

**CHRON**  
**MORZE**



# **Dobre praktyki**

**Poradnik dla uczelni wyższych**

## **Spis treści**

<b>1. Wstęp</b>	<b>3</b>
<b>2. Rola dobrych praktyk w działaniach na rzecz ochrony Bałtyku</b>	<b>4</b>
Międzynarodowa współpraca dla Bałtyku	4
<b>3. Dobre praktyki</b>	<b>5</b>
3.1. Bioróżnorodność	6
3.2. Gatunki obce	8
3.3. Łańcuch troficzny	9
3.4. Eutrofizacja	12
3.5. Integralność dna morskiego	14
3.6. Ryby i skorupiaki eksploatowane komercyjnie	16
3.7. Zmiana warunków hydrograficznych	17
3.8. Substancje zanieczyszczające	18
3.9. Substancje zanieczyszczające w rybach przeznaczonych do spożycia	19
3.10. Odpady	20
3.11. Hałas podwodny	21
<b>4. Podsumowanie</b>	<b>23</b>

# 1. Wstęp

Edukacja jest jednym z filarów rozwoju społeczeństwa i gwarancją troski o środowisko, także wodne. Bałtyk to morze specyficzne, niezwykle wrażliwe na efekty działalności człowieka. Aż 99,7 % Polski leży w jego zlewisku i wpływają do niego dwie największe rzeki - Wisła i Odra. Na stan naszego morza w decydującym stopniu wpływa aktywność gospodarcza i komunalna na lądzie. Niemal połowa odpadów zalegających w Bałtyku pochodzi z gospodarstw domowych. Dlatego poprawa czystości Bałtyku zależy od tego, co zrobimy na lądzie: w każdym domu, przedsiębiorstwie, instytucji i gospodarstwie rolnym.

Kluczowym dokumentem w zakresie ochrony wód Morza Bałtyckiego jest Program ochrony wód morskich i jego aktualizacje. Jego głównym celem jest zapobieganie degradacji środowiska morskiego, ograniczenie zanieczyszczeń i odtwarzanie ekosystemów morskich. Projekt aPOWM zakłada blisko 60 działań służących poprawie stanu wód Bałtyku: od działań miękkich, takich jak sprzątanie plaż i wód ze śmieci, przez walkę z hałasem podwodnym, aż do systemowych rozwiązań dla powstrzymania eutrofizacji akwenu.

Wdrożenie zaplanowanych działań przyczyni się do poprawy stanu wód Bałtyku, stanowiącego bardzo ważny element gospodarki wodnej, nad którą pieczę sprawuje Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie. Transport morski, rybołówstwo i turystyka to tylko fragment sektorów zależnych od Bałtyku. Działania w ramach Programu ochrony wód morskich realizowane są przez jednostki rządowe, samorządowe i różne podmioty, których celem jest poprawa stanu Morza Bałtyckiego. Utrzymanie lub przywrócenie dobrego stanu środowiska wód morskich to nie tylko wymóg formalny, ale także obowiązek człowieka jako użytkownika ekosystemu morskiego.

Każdy z nas może zaangażować się w ochronę Morza Bałtyckiego. Niniejszy poradnik Dobrych Praktyk dla uczelni wyższych to kompendium wiedzy, naświetlające przyczynę problemów z którymi boryka się Bałtyk, ale także zawierające szereg rozwiązań, dzięki którym możemy poprawić jego stan.



## 2. Rola dobrych praktyk w działaniach na rzecz ochrony Bałtyku

Troska o stan Morza Bałtyckiego leży w gestii wszystkich państw znajdujących się w zlewisku tego morza. Międzynarodowe ramy ochrony i działań na rzecz poprawy stanu jego wód wyznaczają dokumenty międzynarodowe – Konwencja Helsińska i Ramowa Dyrektywa w sprawie Strategii Morskiej, których założenia na szczeblu krajowym wdraża jeden z kluczowych dokumentów strategicznych mówiących o kierunkach gospodarowania wodami morskimi - program ochrony wód morskich i jego aktualizacje.

### Międzynarodowa współpraca dla Bałtyku

Konwencja o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego (tzw. Konwencja Helsińska), określa zasady współpracy wszystkich państw nadbałtyckich w zakresie kompleksowej ochrony Morza Bałtyckiego przed wszelkiego rodzaju zanieczyszczeniami, a jej organem wykonawczym jest Komisja Helsińska (HELCOM) z siedzibą w Helsinkach. Działania podejmowane w ramach HELCOM dotyczą zarówno wód morskich, jak również całego obszaru zlewiska Morza Bałtyckiego, do którego należy 99,7 % powierzchni Polski. Równolegle do działań koordynowanych przez HELCOM, Polska wdraża zapisy dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiającej ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego (RDSM). Dyrektywa ta nakłada na Państwa Członkowskie, w tym Polskę, obowiązek podejmowania niezbędnych działań na rzecz osiągnięcia lub utrzymania dobrego stanu środowiska morskiego (GES).

W naszym kraju zapisy te wdrażane są w Programie ochrony wód morskich (POWM) i jego aktualizacjach odbywających się cyklicznie co 6 lat, stanowiącym podstawowy dokument określający kierunki działań w celu ochrony Morza Bałtyckiego, a osiągnięcie dobrego stanu środowiska morskiego możliwe będzie dzięki zaplanowanym działaniom, których wdrożenie pomoże osiągnąć dobry stan wód naszego morza.

W praktyce, stan wód morskich reprezentuje 11 cech charakteryzujących Morze Bałtyckie. Zrównoważona działalność człowieka na te elementy jest punktem wyjścia do tego, aby ich stan ulegał systematycznej poprawie. Są to:

1. Bioróżnorodność,
2. Gatunki obce,
3. Komercyjnie eksploatowane gatunki ryb i skorupiaków,
4. Łańcuch troficzny,
5. Eutrofizacja,
6. Integralność dna morskiego,
7. Warunki hydrograficzne,
8. Substancje zanieczyszczające i efekty ich oddziaływania,
9. Substancje zanieczyszczające w rybach i owocach morza przeznaczonych do spożycia,
10. Odpady w środowisku morskim,
11. Hałas podwodny i inne źródła energii.

W aktualizacji programu ochrony wód morskich wskazano blisko 60 działań, które mają pomóc Bałtykowi osiągnąć dobry stan. Pamiętajmy, że od nas zależy to, jaki Bałtyk będą oglądać nasze wnuki. Dobre praktyki na rzecz Bałtyku są uniwersalne i mogą być wdrażane zarówno na poziomie ogólnokrajowym, lokalnym i naszych indywidualnych wyborów. Równie ważne są postępy w badaniach naukowych, tworzenie startup-ów<sup>1</sup>, które pozwolą na wypracowanie innowacyjnych rozwiązań na rzecz ochrony Bałtyku i poprawy jego stanu. Wiedza studentów kształcących się na kierunkach związanych z inżynierią i ochroną środowiska, jako przyszłej kadry twórców przepisów prawa, nowych technologii czy kierunków badań, będzie miała kluczowe znaczenie dla sprawnego wdrożenia zaplanowanych działań, gdyż przyszłość Morza Bałtyckiego zależeć będzie w dużej mierze od ich zaangażowania oraz świadomości potrzeby jego ochrony.

