północnego Atlantyku, przy czym stadia młodociane przemieszczają się wraz z wodami powierzchniowymi. Należy do ryb długożyjących (kilkadzieści lat) i późno osiagających dojrzałość płciową (samice w wieku 9-11 lat). Informacje zawarte w dostępnej literaturze przedmiotu wskazują na duże podobieństwo genetyczne populacji w obszarze prowadzonych dotychczas badań – szelf północnego Atlantyku. Prezentowane wyniki uzyskano w oparciu o prace przeprowadzone w zachodnim rejonie Morza Barentsa (pomiędzy Wyspą Niedźwiedzią, a zachodnimi wybrzeżami Spitsbergenu). Zebrano próbki osobników w wieku około 5-6 lat występujących w 4 ławicach. Przy czym dwie z nich były odłowione z tego samego rejonu i głębokości, ale w odstępie dwóch dni. Analizy próbek przeprowadzono w oparciu o metodykę badań izoenzymów (ADH, AK, GPI, IDHP, LDH, 6PGDH, PGM) oraz analizy statystyczne dla osobników diploidalnych (wskaźniki różnorodności genetycznej, statystyka F, AMOVA, PCoA, analiza relacji filogenetycznych między populacjami i osobnikami oraz analiza struktury genetycznej badanych prób). Uzyskane wyniki wskazują na występowanie dwóch izolowanych populacji. Potwierdzają ten fakt analizy zawartości wybranych metali ciężkich w tkankach halibuta. Wyniki pozwalają na postawienie następującej hipotezy: zróżnicowanie genetyczne, ławic halibuta grenlandzkiego, przemieszczających się szybko wraz ze zmianą warunków termicznych w rejonie ich występowania, prawdopodobnie związane jest ze stratyfikacją pionową: głębokość występowania (ciśnienie) i / lub skład osadów dennych (m.in. konkretne).

75. MeioEco - ocena stanu ekologicznego obszarów morskich za pomocą analiz zgrupowania meiobentosu

Barbara Wojtasik

*HydroBioLab - Firma Naukowo-Badawcza i Laboratorium Hydrobiologiczne,
Gdynia*

Przeprowadzenie badań opartych o analizę zgrupowania głównych taksonów meiobentosowych pozwala w sposób szybki uporządkować badane stanowiska / próby pod względem ich zróżnicowania. Analizie podlegają następujące parametry: Ntaxa – liczba głównych taksonów meiobentosowych określająca bioróżnorodność, N10 - gęstości występowania osobników (liczba osobników przypadająca na 10 cm² powierzchni osadu dennego). Trzecim parametrem pozwalającym na uzupełnienie analizy rozrzutu N10 i Ntaxa jest wskaźnik równowagi taksonomicznej zgrupowania Bw. Wymienione trzy parametry pozwalają na przeprowadzenie oceny stanu ekologicznego: od inicjalnej fazy rozwoju, poprzez rozwój i osiągnięcie maksymalnej trofii do degradacji badanych obszarów, poprzez analizę 3D. Ważnym elementem analiz jest wybór stanowisk poboru prób, tak aby mogły odzwierciedlać zróżnicowany charakter badanego obszaru. Analizy MeioEco zastosowano w badaniach próbek z Zatoki Puckiej, Zalewu Wiślanego, a także równi pływowych i fiordów Spitsbergenu. Poprzez analizę tych samych parametrów (N10, Ntaxa i Bw), ale obliczanych dla składu gatunkowego dowolnego taksonu wyższego meiobentosu oraz innych grup funkcjonalnych lub taksonomicznych można oceniać zmiany bioróżnorodności i równowagi pomiędzy gatunkami badanych obszarów (analizy EcoBio). Do analiz i tworzenia map stanu ekologicznego stosowany jest nowy program komputerowy MeioEco.com. Analizy MeioEco i EcoBio mają zastosowanie w ocenie zmian jakości środowiska, ocenie zróżnicowania stanowisk w obrębie danego obszaru (np.: kąpieliska, ujścia kolektorów, sąsiedztwo kurortów, portów lub zakładów przemysłowych, naturalna linia brzegowa), wieloletnim monitoringu zachodzących zmian, monitoringu procesów rekultywacji i renaturacji, tworzeniu map stanu ekologicznego.