1 <https://chronmorze.eu/jak-startupy-moga-pomoc-baltykowi>

### 3. Dobre praktyki

Zbiór dobrych praktyk to możliwe do podejmowania działania, których wdrażanie ma wpływ na poprawę stanu wód morskich, a to jest nasz wspólny cel.

W broszurze staraliśmy się pokazać działania możliwe do wdrażania przez każdego z nas, ale nie będzie dotyczyć to każdego z elementów w sposób bezpośredni. Przykładowo w zakresie odpadów, w celu zmniejszenia uwalniania mikroplastiku do wód dobrze jest zastąpić wygodne w użyciu kapsułki do prania detergentami w płynie. Kapsułki do prania w trakcie rozpuszczania uwalniają szkodliwy mikroplastik, który wraz ze ściekami trafia finalnie do morza. Dokonując świadomych wyborów w codziennym życiu chronimy morze!

Dokumentem integrującym działania naprawcze na rzecz poprawy stanu Bałtyku jest program ochrony wód morskich. Opracowywana pierwsza aktualizacja tego dokumentu – aPOWM, wskazuje dla każdej z 11 cech, jakie działania trzeba podjąć w naszym kraju dla poprawy stanu wód Morza Bałtyckiego. Proponowane działania mają charakter techniczny, badawczy, organizacyjny, administracyjny oraz edukacyjny, bo tylko działając kompleksowo pomożemy Bałtykowi.

W aktualizacji programu ochrony wód morskich zaplanowano blisko 60 działań naprawczych dla Bałtyku, z czego blisko 40 to działania nowe. Do ich pełnej realizacji niezbędne jest zaangażowanie różnych grup społecznych, w tym środowisk naukowych i akademickich, które stanowią źródło innowacji, także na rzecz ochrony wód. Przyjrzyjmy się każdej z 11 cech warunkujących dobry stan Bałtyku oraz pomyślmy o tym, co możemy zrobić teraz i w przyszłości, by wspólnie osiągnąć dobry stan ekosystemów morskich.



### 3.1. Bioróżnorodność

Cecha "bioróżnorodność" to kluczowy wskaźnik, który określa stan wód morskich jako środowiska bytowania organizmów wodnych i od wód zależnych. Głównym celem do osiągnięcia w zakresie bioróżnorodności jest zredukowanie lub utrzymanie oddziaływania człowieka na poziomie zapewniającym zachowanie naturalnych siedlisk, z naturalną różnorodnością biologiczną.



#### Cecha bioróżnorodność odnosi się do:

- ryb,
- ssaków morskich,
- ptaków,
- siedlisk pelagicznych<sup>1</sup>,
- siedlisk bentosowych<sup>2</sup>.

#### Jakie działania na rzecz bioróżnorodności Bałtyku zaproponowano w aPOWM?

- Poszerzenie monitoringu ptaków lęgowych o mewę srebrzystą (dotychczas niemonitorowaną na polskim wybrzeżu),
- Objęcie ochroną gatunkową czernicy i głowienki,
- Zmianę terminów polowań na kaczki,
- Ochronę czynną sieweczki obrożnej,
- Ochronę czynną pozostałych gatunków ptaków uwzględnionych we wskaźniku „zmiany liczebności lęgowych ptaków wodnych”,
- Monitoring i kontrolę populacji drapieżników lądowych (jenot, norka amerykańska, szop pracz, lis),
- Ograniczenie niepokojenia fok przez ludzi w miejscu ich rozrodu,
- Ograniczenie hałasu podwodnego w obszarach NATURA 2000, gdzie ssaki morskie są obiektem ochrony,
- Ograniczenie antropogenicznej działalności na morzu w Zatoce Pomorskiej, powodującej powstanie wysokiego poziomu hałasu impulsowego, do miesiący nieistotnych dla morświnów,
- Dodanie morświna jako przedmiotu ochrony w obszarze Natura2000 - Ławica Słupska (PLC990001),
- Ograniczenie przyłówów morświnów w polskich obszarach morskich,
- Opracowanie koncepcji wzmocnienia sieci morskich obszarów chronionych.

Tak szeroki zakres działań dowodzi temu, jak wiele czynników wpływa negatywnie na występowanie fauny i flory Bałtyku. Wdrożenie aktualizacji programu ochrony wód morskich pomoże zredukować wpływ tych czynników na ekosystemy i chronić nadbałtycką bioróżnorodność!

#### Naszymi postawami możemy chronić nadbałtycką florę i faunę. Jak możemy to robić na co dzień?

##### Odpowiednie traktowanie fok

Jeszcze sto lat temu populacja nadbałtyckich fok była mniejsza od tej, którą mamy obecnie. Dzięki objęciu tych zwierząt ochroną ich liczebność sukcesywnie rośnie. Edukowanie o tym, jakie korzyści dla bioróżnorodności Bałtyku i zrównoważonych łańcuchów troficznycych daje obecność fok w naszym morzu jest bardzo ważnym elementem upowszechniania wiedzy o Bałtyku, którego stan jest wypadkową różnych czynników i działań.

1 siedliska znajdujące się blisko powierzchni lub w słupie wody - na otwartym morzu

2 siedliska znajdujące się na dnie morskim lub w jego pobliżu

Zwłaszcza upowszechnianie wiedzy o tym, jak postępować w przypadku znalezienia na plaży morskich ssaków, głównie fok ma kluczowe znaczenie. Tutaj zarówno studenci, jak i kadra akademicka, mogą aktywnie włączyć się w programy edukacyjne upowszechniające z jednej strony konieczność ochrony fok, a z drugiej schemat postępowania z osobnikami napotkanymi na plaży.

### Jak postępować, gdy na swojej drodze napotkamy fokę?

1. Nie zbliżać się do odpoczywającego zwierzęcia,
2. Zapewnić zwierzęciu spokój – w tym także odsunąć na bezpieczną odległość inne osoby,
3. Obserwować fokę z bezpiecznej odległości, sprawdzając, czy nie dzieje się jej krzywda,
4. W przypadku podejrzenia, że zwierzę jest zranione lub znajduje się w niebezpieczeństwie należy zawiadomić Stację Morską w Helu (601-889-940) lub Błękitny Patrol WWF (795-536-009).



### Jak możemy ochronić bałtyckie morświny?

Morświny to rodzaj ssaków morskich, który obejmuje gatunki występujące w morzach i oceanach całego świata. Morświn zwyczajny niegdyś występował licznie w Morzu Bałtyckim. Obecnie jest coraz rzadziej widywanym gatunkiem w jego wodach. Projekt aPOWM zawiera działania na rzecz ochrony tego cennego zwierzęcia. Jednym z nich jest ograniczanie przyłowów morświnów oraz rozwijanie badań w zakresie odstraszenia np. poprzez pingery, ssaków morskich od łowisk. Wypracowanie bezpiecznej dla tych zwierząt metody zniechęcania do wpływania na łowiska, pozwoliłoby na pogodzenie interesów gospodarki rybackiej z ochroną gatunkową.

### Bogactwo awifauny mówi wiele o Bałtyku

Różnorodność gatunkowa ptaków występujących na terenach nadmorskich jest w pewnym stopniu odbiciem lustrzanym różnorodności dostępnych siedlisk, gwarantujących im bazę żerowiskową, możliwość wychowu młodych i przetrwanie. Dlatego w aPOWM kolejnym rekomendowanym kierunkiem badań jest aktualizowanie wiedzy dotyczącej przyłowów ptaków w sieci rybackiej w zależności od gatunku, lokalizacji oraz rodzaju sieci. Takie badania pomogłyby w określeniu najbezpieczniejszych lokalnie sposobów prowadzenia połowów ryb ograniczających śmiertelność ptaków, w szczególności w zakresie gatunków objętych ochroną. Środowisko akademickie w tym zakresie może wnieść istotny wkład merytoryczny, przygotowując rekomendacje do stosowania przez podmioty prowadzące działalność rybacką, a także działając na polu naukowym m.in. w realizacji grantów lub startupów.

Poprawa warunków fizykochemicznych, zmniejszenie presji na dno morskie, a także ograniczenie zanieczyszczenia wód odpadami pozytywnie wpłynę na bioróżnorodność. Kluczowe jednak jest także podejmowanie działań w zakresie innych cech, by poprawić środowisko bytowania organizmów morskich.



## 3.2. Gatunki obce

Celem środowiskowym dla wód morskich w zakresie cechy "gatunki obce" jest utrzymanie poziomu tych gatunków wprowadzonych w wyniku działalności człowieka, który nie zmienia struktury ekosystemu.

Gatunki obce to występujące w ekosystemie morskim zwierzęta i rośliny, które zostały przeniesione do środowiska poza swój naturalny zasięg występowania. Organizmy te zdobyły w nowym miejscu umiejętność przeżycia, rozmnażania się i mogą zagrażać rodzimej faunie i florze. Pojawienie się gatunków obcych w Morzu Bałtyckim wynikać może zarówno z celowego ich wprowadzania przez człowieka, jak i przypadkowych działań, takich jak wprowadzanie obcego gatunku z wodami balastowymi.

Do najbardziej znanych gatunków obcych w polskich wodach morskich należą: rak pręgowany, krab wełnistoręki, pąkle. Potencjalne zagrożenie ze strony inwazyjnych gatunków obcych, w tym obcych organizmów morskich i patogenów przewożonych w statkowych wodach balastowych oraz gatunki wprowadzane przy zarybianiu, to negatywny wpływ na rodzimą różnorodność biologiczną, powodując niekiedy zmiany w ekosystemie. Z dotychczasowych doświadczeń z odłowami w innych krajach wynika, że eliminacja np. niektórych gatunków raków inwazyjnych jest praktycznie niemożliwa, natomiast możliwe jest znaczące ograniczenie ich liczebności.

Jednym z najważniejszych celów w ochronie ekosystemu Morza Bałtyckiego jest ograniczanie możliwości rozprzestrzeniania się gatunków obcych wprowadzanych do środowiska w wyniku działalności człowieka. Do działań przyczyniających się do realizacji tego celu zaliczyć należy:

- Wdrożenie wytycznych Międzynarodowej Organizacji Morskiej (IMO) dotyczących praktyki kontroli postępowania z organizmami porośłowymi (ang. biofouling) na statkach – opracowanie narzędzi do wprowadzenia systemu zarządzania w żegludze morskiej i śródlądowej,
- Wypracowanie metod redukcji inwazyjnych gatunków raków,
- Wykorzystywanie pułapek, w tym tzw. pułapek siedliskowych („habitat traps”) do odławiania gatunków obcych,
- Redukcje populacji kraba wełnistorękiego w rejonie Zalewu Szczecińskiego,
- Redukcje populacji inwazyjnych gatunków ryb babkowatych w wodach przejściowych metodą biomanipulacji z wykorzystaniem ryb drapieżnych,
- Zapobieganie wprowadzaniu obcych gatunków jako działanie zmierzające do osiągnięcia właściwego stanu ochrony Morza Bałtyckiego,
- We współpracy z Konwencją o ochronie środowiska morskiego obszaru Północno-Wschodniego Atlantyku (Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic - OSPAR Convention) zbadanie, i jeśli to możliwe, wyznaczenie obszarów poza Morzem Bałtyckim na wymianę wód balastowych,
- Wdrożenie Konwencji o kontroli i postępowaniu ze statkowymi wodami balastowymi i osadami, ograniczającej negatywny wpływ rozprzestrzeniania się obcych gatunków inwazyjnych wraz z wodami balastowymi statków.