76. Wybrane charakterystyki rozpraszania światła przez zawiesiny występujące w wodach Bałtyku w relacji do stężenia masowego oraz proporcji pomiędzy frakcjami organiczną i nieorganiczną zawiesin

Sławomir B. Woźniak, Sławomir Sagan, Monika Zabłocka, Joanna Stoń-Egiert, Karolina Borzycka

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

W pracy zaprezentowano m.in. zależności pomiędzy współczynnikami rozpraszania oraz rozpraszania wstecz światła przez zawiesiny występujące w wodzie morskiej a stężeniem masowym oraz proporcjami pomiędzy frakcjami organiczną i nieorganiczną zawiesin. Analizy przeprowadzono w oparciu o dane zebrane w powierzchniowej warstwie Morza Bałtyckiego w różnych okresach roku. Stwierdzono, że wyliczanym średnim wartościom analizowanych współczynników optycznych normowanych do stężenia masowego zawiesin, towarzyszą duże wartości współczynników zmienności (CV), zwykle rzędu około 30%. Dla przykładowej długości fali światła 555 nm średni tzw. specyficzny masowy współczynnik rozpraszania światła wynosi $0.75 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$, a odpowiadający mu CV to 31%, natomiast w przypadku rozpraszania światła wstecz odpowiedni średni współczynnik to $0.0072 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ a CV to 29%. Przeprowadzone analizy potwierdzają, że część z tej zmienności może być wyjaśniona przez występujące zmiany w proporcjach pomiędzy fr. organiczną i nieorganiczną ogółu zawiesin (w badanych próbach organika stanowiła średnio aż 83% całkowitej suchej masy zawiesin, ale w skrajnych przypadkach jej udział zmieniał się od poniżej 50% aż do 100%). Dla zebranych danych możliwe było ustalenie przybliżonych prostych dwuczynnikowych parametryzacji wartości analizowanych współczynników optycznych. Stwierdzono również występowanie możliwej do praktycznego stosowania statystycznej relacji pomiędzy stosunkiem współczynników rozpraszania wstecz oraz rozpraszania (ang. backscattering ratio) a stosunkiem stężenia fr. organicznej do stężenia całkowitego materii zawieszanej. Ponadto dostępne dodatkowe dane empiryczne potwierdzają również potencjalnie istotny wpływ zróżnicowania rozkładów rozmiarów zawiesin bałtyckich na ich wybrane właściwości optyczne.

77. Wskaźnik imposex, czyli kiedy samicom rosną penisy... i co z tego wynika

Adam Woźniczka, Sławomira Gromisz

Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza, Morski Instytut Rybacki-PIB, Gdynia

Wskaźnik imposex jest bioindykatorem zanieczyszczenia środowiska morskiego związkami trójbutylocyny (Tributyltin - TBT) stosowanymi m.in. jako składnik farb antyporostowych. Związki te są jednymi z najbardziej toksycznych substancji wprowadzanych do środowiska i podlegają bioakumulacji w łańcuchu pokarmowym. Wskaźnik ten bazuje na obserwowanym u niektórych ślimaków morskich zjawisku maskulinizacji osobników żeńskich wystawionych na oddziaływanie TBT, gdzie częstotliwość pojawiania się tak zmienionych samic, oraz stopień wykształcenia u nich męskich narządów płciowych odpowiadają stopniowi zanieczyszczenia związkami TBT, co czyni imposex wiarygodnym i powszechnie uznanym wskaźnikiem zanieczyszczenia wód morskich tymi substancjami. Aktualnie w wodach europejskich, na obszarach objętych konwencją OSPAR imposex jest oznaczany u stosunkowo dużych gatunków ślimaków, gdzie drugorzędne cechy płciowe obserwować makroskopowo. Natomiast jedynym gatunkiem ślimaka występującym w Bałtyku Południowym u którego opisano imposex i który może być wykorzystywany w monitoringu jest *Peringia ulvae*. Jednak ze względu na jego wielkość oznaczanie wskaźnika imposex u *P. ulvae* możliwe jest tylko przez osoby z odpowiednią praktyką, z wieloma dodatkowymi ograniczeniami wynikającymi z biologii gatunku i wymagań metodyki oznaczeń. W roku 2015 Morski Instytut Rybacki wdrożył oznaczenie wskaźnika imposex, a następnie przeprowadzono pilotażowe oznaczanie tego wskaźnika u *P. ulvae* pobranych z trzech stacji rozmieszczonych w gradiencie odległości od główek portu w Gdyni. Potwierdzono występowanie i możliwość obserwacji zjawiska imposex u *P. ulvae* z tego obszaru. Ilość samic z obserwowanymi zmianami zawierała się w przedziale 62% (stacja położona najbliżej portu) do 10% (stacja położona najdalej od portu).