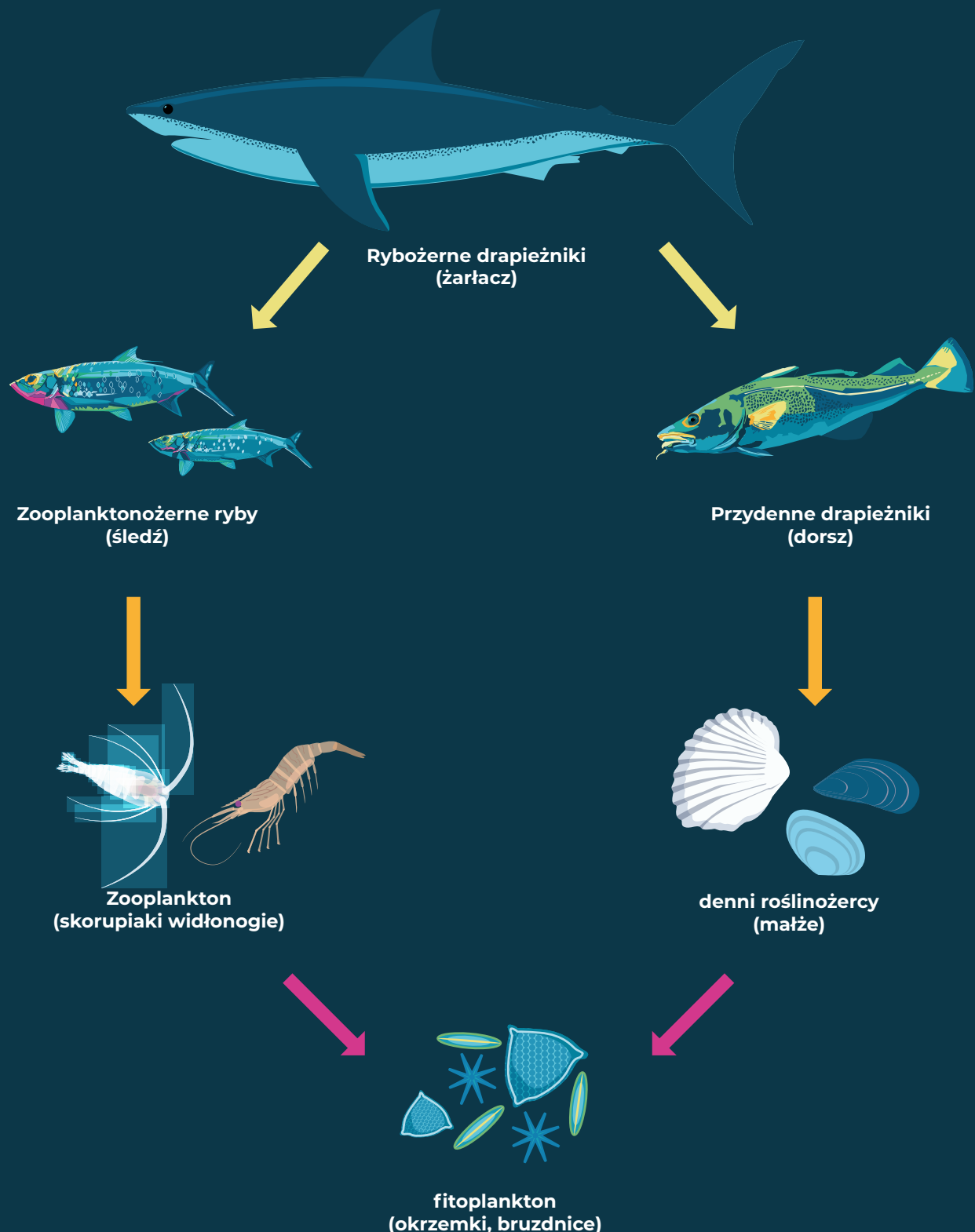




### 3.3. Łańcuch troficzny

W środowisku traktowanym jako całość, ważną rolę odgrywają powiązania pomiędzy elementami łańcuchów pokarmowych (inaczej: łańcucha troficznego albo sieci troficzej) w istniejących ekosystemach, które zapewniają odpowiednią liczebność gatunków oraz utrzymanie ich pełnej zdolności do rozmnażania.

Ekosystem Morza Bałtyckiego charakteryzuje czteropoziomowa zależność troficzna: ryby drapieżne (dorsz, łososiowate), odżywiające się mniejszymi planktonożernymi rybami (śledź, szprot), ryby planktonożerne odżywiające się zooplanktonem, zooplankton odżywiający się fitoplanktonem.



## Jak wygląda troficzny „efekt motyla” w Bałtyku?

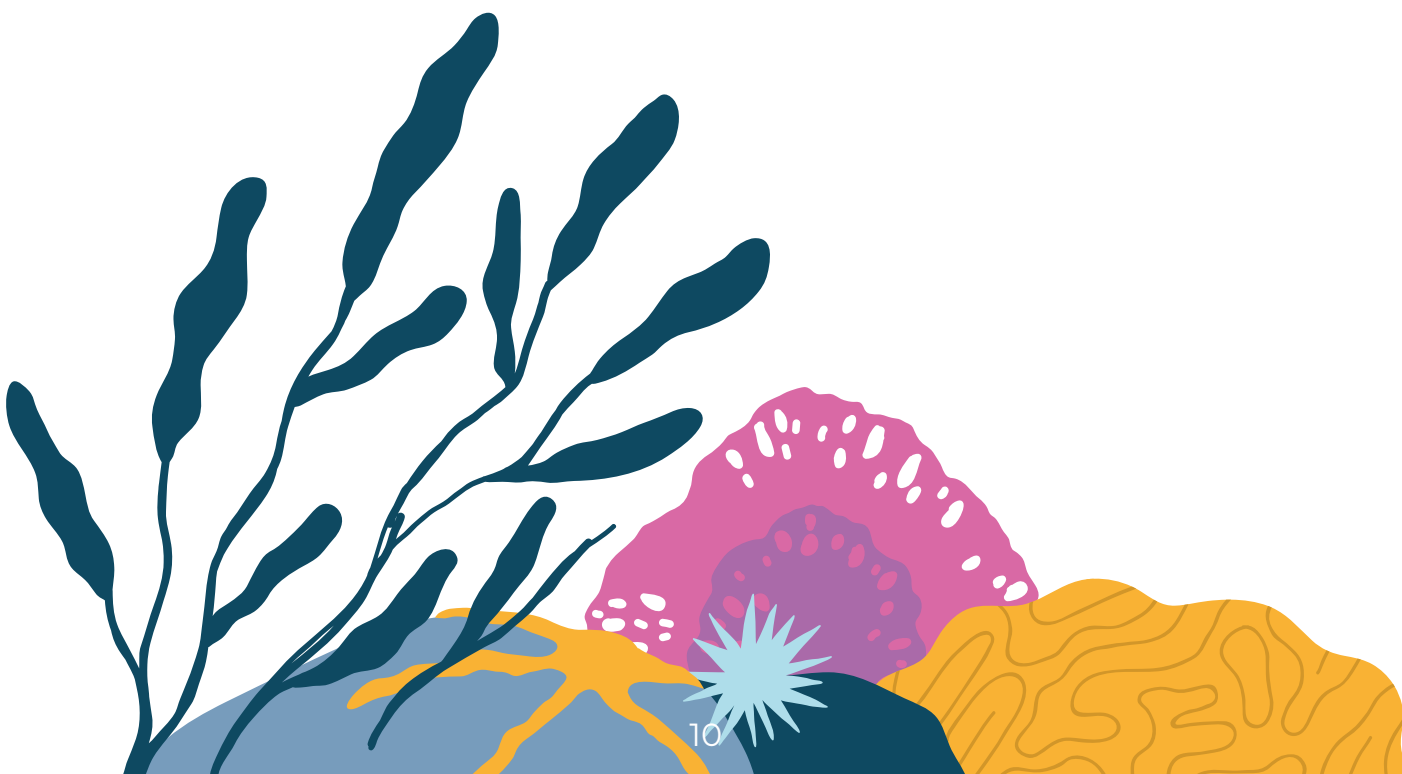
Reorganizacja łańcucha pokarmowego i jego komponentów powoduje przestawienie z jednego, trwałego stanu, na inny stały stan w ekosystemie. Zmiana reżimu („Regime shift”), bo tak ten stan jest nazywany, oznacza przejście z jednego stanu w drugi, kontrastujący. Zmiana reżimu zachodzi tu zarówno na skutek oddziaływania zewnętrznego (np. przełowienie, inwazja obcych gatunków, zmiana klimatu, eutrofizacja), jak również na skutek wewnętrznych zmian w strukturze i funkcji ekosystemu (np. zastąpienie jednych gatunków innymi, kaskady troficzne „top-down” i efekt „bottom-up”, zmiany w rozkładzie parametrów hydrologicznych).

Zmiany łańcuchów troficznych stwierdzone dla Morza Bałtyckiego na przełomie lat 80. i 90. ubiegłego wieku, zostały zainicjowane zmianami parametrów środowiska, takich jak temperatura wody, zasolenie a także zmiany troficzności, będących skutkami zmian klimatu. Zmiany te wywołały efekt kaskadowy tzw. „bottom-up effect”. Jak wskazuje nazwa efekt ten polega na zmianie łańcucha troficznego od jego najniższego poziomu, wpływając kolejno na wyższe poziomy. Obserwowane zmiany wskazują, że główne siły sprawcze „regime shift” w Morzu Bałtyckim to zmiany klimatu oraz przełowienie.

Najlepszym przykładem zmiany reżimu są niezrównoważone połowy dużych drapieżników (m.in. dorsza) w Morzu Bałtyckim w latach 80. ubiegłego wieku, które spowodowały efekt kaskadowy (zależność „top-down”). To w połączeniu ze słabszą reprodukcją dorsza, doprowadziło do zmniejszenia jego liczebności w Bałtyku. Dorsz jako przedstawiciel najwyższego poziomu troficznego, wywiera presję na kolejny poziom troficzny - małe ryby. Skutkuje to znaczącym wzrostem biomasy szprot, wspomaganego jego dobrą reprodukcją przy wyższej temperaturze wody. Z kolei zwiększona biomasa ryb planktonożernych, do których zalicza się szprot, spowodowała zwiększoną konsumpcję zooplanktonu na kolejnym poziomie troficznym, a tym samym zmniejszenie się presji na kolejny poziom - fitoplankton. Niewykorzystany w ten sposób fitoplankton uległ sedymentacji na dnie morza - co przyczyniło się do procesu eutrofizacji wód Morza Bałtyckiego. Dodatkowo do zmian ilościowych i jakościowych fitoplanktonu przyczyniły się również zmiany klimatyczne.

## Okrzemki – niewidoczny sprzymierzeniec Bałtyku

W Morzu Bałtyckim obserwowano spadek biomasy wiosennej okrzemek, m.in. w związku z zachwianiem dynamiki górnej warstwy wody czy obniżonymi stężeniami krzemianów. Rozpuszczone krzemiany (DSi) stanowią bardzo ważny związek chemiczny dla produkcji biologicznej w morzu. Krzem jako taki nie przemieszcza się w łańcuchu troficznym, a jego regeneracja następuje w wyniku rozpuszczenia krzemionki, a nie w wyniku biodegradacji materii organicznej. Brak krzemu w środowisku morskim ma duże konsekwencje - krzemiany stanowią niezbędny komponent w budowie krzemio-zależnych organizmów planktonowych, w szczególności okrzemek. Okrzemki z kolei stanowią bardzo istotny komponent w łańcuchu pokarmowym, odgrywając bardzo ważną rolę w biogeochemicznym obiegu pierwiastków w morzu. Są też preferowanym pokarmem makrozooplanktonu (copepoda), który z kolei jest bezpośrednim źródłem pożywienia dla wyższych poziomów troficznych, w tym przemysłowo eksploatowanych gatunków ryb.



## Rola zooplanktonu w wodach Bałtyku

Zooplankton też odgrywa ważną rolę w przenoszeniu energii pomiędzy fitoplanktonem, pierwszym ogniwem w łańcuchu troficznym, a rybami pelagicznymi. Zooplankton jako transporter energii w łańcuchu troficznym, w dużym stopniu wpływa na produkcję ryb. Zmiany biomasy zooplanktonu związane są m.in. ze zmianami klimatu - wskazuje się, że obserwowana w Morzu Bałtyckim wysoka temperatura wód przyczyniła się do wzrostu ilości ciepłolubnych gatunków zooplanktonu. Jak widać, każdy element łańcucha troficznego jest równie cenny dla zachowania jego równowagi.

Aby zachować istniejące łańcuchy troficzne i odwrócić w nich niekorzystne zmiany, musimy podejmować konkretne działania zarówno w samym Morzu Bałtyckim, jak i na lądzie. Jednym z czynników wpływających na stan łańcuchów troficznych są zmiany klimatu, które - według prognoz - będą przejawiały się dalszym wzrostem temperatury i spadkiem zasolenia Bałtyku. Ryzyko niesie ze sobą również gwałtowna ekspansja meduz. W takiej sytuacji długoterminowe i utrzymujące się odwrócenie zmian w Morzu Bałtyckim może być bardzo trudne, albo nawet niemożliwe.

Łańcuch troficzny ekosystemu Morza Bałtyckiego podlega wielu oddziaływaniom związanym m.in. ze zmianami klimatu, zanieczyszczeniami wód, eksploatacją zasobów naturalnych itp. Ta sytuacja ma wpływ na większość cech opisujących stan środowiska wód morskich. Zgodnie z aktualizacją Zestawu celów środowiskowych dla wód morskich<sup>1</sup> celem środowiskowym dla cechy „łańcuch troficzny” jest osiągnięcie stanu, gdzie presja wywierana przez człowieka, nie będzie powodować zmian w środowisku, w którym wszystkie elementy morskich sieci troficznych wykazują naturalny i stabilny poziom liczebności i różnorodności, w zakresie poznanym dotychczas.

## Jakie działania na rzecz łańcuchów troficznych przewiduje projekt aPOWM?

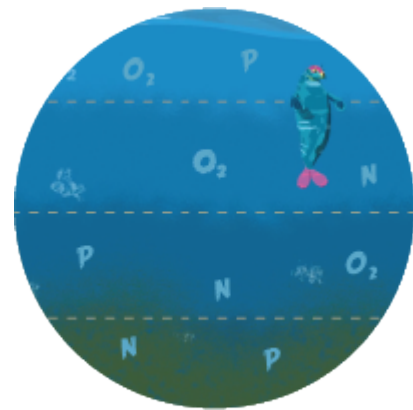
Zmiany w łańcuchu pokarmowym wymuszają podejmowanie działań przyczyniających się do przywrócenia i zachowania właściwego jego stanu. W tym zakresie zaproponowano następujące działania:

- Odbudowę stada dorsza w Morzu Bałtyckim,
- Podejmowanie działań w celu zapewnienia bezpiecznych granic biologicznych wszystkich eksploatowanych komercyjnie gatunków ryb (rozmieszczenie w swoich naturalnych zasięgach, zapewnienie pełnego rozmiaru i wieku). Przykładowo: wszystkie złapane osobniki, które nie mogą być wypuszczane na wolność żywe lub bez urazów powinny być raportowane,
- Eliminację nielegalnych, nieuregulowanych i niezgłaszanych połowów,
- Ustanowienie współpracy międzynarodowej promującej zarządzanie połowami przybrzeżnymi na zasadach ekosystemowych („ecosystem-based management”),
- Rozwój krajowych programów ochrony węgorzy,
- Eliminację substancji szkodliwych kumulujących się w łańcuchu troficznym,
- Ograniczenie zrzutów niedostatecznie oczyszczonych ścieków, co przyczynia się w szerszej skali przestrzennej i czasowej do poprawy jakości wód morskich, w tym procesu eutrofizacji, co z kolei wpływa pozytywnie na stan siedlisk morskich i gatunków,
- Międzysektorową współpracę w dziedzinach takich jak: gospodarka, środowisko, społeczeństwo na rzecz ochrony i poprawy stanu środowiska Morza Bałtyckiego,
- Podejmowanie działań na rzecz bioróżnorodności, szczególnie w kontekście Komunikatu Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów „Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 Przywracanie przyrody do naszego życia” COM(2020) 380, co sprzyja utrzymaniu zdrowia i odporności łańcucha troficznego.

<sup>1</sup> <https://monitorpolski.gov.pl/M2019000017301.pdf>

### 3.4. Eutrofizacja

Eutrofizacja to proces nadmiernego wzbogacania wód w związki azotu i fosforu – biogenów. W przypadku dużego stężenia biogenów w wodzie dochodzi do szeregu procesów skutkujących szybkim rozwojem glonów i bakterii. Bardzo spektakularnym efektem eutrofizacji<sup>1</sup> są zakwity sinic w wodach, w Bałtyku widoczne nawet w ramach obrazowań satelitarnych. To problem, który ogranicza możliwość wykorzystania rekreacyjnego i turystycznego potencjału wód Bałtyku zwłaszcza w okresie letnim, gdy wielu mieszkańców nadbałtyckich krajów chętnie udaje się na odpoczynek nad nasze morze.