78. Skład rozpuszczona materii organicznej w lodzie arktycznym oraz w wodach powierzchniowych na północ od Spitsbergenu w okresie topnienia lodu

Monika Zabłocka¹, Piotr Kowalczuk¹, Katarzyna Dragańska-Deja^{1,2}

¹Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot; ²Centrum Studiów Polarnych, Uniwersytet Śląski, Sosnowiec

Rozpuszczone chromoforowe związki organiczne (CDOM) są kluczowym czynnikiem wpływającym na pionowe uwięzienie ciepła i dostępności światła dla procesu produkcji pierwotnej w Oceanie Arktycznym. Badania przeprowadzone w zachodniej Arktyce wykazały, że CDOM może być przyczyną pochłaniania ponad 30% więcej energii słonecznej w oceanie powierzchniowym w porównaniu z innymi regionami otwartego oceanu, przyczyniając się do przyspieszonego topnienia lodu morskiego. Dystrybucja, źródła i procesy jakim podlega CDOM w europejskiej Arktyce są mało poznane.

Próbki do przedstawionych poniżej badań pobrano na pokładzie FS Polarstern podczas wyprawy PS92 (ARK XXIX/1) "TRANSSIZ" (Transitions in the Arctic Seasonal Sea Ice Zone) w maju i czerwcu 2015 r. W ramach projektu CDOM-HEAT. Macierze wzbudzenia i emisji fluorescencji DOM, EEMs, stężenie chlorofilu a i DOC mierzono w próbkach pobranych w kolumnie wody oraz z rdzeni lodu.

Próbki do analiz laboratoryjnych zebrano podczas 8 stacji lodowych. Próbki wody zbierano z określonych głębokości zależnych od właściwości biofizycznych w kolumnie wody oraz z dwóch głębokości (powierzchnia wody i maksimum chlorofilu a) pod pokrywą lodową. Zebrane rdzenie lodowe zostały pocięte w 10-cio centymetrowe sekcje, które umieszczono w temperaturze 4°C i pozostawiono do stopnienia. Dolne 5 cm rdzenia pobierano oddzielnie. Macierze EEM próbek wody i lodu morskiego mierzono przy użyciu spektrofluorymetru Aqualog (Horiba). Zmierzone widma poddano równoległej analizie czynnikowej, tzw. model PARAFAC. Model PARAFAC umożliwił zidentyfikowanie czterech głównych grup mieszanin (C1-C4) wchodzących w skład Fluorescent DOM w wodach arktycznych na północ od Spitsbergenu. W ramach badania dokonano analizy składu FDOM w zależności od pochodzenia próbki.

79. Wpływ kierunku mas powietrza napływających nad Morze Bałtyckie na właściwości optyczne aerozolu nad Gotlandią

Agnieszka Zdun, Anna Rozwadowska

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, Sopot

Aerozole atmosferyczne wpływają na bilans radiacyjny systemu atmosfera-morze, cykl hydrologiczny oraz modyfikują klimat kuli ziemskiej. W atmosferze występuje zazwyczaj mieszanina kilku typów aerozoli, zwłaszcza nad Bałtykiem, który jako morze wewnętrzne znajduje się pod znacznym wpływem otaczającego lądu. W pracy powiązano właściwości optyczne aerozolu nad Gotlandią (stacja sieci AERONET) z lat 1999-2003, tj. aerozolową grubość optyczną dla 500 nm ($AOT(500)$) oraz parametr Ångströma ($\alpha(440,870)$) z kierunkiem napływu mas powietrza. Do identyfikacji obszaru źródłowego oraz wyznaczenia historii mas powietrza napływających nad Gotlandią na wysokości 300, 500 i 3000 m n.p.m. wykorzystano sześciodniowe wsteczne trajektorie obliczone przy użyciu modelu HYSPLIT. Zbiór trajektorii z okresu 1999-2003 roku poddano analizie skupień. Badania wykazały, że zmienność $AOT(500)$ jest silniej związana z adwekcją w warstwie granicznej atmosfery niż z napływem mas powietrza w swobodnej troposferze, i jest najlepiej wyjaśniona przez zmienność kierunków czterodniowych trajektorii powietrza napływającego na wysokość 500 m nad Gotlandią. Dwustopniowa analiza skupień 4-dniowych trajektorii napływających nad stację na wys. 500 m wyodrębniła 17 grup różniących się między sobą zarówno prędkością i kierunkiem napływu mas powietrza, jak i średnimi wartościami $AOT(500)$ i $\alpha(440,870)$. Średnie wartości $AOT(500)$ zmieniały się od 0.064 ± 0.002 przy szybkim napływie mas powietrza morskiego z kierunku zachodnio północno zachodniego (WNW, grupa trajektorii L3) do 0.342 ± 0.012 dla adwekcji mas powietrza kontynentalnego z kierunku WSW (grupa M2). Średnie wartości $\alpha(440,870)$ zmieniały się od 0.98 ± 0.03 dla szybkiego napływu powietrza arktycznego z północy (grupa L4) do 1.70 ± 0.02 dla powolnej adwekcji z SEE (grupa S6).