Morze Bałtyckie jest akwenem sprzyjającym eutrofizacji, gdyż z jednej strony jest morzem o ograniczonej wymianie wody z innymi zbiornikami, w tym zwłaszcza Morzem Północnym<sup>2</sup>, do tego płytkim, z drugiej strony gęsta sieć rzek zlewiska tego morza znajduje się na terenie państw o znacznej gęstości zaludnienia i wysokim poziomie rozwoju intensywnego rolnictwa i przemysłu. Sprawia to, że mamy stały dopływ dużej ilości wód słodkich do jego basenu, stosunkowo niewielki dopływ wód słonych z innych mórz, a wody rzek uchodzących do Morza Bałtyckiego transportują dodatkowe ładunki biogenów i zanieczyszczeń. Dlatego Bałtyk jest morzem bardzo czułym i szybko reagującym na negatywne presje, które, w związku z rozwojem gospodarczym państw jego zlewiska, nasilają się. Razem możemy je ograniczyć i przeciwdziałać negatywnym trendom. Zarówno niekorzystne uwarunkowania naturalne jak i duża presja antropogeniczna spowodowały, iż cecha "eutrofizacja" w żadnym z akwenów nie osiąga dobrego stanu (GES) i oceniona jest jako poniżej stanu dobrego, czyli subGES.

Głównymi źródłami biogenów w Morzu Bałtyckim jest działalność człowieka na lądzie. W ramach prowadzonej gospodarki rolnej w Polsce stosowane są nawozy naturalne (pochodzenia odzwierzęcego) oraz sztuczne. Ta część nawozów, która nie jest wykorzystana przez rośliny w okresie wzrostu, przedostaje się poprzez spływ powierzchniowy, podpowierzchniowy oraz infiltrację do wód, a następnie odpływa do morza. Dodatkowy problem stanowi odpływ związków azotu i fosforu w wyniku niewłaściwego stosowania i przechowywania nawozów (polskie prawo limituje zarówno okres nawożenia nawozami naturalnymi, jak również minimalne odległości mające zapobiec zanieczyszczeniu środowiska).



Rysunek 1. facebook.com/polskaszsentinela/photos/a.200788130456608/1045630372639042

<sup>1</sup> Więcej na stronie: <https://chronmorze.eu/odwieczny-problem-baltyku-sinice-biogeny-i-eutrofizacja-wod>

<sup>2</sup> Więcej na stronie: <https://chronmorze.eu/baltyk-to-morze-bardzo-specyficzne-wywiad-z-przemyslawem-gruszeckim-dyrektorem-departamentu-zarządzania-srodowiskiem>

## Jakie działania na rzecz ograniczenia problemu eutrofizacji zaproponowano w aPOWM?

Eutrofizacja wód Bałtyku to kluczowy problem do rozwiązania, dlatego w aPOWM zaproponowano szereg działań mających za zadanie ograniczyć to zjawisko. Należą do nich:

- Zlewniowe programy redukcji zanieczyszczeń rolniczych – pilotaż,
- Zmiana zasad gospodarowania gnojowicą,
- Rozbudowa bazy danych o azocie i fosforze na terenach rolniczych,
- Zwiększenie powierzchni gruntów rolnych objętych planami nawożenia,
- Zapewnienie warunków bezpiecznego przechowywania nawozów naturalnych,
- Optymalizacja procesów technologicznych w istniejących oczyszczalniach komunalnych,
- Wykorzystanie wybranych urządzeń melioracji wodnych do redukcji ładunku biogenów z terenów rolniczych,
- Kontynuacja i wzmocnienie wątku ochrony wód w doradztwie rolniczym, w tym rozwijanie i promowanie Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej.

Działania te powinny być wspierane przez środowiska akademickie poprzez dostarczanie odpowiednich metod redukcji biogenów, rozwój badań naukowych, projektów innowacyjnych i pilotażowych, które następnie będą mogły być wdrażane przez odpowiednie instytucje i podmioty w kraju, chroniąc Bałtyk i poprawiając jego stan, a także stan śródlądowych wód płynących, które w Bałtyku kończą swój bieg głównymi arteriami. Pogłębianie prac nad ekohydrologicznymi metodami ochrony wód np. doborem gatunków roślin do stref buforowych, rodzajami skutecznych naturalnych wypełnień do ścian denitryfikacyjnych, rozpropagowanie tych sposobów ograniczania odpływu biogenów, które odbywać się powinno poprzez demonstracyjne badania terenowe oraz udział przedstawicieli uczelni wyższych w warsztatach dla rolników to tylko jedne z działań, które można wdrożyć. Warto także zachęcać pracowników administracji samorządowej do regulacji kwestii przechowywania nawozów naturalnych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Ograniczaniu eutrofizacji wyraźnie sprzyja minimalizacja presji ze strony gospodarki komunalnej.

### Jak przeciwdziałać eutrofizacji Bałtyku? Planowane działania w aPOWM:

- Poszerzenie monitoringu i zwiększenie wymogów w zakresie usuwania biogenów w oczyszczalniach ścieków,
- Opłaty za biogeny w ściekach,
- Zróżnicowanie podwyższonych opłat za biogeny,
- Zrzuty z przelewów kanalizacji ogólnospławnej – analiza skali problemu i strategia działania,
- Odzysk biogenów z osadów ściekowych – pilotaż.

Działania te powinny zostać uzupełnione poprzez działania dodatkowe w zakresie regulacji prawnych wspierających wdrożenie zasady "zanieczyszczający płaci", w takim zakresie, który realnie przyniosłby efekt, jakim będzie zmniejszenie wielkości ładunku biogenów wprowadzanych do wód powierzchniowych i podziemnych. Konieczne jest także wsparcie z akademickiego punktu widzenia działań w zakresie oceny znaczenia zrzutów ścieków z przelewów burzowych oraz określenia kierunków, które zapobiegą w przyszłości wprowadzeniu ścieków do wód. Środowisko naukowe może w tym zakresie stworzyć wytyczne metodyczne i techniczne.

Konieczność zwiększenia ilości dyspozycyjnych zasobów wodnych w naszym kraju pokazuje również, że warto rozwijać badania w zakresie ponownego wykorzystania szarej wody w gospodarstwach domowych, nowych bardziej efektywnych metod oczyszczania ścieków, a także najlepszych dostępnych technik (BAT), co wpłynie na poprawę jakości wód oraz pomoże w racjonalnym korzystaniu z ich zasobów. Tylko przez ciągłe opracowywanie innowacyjnych rozwiązań w zakresie ograniczania produkcji i poprawy i jakości zrzucanych ścieków, możliwe będzie poprawienie stanu Morza Bałtyckiego w zakresie cechy "eutrofizacja".

### 3.5. Integralność dna morskiego

Zachowanie dna w stanie na tyle nieprzekształconym, aby mogło ono być siedliskiem bytowania organizmów wodnych to czynniki określające integralność dna morskiego.

Utratę fizyczną integralności dna morskiego definiuje się jako trwałą zmianę podłoża lub morfologii dna morskiego, co oznacza, że nastąpiła zmiana dna morskiego, która trwa lub ma trwać przez ponad dwanaście lat.