80. Zmienność genetyczna ramienicy *Chara baltica* A. Bruzelius 1824 w Zatoce Puckiej

Ilona Złoch, Filip Pniewski, Katarzyna Palińska, Marcin Pliński, Waldemar Surosz

Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Gdynia

Chara baltica jest gatunkiem ramienicy szeroko rozpowszechnionym w Bałtyku. W Zatoce Puckiej stanowi dominujący składnik fitobentosu przybrzeżnego. Gatunek ten charakteryzuje się dużą zmiennością morfologiczną. Zróżnicowanie to odnosi się przede wszystkim do wielkości plech i wynikającego z tego różnego stosunku wielkości metrycznych poszczególnych elementów plechy. Dwa najbardziej rozpowszechnione koncepty dotyczące rodzaju *Chara* umieszczają gatunki w szerokich kategoriach Wood & Imahori (1965), bądź tworzą wąskie grupy Krause (1997). Morfologicznie różniące się od siebie osobniki *Chara baltica* i parę współwystępujących gatunków z rodzaju *Chara* (np. *Ch. canescens* i *Ch. aspera*) zostały zebrane w wodach przybrzeżnych Zatoki Puckiej i poddane analizie DNA. Okazy zielnikowe z Instytutu Oceanografii zostały włączone do analiz porównawczych. W celu określenia czy 'barcode' haplotypu w obrębie osobników jest zgodny z granicami gatunku, 3 geny zostały poddane sekwencjonowaniu: rbcL, matK, ITS2. Fragmenty genów zostały zamplikowane przy użyciu primerów opisanych przez Schneider i in. (2015). Analizy odmian morfologicznych *Chara baltica* wykazały, że są one genetycznie ściśle powiązane i można je traktować jako ekotypy lub lokalne adaptacje. Plastyka fenotypowa Chary może być związana ze środowiskiem, np. intensywnością światła, temperaturą wody, stężeniem składników odżywczych, zasoleniem i narażeniem na fale (Blindow & Schuette, 2007, Bociąg i in., 2013; Schneider i in. 2015). Ponadto wyniki wskazują, że wszystkie gatunki w obrębie grupy (między innymi *Ch. aspera*-klaster, *Ch. hispida*-klaster, *Ch. globularis*-klaster, *Ch. Canescens*-klaster) są bliskie filogenetycznie i należy je traktować jako należące do 'makro-gatunku' w rozumieniu podziału wg Wood & Imahori (1965).

Lista uczestników

1. **Andrulewicz Eugeniusz**
Morski Instytut Rybacki
- PIB, Gdynia
eandrulewicz@mir.gdynia.pl
2. **Arażny Andrzej**
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
andy@umk.pl
3. **Baszanowska Emilia**
Akademia Morska w Gdyni
eba@am.gdynia.pl
4. **Beldowska Magdalena**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
m.beldowska@ug.edu.pl
5. **Best-Charkiewicz Monika**
Regionalna Dyrekcja Ochrony
Środowiska, Gdańsk
monika.bestcharkiewicz.gdansk@rdos.gov.pl
6. **Beszczynska Möller Agnieszka**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
besz@iopan.gda.pl
7. **Bielecka Luiza**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
ocelb@ug.edu.pl
8. **Bielecka Małgorzata**
Instytut Budownictwa Wodnego
Polskiej Akademii Nauk, Gdańsk
m.bielecka@ibwpan.gda.pl
9. **Biernacki Dawid**
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej –
PIB, Oddział Morski w Gdyni
dawid.biernacki@imgw.pl
10. **Bigus Katarzyna**
Instytut Biologii i Ochrony Środowiska,
Akademia Pomorska w Słupsku
katarzyna.bigus@apsl.edu.pl
11. **Boniewicz-Szmyt Katarzyna**
Wydział mechaniczny,
Akademia Morska w Gdyni
kbon@am.gdynia.pl
12. **Brodecka-Goluch Aleksandra**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
oceabr@ug.edu.pl
13. **Bugajny Natalia**
Instytut Nauk o Morzu,
Uniwersytet Szczeciński
natalia.bugajny@usz.edu.pl
14. **Burska Dorota**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
dorota.burska@ug.edu.pl
15. **Całkiewicz Joanna**
Morski Instytut Rybacki – PIB, Gdynia
jcalkiewicz@mir.gdynia.pl
16. **Cegłowska Marta**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
ma.ceglowska@gmail.com
17. **Chwedorzewska Katarzyna**
Instytut Biochemii i Biofizyki
Polskiej Akademii Nauk, Warszawa
kchwedorzewska@go2.pl
18. **Cieślakiewicz Witold**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
ciesl@ug.edu.pl
19. **Czajkowska Aleksandra**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
office@iopan.gda.pl
20. **Damrat Mateusz**
Państwowy Instytut Geologiczny - PIB,
Oddział Geologii Morza w Gdańsku
mdam@pgi.gov.pl
21. **Darecki Mirosław**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
darecki@iopan.pl
22. **Dembek Małgorzata**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
dembek.malgorzata@gmail.com
23. **Dembska Grażyna**
Instytut Morski w Gdańsku
zos@im.gda.pl
24. **Dera Jerzy**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
dera@iopan.gda.pl
25. **Drozdowska Violetta**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
drozd@iopan.gda.pl
26. **Dudzińska-Nowak Joanna**
Instytut Nauk o Morzu,
Uniwersytet Szczeciński
jotde@univ.szczecin.pl
27. **Dworniczak Janusz**
Instytut Morski w Gdańsku,
jdwniczak@im.gda.pl
28. **Dzierzbicka-Głowacka Lidia**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
dzierzb@iopan.gda.pl

29. **Fey Dariusz**
Morski Instytut Rybacki – PIB, Gdynia
dfey@mir.gdynia.pl
30. **Ficek Dariusz**
Instytut Fizyki,
Akademia Pomorska w Słupsku
dariusz.ficek@apsl.edu.pl
31. **Fidor Anna**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
anna.fidor77@gmail.com
32. **Figiel Tomasz**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
tomasz.figiel8@gmail.com
33. **Filipkowska Anna**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
filipkowska@iopan.gda.pl
34. **Freda Włodzimierz**
Akademia Morska w Gdyni
wlodzimierz.freda@wp.pl
35. **Furmańczyk Kazimierz**
Instytut Nauk o Morzu,
Uniwersytet Szczeciński
kaz@univ.szczecin.pl
36. **Gadziśewska Joanna**
Instytut Geografii i Studiów Regionalnych,
Akademia Pomorska w Słupsku
joanna.gadziśewska@apsl.edu.pl
37. **Galer-Tatarowicz Katarzyna**
Instytut Morski w Gdańsku
ktatarowicz@im.gda.pl
38. **Gębka Karolina**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
karolinagebka@o2.pl
39. **Głowacki Oskar**
Instytut Geofizyki
Polskiej Akademii Nauk, Warszawa
oglowacki@igf.edu.pl
40. **Głowicka Justyna**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
justy-g@tlen.pl
41. **Grajewska Agnieszka**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
oceagr@ug.edu.pl
42. **Greszkiewicz Martyna**
Morski Instytut Rybacki - PIB, Gdynia
mgreszkiewicz@mir.gdynia.pl
43. **Grynczel Agata**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
grynczel@iopan.gda.pl
44. **Grzegorz Maciej**
Instytut Fizyki Doświadczalnej,
Uniwersytet Gdański
fizmgrz@ug.edu.pl
45. **Guellard Tatiana**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
tguellard@iopan.gda.pl
46. **Hadrys Laura**
Wydział Biologii i Nauk o Ziemi
Uniwersytet Jagielloński, Kraków
lmhadrys@gmail.com
47. **Hallmann Anna**
Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej,
Gdański Uniwersytet Medyczny
hallmann@gumed.edu.pl
48. **Izdebska Joanna N.**
Katedra Zoologii Bezkręgowców i Parazytologii,
Uniwersytet Gdański
biojni@biol.ug.edu.pl
49. **Jakacki Jaromir**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
jjakacki@iopan.pl
50. **Jakubowska Magdalena**
Morski Instytut Rybacki - PIB, Gdynia
mjakubowska@mir.gdynia.pl
51. **Jakusik Ewa**
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej -
PIB, Oddział Morski w Gdyni
ewa.jakusik@imgw.pl
52. **Janas Urszula**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
oceuj@univ.gda.pl
53. **Janecki Maciej**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
mjanecki@iopan.gda.pl
54. **Jaśniewska Magdalena**
Regionalna Dyrekcja Ochrony
Środowiska, Gdańsk
magdalena.jasniewska.gdansk@rdos.gov.pl
55. **Jędruch Agnieszka**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
agnieszka.jedruch@ug.edu.pl
56. **Kaczmarczyk Agnieszka**
Katedra Genetyki i Biosystematyki,
Uniwersytet Gdański
agnieszka.kaczmarczyk@biol.ug.edu.pl
57. **Kalinowska Agnieszka**
Wydział Inżynierii Łądowej i Środowiska,
Politechnika Gdańska
agnieszka.kalinowska@poczta.onet.pl