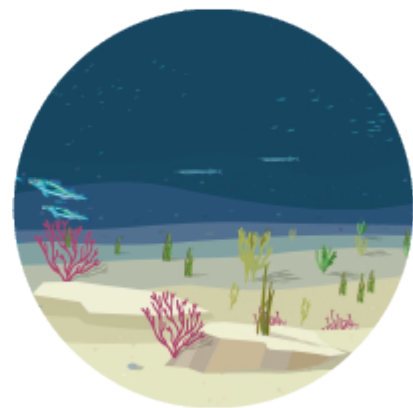
Głównymi działaniami skutkującymi pogarszaniem się stanu dna morskiego są inwestycje gospodarcze, zabezpieczenie brzegów morskich przed abrazją, w tym sztuczne zasilanie brzegów. Wśród działań mogących powodować stratę i zaburzenia fizyczne w dnie morskim wymienić można: budowę w morzu lub wzdłuż linii brzegowej, w tym kable i rurociągi, mariny i porty, marikulturę, wydobywanie piasku i żwiru, pogłębianie i składowanie urobku, transport morski, czy też trałowanie. W ramach prac HELCOM, żegluga uznana została jako potencjalnie powodująca zakłócenia fizyczne. Ponadto warto zwrócić uwagę, że na dnie Morza Bałtyckiego znajdują się niewybuchy z okresu wojen, wraki statków (z XVIII wieku, z okresu I i II wojny światowej) oraz wraki promów pasażerskich z końca ubiegłego wieku.

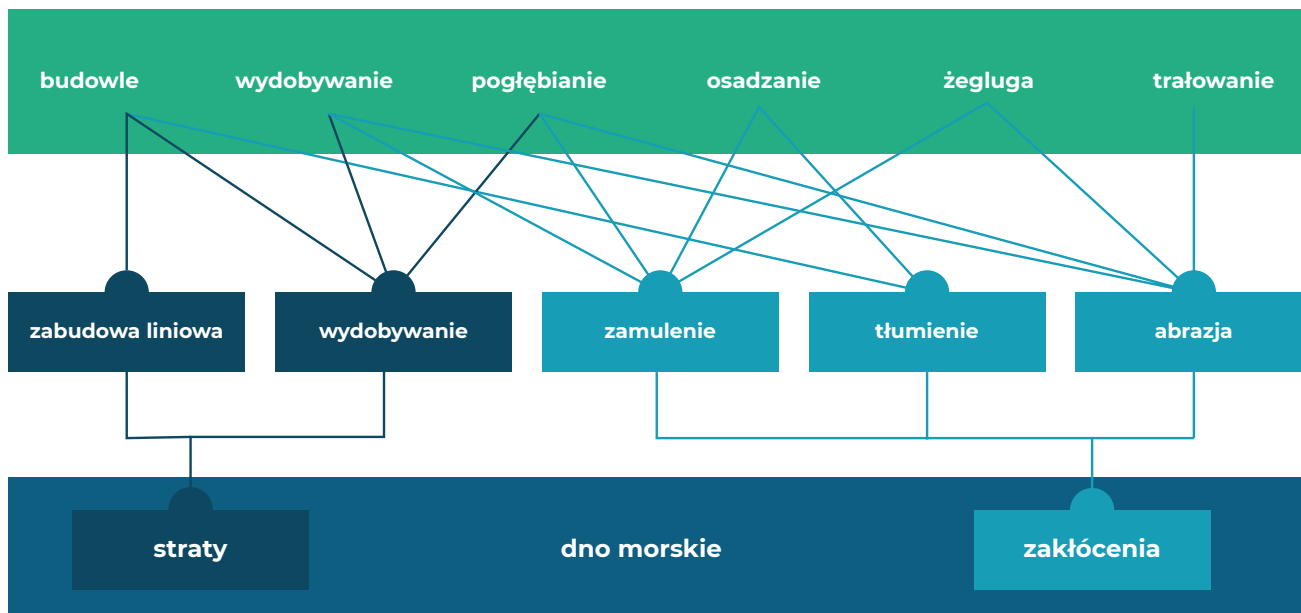
W granicach pasa technicznego oraz w przyległych do lądu granicach morskich wód wewnętrznych znajdują się budowle chroniące brzeg morski, które mogą wpływać na integralność dna morskiego. Najczęściej stosowane w Polsce metody ochrony brzegów to:

- ostrogi,
- falochrony i progi podwodne,
- osłona ścian klifów i wydm,
- opaski (ścianki szczelne),
- gabiony,
- rekonstrukcja wałów wydmy,
- geotekstyli i geosyntetyki,
- wały przeciwpowodziowe i przeciwsztormowe,
- ochrona biotechniczna,
- sadzenie roślin,
- płotki faszynowe, chrust,
- refulacja plaży i podbrzeża.

W polskich obszarach morskich znajdują się udokumentowane złoża piasków, żwirów oraz prawdopodobnie (w trakcie dokumentowania) złoża węglowodorów, gazu i ropy z łupków. Wiatr i falowanie to czynniki środowiskowe, które w bliższej bądź dalszej perspektywie czasowej mogą stanowić rezerwy energetyczne, pochodzące ze źródeł odnawialnych. Stąd też wszystkie prace badawcze oraz przyszłe decyzje co do formy i zakresu eksploatacji złóż, lokalizacji farm wiatrowych powinny uwzględniać potrzebę zachowania integralności dna morskiego. Niezmiernie ważne jest tu ograniczenie skumulowanej presji na dno morskie do poziomu umożliwiającego funkcjonowanie siedlisk bentosowych w stopniu zbliżonym do naturalnego.

Dla integralności dna morskiego duże znaczenie ma morskie planowanie przestrzenne, które powinno być narzędziem wspierającym podejście ekosystemowe do zarządzania działalnością człowieka w celu osiągnięcia dobrego stanu środowiska morskiego. Narzędziami umożliwiającymi uwzględnienie aspektów ochrony środowiska podczas przygotowywania i przyjmowania planów, programów i konkretnych działań inwestycyjnych są opracowywane oceny oddziaływania na środowisko.





Rysunek. Przegląd rodzajów działalności człowieka i presji, jakie mogą być wywierane na dno morskie. Czarne linie wiążą się z potencjalną fizyczną utratą siedlisk dna morskiego, a niebieskie linie z potencjalnymi zaburzeniami fizycznymi.  
 Źródło: HELCOM <http://stateofthebalticsea.helcom.fi/pressures-and-their-status/seabed-loss-and-disturbance/>