58. **Kaulbarsz Dorota**
Państwowy Instytut Geologiczny-PIB,
Oddział Geologii Morza, Gdańsk
dorota.kaulbarsz@pgi.gov.pl
59. **Kędra Monika**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
kedra@iopan.gda.pl
60. **Kobos Justyna**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
justyna.kobos@ug.edu.pl
61. **Kolat Grzegorz**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
grzegorz.kolat@ug.edu.pl
62. **Konik Marta**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
mk@iopan.gda.pl
63. **Kornijów Ryszard**
Morski Instytut Rybacki - PIB, Gdynia
rkornijow@mir.gdynia.pl
64. **Kotlarska Ewa**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
ekotlarska@iopan.gda.pl
65. **Kosakowska Alicja**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
akosak@iopan.gda.pl
66. **Kowalczuk Piotr**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
piotr@iopan.gda.pl
67. **Kowalewska Grażyna**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
kowalewska@iopan.gda.pl
68. **Koziorowska Katarzyna**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
kkozio@iopan.gda.pl
69. **Krajewska Magdalena**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
mkrajewska@iopan.pl
70. **Krężel Adam**
Uniwersytet Gdański
oceak@ug.edu.pl
71. **Kuliński Karol**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
kroll@iopan.gda.pl
72. **Kwasigroch Urszula**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
urszula.kwasigroch@gmail.com
73. **Lengier Monika**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
monika.lengier@gmail.com
74. **Lewandowska Anita**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
a.lewandowska@ug.edu.pl
74. **Lewandowska Jolanta**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
lewand@iopan.gda.pl
75. **Ludwik Lubecki**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
lubecki@iopan.gda.pl
76. **Łysiak-Pastuszek Elżbieta**
Instytut Morski w Gdańsku
elaly@o2.pl
77. **Łuczkiwicz Aneta**
Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska,
Politechnika Gdańska
ansob@pg.gda.pl
78. **Łukawska-Matuszewska Katarzyna**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
k.lukawska@ug.edu.pl
79. **Majchrowski Roman**
Akademia Pomorska w Słupsku
roman.majchrowski@apsl.edu.pl
80. **Marcinkowski Tomasz**
Instytut Morski w Gdańsku
tmar@im.gda.pl
81. **Marsz Andrzej**
Akademia Morska w Gdyni
aamarsz127@gmail.com
82. **Massel Stanisław**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
smas@iopan.gda.pl
83. **Mazur-Marzec Hanna**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
biohm@iopan.gda.pl
84. **Meler Justyna**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
jmeler@iopan.gda.pl
85. **Mioduchowska Monika**
Katedra Genetyki i Biosystematyki,
Uniwersytet Gdański
monika.mioduchowska@biol.ug.edu.pl

86. **Misiaszek Ilona**
Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
w Gdańsku
ilona.misiaszek.gdansk@rdos.gov.pl
87. **Moskalik Mateusz**
Instytut Geofizyki
Polskiej Akademii Nauk, Warszawa
mmosk@igf.edu.pl
88. **Musielak Stanisław**
Instytut Nauk o Morzu,
Uniwersytet Szczeciński
stanislaw.musielak@usz.edu.pl
89. **Nehring Iga**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
nehring.iga@gmail.com
90. **Niska Monika**
Instytut Geografii i Studiów Regionalnych,
Akademia Pomorska w Słupsku
monikaniska@wp.pl
91. **Nizińska Zuzanna**
Wydział Geologii,
Uniwersytet Warszawski
z.nizinska@student.uw.edu.pl
92. **Nowicki Artur**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
anowicki@iopan.gda.pl
93. **Ocalewicz Konrad**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
konrad.ocalewicz@ug.edu.pl
94. **Olszewska Anna**
Regionalna Dyrekcja Ochrony
Środowiska w Gdańsku
anna.olszewska.gdansk@rdos.gov.pl
95. **Olszewski Grzegorz**
Wydział Chemii,
Uniwersytet Gdański
grzegorz.olszewski.@ug.edu.pl
96. **Ostrowska Mirosława**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
ostra@iopan.gda.pl
97. **Otremba Zbigniew**
Akademia Morska w Gdyni
zotremba@am.gdynia.pl
98. **Owczarczyk Patrycja**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
powczarczyk@iopan.gda.pl
99. **Pabis Krzysztof**
Zakład Biologii Polarnej i Oceanobiologii
cataclysta@wp.pl
100. **Panasiak Ligia**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
l.panasiak@poczta.onet.pl
101. **Pastusiak Tadeusz**
Akademia Morska w Gdyni
tadeusz.pastusiak@wp.pl
102. **Pawelec Anna**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański
anna.pawelec@ug.edu.pl
103. **Pawlik Magdalena**
Akademia Pomorska w Słupsku
magdalena.pawlik@apsl.edu.pl
104. **Pawlikowski Krzysztof**
Morski Instytut Rybacki – PIB, Gdynia
kpawlikowski@mir.gdynia.pl
105. **Pazdro Ksenia**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
pazdro@iopan.gda.pl
106. **Pazikowska-Sapota Grażyna**
Instytut Morski w Gdańsku
gsapota@im.gda.pl
107. **Peek Barbara**
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej –
PIB, Oddział Morski w Gdyni
barbara.peek@imgw.pl
108. **Pempkowiak Janusz**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
pempa@iopan.gda.pl
109. **Pędziński Jarosław**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
jaroslaw.pedzinski@ug.edu.pl
110. **Piłczyński Krzysztof**
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej –
PIB, Oddział Morski w Gdyni
Krzysztof.Pilczynski@imgw.pl
111. **Piskozub Jacek**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
piskozub@iopan.gda.pl
112. **Pliński Marcin**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański
marcin.plinski@gmail.com
113. **Potrykus Joanna**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
potrykus@iopan.gda.pl
114. **Pouch Anna**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
apouch@iopan.gda.pl

115. **Promińska Agnieszka**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
promyk@iopan.gda.pl
116. **Pryputniewicz-Flis Dorota**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
d.pryputniewicz@ug.edu.pl
117. **Przyborska Anna**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
aniast@iopan.gda.pl
118. **Przybylak Rajmund**
Katedra Meteorologii i Klimatologii,
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
rp11@umk.pl
119. **Rak Daniel**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
daniyal.rak@gmail.com
120. **Robakiewicz Małgorzata**
Instytut Budownictwa Wodnego
Polskiej Akademii Nauk, Gdańsk
marob@ibwpan.gda.pl
121. **Rogowska Justyna**
Wydział Nauk o Zdrowiu,
Gdański Uniwersytet Medyczny
justyna.rogowska@gumed.edu.pl
122. **Rolbiecki Leszek**
Katedra Zoologii Bezkręgowców
i Parazytologii,
Uniwersytet Gdański
l.rolbiecki@biol.ug.edu.pl
123. **Rozwadowska Anna**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
ania@iopan.gda.pl
124. **Różyński Grzegorz**
Instytut Budownictwa Wodnego Polskiej
Akademii Nauk, Gdańsk
grzegorz@ibwpan.gda.pl
125. **Rudowski Stanisław**
Instytut Morski w Gdańsku
starud@im.gda.pl
126. **Saniewska Dominika**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
dominika.saniewska@gmail.com
127. **Saniewski Michał**
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - PIB,
Oddział Morski w Gdyni
michal.saniewski@imgw.pl
128. **Siedlewicz Grzegorz**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
gsiedlewicz@iopan.gda.pl
129. **Sieredziński Edwin**
Instytut Zoologii,
Uniwersytet Warszawski
colonelvolf@gmail.com
130. **Słomińska Marta**
m-slominska@wp.pl
131. **Smolarz Katarzyna**
Uniwersytet Gdański
oceksm@univ.gda.pl
132. **Sobczyk Robert**
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska,
Uniwersytet Łódzki
sobos1@vp.pl
133. **Sokołowska Ewa**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
ewasokol@iopan.gda.pl
134. **Sokołowski Adam**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
oceas@univ.gda.pl
135. **Stachurska Barbara**
Instytut Budownictwa Wodnego Polskiej
Akademii Nauk, Gdańsk
b.stachurska@ibwpan.gda.pl
136. **Stec Marcin**
Instytut Biologii i Ochrony Środowiska,
Akademia Pomorska w Słupsku
marcin.stec@apsl.edu.pl
137. **Stella Magdalena**
Instytut Budownictwa Wodnego Polskiej
Akademii Nauk, Gdańsk
m.stella@ibwpan.gda.pl
138. **Stokowski Marcin**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
stokowski@iopan.pl
139. **Stoltmann Damian**
Instytut Fizyki,
Akademia Pomorska w Słupsku
damian.stoltmann@apsl.edu.pl
140. **Stoń-Egiert Joanna**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
aston@iopan.gda.pl
141. **Strumińska - Parulska Dagmara**
Wydział Chemii,
Uniwersytet Gdański
dagmara.struminska@ug.edu.pl
142. **Styszyńska Anna**
Wydział Architektury, Katedra
Urbanistyki i Rozwoju Regionalnego,
Politechnika Gdańska
anna.styszynska@pg.gda.pl

143. **Surosz Waldemar**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytetu Gdańskiego, Gdynia
waldemar.surosz@ug.edu.pl
144. **Sutryk Katarzyna**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
katarzyna.sutryk@gmail.com
145. **Szaniawska Anna**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
oceasz@ug.edu.pl
146. **Szczuciński Witold**
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
w Poznaniu
witek@amu.edu.pl
147. **Szefler Kazimierz**
Instytut Morski w Gdańsku
kaszef@im.gda.pl
148. **Szewc Karolina**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
karolina.szewc@phdstud.ug.edu.pl
149. **Szubert Karolina**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
karolina.szubert@phdstud.ug.edu.pl
150. **Szubska Marta**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
szubi@iopan.gda.pl
151. **Szymczak-Żyła Małgorzata**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
szymczak@iopan.gda.pl
152. **Szymczycha Beata**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
beatsz@iopan.gda.pl
153. **Świeżak Justyna**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
justyna.swiezak@ug.edu.pl
154. **Terefenko Paweł**
Uniwersytet Szczeciński
pawel.terefenko@usz.edu.pl
155. **Terlecka Regina**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
terlecka@iopan.gda.pl
156. **Tęgowski Jarosław**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
j.tegowski@ug.edu.pl
157. **Toruńska-Sitarz Anna**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
oceat@ug.edu.pl
158. **Trzcńska Karolina**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
karolina.trzcinska@phdstud.ug.edu.pl
159. **Walczowski Waldemar**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
walczows@iopan.pl
160. **Warzocha Jan**
Morski Instytut Rybacki - PIB, Gdynia
janw@mir.gdynia.pl
161. **Wenne Roman**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
rwenne@iopan.gda.pl
162. **Weydmann Agata**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
agataw@ug.edu.pl
163. **Węśławski Jan Marcin**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
weslaw@iopan.gda.pl
164. **Wichorowski Marcin**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
wichor@iopan.pl
165. **Wielgat-Rychert Magdalena**
Instytut Biologii i Ochrony Środowiska
Akademia Pomorska w Słupsku
wielgatk@wp.pl
166. **Wigłusz Magda**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
magda.wiglusz@phdstud.ug.edu.pl
167. **Winogradow Aleksandra**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
aleksandra@iopan.gda.pl
168. **Witak Małgorzata**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
malgorzata.witak@ug.edu.pl
169. **Wojciechowski Adam**
Instytut Geografii i Studiów Regionalnych,
Akademia Pomorska w Słupsku
adam.wojciechowski@apsl.edu.pl
170. **Wojtasik Barbara**
Katedra Genetyki i Biosystematyki,
Uniwersytet Gdański
b.wojtasik@ug.edu.pl

- 171. Wolska Lidia**
Zakład Toksykologii Środowiska,
Gdański Uniwersytet Medyczny
liawolska@gumed.edu.pl
- 172. Woźniak Sławomir**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
woznjr@iopan.gda.pl
- 173. Woźniczka Adam**
Morski Instytut Rybacki– PIB, Gdynia
awozniczka@mir.gdynia.pl
- 174. Wróblewski Radosław**
Uniwersytet Gdański
dokrw@ug.edu.pl
- 175. Wyszyński Przemysław**
Katedra Meteorologii i Klimatologii,
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
przemyslaw.wyszynski@umk.pl
- 176. Zabłocka Monika**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
monika_z@iopan.gda.pl
- 177. Zaborska Agata**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
agata@iopan.gda.pl
- 178. Zabrzańska Sandra**
Instytut Oceanografii,
Uniwersytet Gdański, Gdynia
ocesza@ug.edu.pl
- 179. Zalewska Tamara**
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - PIB,
Oddział Morski w Gdyni
tamara.zalewska@imgw.pl
- 180. Zapadka Tomasz**
Instytut Fizyki,
Akademia Pomorska w Słupsku
tomasz.zapadka@apsl.edu.pl
- 181. Zdun Agnieszka**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
zdun@iopan.gda.pl
- 182. Znój Anna**
Instytut Biochemii i Biofizyki
Polskiej Akademii Nauk, Warszawa
aznoj@ibb.waw.pl
- 183. Zwierz Marek**
Instytut Oceanologii
Polskiej Akademii Nauk, Sopot
mzwierz@iopan.pl
- 184. Żak Adam**
Katedra Fizjologii i Biotechnologii
Roślin,
Uniwersytet Gdański
adam.zak@biol.ug.edu.pl



I Konferencja Naukowa Polskich Badaczy Morza 2017

Stan i trendy zmian w morzach i oceanach

Sopot 19-20 października 2017 r.