### Działania na rzecz ochrony integralności dna morskiego to m.in.:

- Wykorzystanie odpadów z pogłębiania i racjonalne gospodarowanie urobkiem,
- Prowadzenie działań, z którymi wiąże się znacząca ingerencja w integralność dna morskiego (m.in. poszukiwanie i rozpoznawanie złóż, wydobywanie kopalin ze złóż, poszukiwanie i rozpoznawanie złóż węglowodorów, wydobywanie węglowodorów ze złóż) zgodnie z warunkami otrzymanej koncesji,
- Badanie wpływu trałowania dennego na zbiorowiska bentosowe, uwalnianie materii z osadów i chemizm wód przydennych,
- Prowadzenie badań na temat struktury ilościowo-jakościowej i rozmieszczenia siedlisk dennych,
- Układanie i utrzymywanie kabli lub rurociągów na obszarach morskich wód wewnętrznych i morza terytorialnego zgodnie z wymaganiami wynikającymi z uzyskanego pozwolenia ustalającego lokalizację i warunki ich utrzymywania. Pozwolenie wydaje właściwy terytorialnie dyrektor urzędu morskiego po zaopiniowaniu wniosku o wydanie tego pozwolenia przez ministrów właściwych do spraw: energii, gospodarki, klimatu, kultury i ochrony dziedzictwa narodowego, rybołówstwa, środowiska, wewnętrznych oraz Ministra Obrony Narodowej. Jeżeli ułożenie kabli lub rurociągów jest projektowane na obszarach morskich wód wewnętrznych i morza terytorialnego, a będą one przebiegały również na odcinku lądowym – wniosek podlega zaopiniowaniu również przez wójta, burmistrza albo prezydenta miasta zgodnie z właściwością miejscową tego organu,
- Prawne ustalenie maksymalnej skali przekształceń brzegów i dna morskiego,
- Rewizja zapisów planów zagospodarowania przestrzennego polskich obszarów morskich – holistyczne podejście do ochrony brzegów oraz ograniczanie negatywnych oddziaływań połowów dennych,
- Stosowanie się do zasad wynikających z wytycznych dotyczących ekosystemowej metodyki wyboru miejsca deponowania osadów (urobku czerpalnego) w morzu oraz zarządzania przybrzeżnymi kłapowiskami na obszarze Morza Bałtyckiego.

### 3.6. Ryby i skorupiaki eksploatowane komercyjnie

Jednym z elementów oceny stanu wód morskich są ryby eksploatowane komercyjnie – czyli poławiane. Ich stan opisuje śmiertelność połowowa oraz zdolność rozrodcza. Dla zachowania poławianych gatunków ryb w dobrym stanie planuje się kontynuację działań obejmujących:

- **ustanowienie stref wyłączonych z zagospodarowania w planie zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich,**
- **zwiększenie zasięgu obszarów, gdzie zakazane jest trałowanie – wraz z opracowaniem narzędzi kontrolnych,**
- **ustanowienie ograniczeń dla stosowania określonych narzędzi połowowych w planie zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich oraz testowanie i zastosowanie alternatywnych narzędzi połowowych i urządzeń mających na celu ograniczenie przypadkowego połowu chronionych gatunków zwierząt, w tym ptaków i ssaków.**

Odpowiedzialnymi, indywidualnymi wyborami konsumenckimi każdego z nas możemy wspierać te działania. Świadome kształtowanie popytu na gatunki ryb, których eksploatacja w Morzu Bałtyckim jest zrównoważona, pozwoli na zmniejszenie presji połowowej na pozostałe gatunki. Przykładowo obecnie swobodnie można kupować makrele oraz szproty.





### 3.7. Zmiana warunków hydrograficznych

Warunki hydrograficzne<sup>1</sup> obejmują zestaw elementów stanu fizycznego wód morskich takich jak:

- zasolenie,
- temperatura,
- głębokość,
- prądy,
- falowanie,
- turbulencje i zmętnienie (związane z występowaniem zawiesin).



Warunki hydrograficzne odgrywają kluczową rolę w dynamice ekosystemów morskich. Elementy te charakteryzuje sezonowa zmienność, a działalność człowieka oraz obserwowane zmiany klimatu mogą wpłynąć na stałą zmianę powyżej wymienionych parametrów, zwłaszcza na obszarach przybrzeżnych.

Przyczyny zmian temperatury wód Morza Bałtyckiego upatruje się przede wszystkim w obserwowanych zmianach klimatu. Natomiast na zasolenie mają wpływ głównie niewielkie wlewy z Morza Północnego oraz stały, znaczny dopływ wód słodkich z sieci rzek wchodzących w skład zlewiska Bałtyku. Działalność człowieka – rozbudowa lub przebudowa wybrzeża, budowa morskich przepraw mostowych, budowa sztucznych wysp, odprowadzanie wód z obiegów chłodzących elektrowni oraz inne prace infrastrukturalne w środowisku morskim wpływają na zakłócanie warunków hydrograficznych. Stąd duże znaczenie ma właściwe planowanie przestrzenne obszarów morskich oraz plany ochronne. Narzędziem określającym skalę wpływu i oddziaływań konkretnych działań jest tu ocena oddziaływania na środowisko.

Wiatr i falowanie to czynniki środowiskowe, które w bliższej bądź dalszej perspektywie czasowej mogą stanowić rezerwy energetyczne, pochodzące ze źródeł odnawialnych. Polskie obszary morskie charakteryzują się dobrymi zasobami wiatru o równomiernym rozkładzie przestrzennym energii i tendencji wzrostowej wraz ze wzrostem odległości od brzegu. Zasoby energii falowania i prądów są słabsze, a ich rozkład przestrzenny wskazuje zależność od głębokości akwenu. Wyższy potencjał charakteryzuje energię falowania, której rozkład jest związany ze zmianami miejsc występowania wiatru, rozkładem głębokości i ukształtowaniem dna morskiego. Niższymi parametrami charakteryzują się zasoby energii z prądów. Pamiętajmy, że instalacje produkujące energię z falowania i prądów mogą powodować konflikt interesów i stanowić znaczącą przeszkodę dla innych sposobów korzystania z morza, zwłaszcza dla żeglugi i rybołówstwa na obszarach przybrzeżnych. Dlatego gospodarowanie zasobami Bałtyku oraz terenami w jego obrębie musi być prowadzone w sposób zrównoważony, uwzględniający interesy wszystkich korzystających z jego zasobów i możliwości.

Aby utrzymać dobry stan Morza Bałtyckiego należy, zgodnie z zakładanymi celami, ograniczyć czynniki wpływające na zmianę warunków hydrograficznych i podjąć działania mające na celu poprawę tych warunków w obszarach trwale zmienionych. W tym kontekście duże znaczenie ma kontynuacja działań w zakresie ustanawiania stref wolnych od trwałych ingerencji antropogenicznych w planach zagospodarowania przestrzennego polskich obszarów morskich i planach ochrony obszarów Natura 2000.

Znaczenie w zakresie poprawy warunków hydrograficznych mają także działania dotyczące poszukiwania innowacyjnych rozwiązań. Wsparcie pomysłami na rozwiązanie szeregu negatywnych oddziaływań na wody, z uwzględnieniem ich komercyjnego charakteru to przedmiot działalności start-upów. To właśnie w ramach takiego modelu możliwe jest przełożenie wyników badań prowadzonych w odpowiednich jednostkach naukowo-badawczych na rzeczywiste rozwiązania. Zakres podejmowanych przez start-upy zagadnień obejmuje opracowanie efektywnych metod wychwytywania zanieczyszczeń ze ścieków, zeroemisyjnych metod prowadzenia procesów inwestycyjnych na obszarach morskich, a także rozwiązań dla sektora rybackiego zmniejszającego presję nie tylko na bioróżnorodność, ale także na warunki hydrograficzne. Start-upy to idealne miejsce na przekucie pomysłów powstających w trakcie nauki w praktyczne rozwiązania służące zapewnieniu dobrego stanu środowiska morskiego.

<sup>1</sup> Więcej na stronie: <https://chronmorze.eu/na-ile-zmiany-klimatyczne-wplyna-na-stan-baltyku>

### 3.8. Substancje zanieczyszczające

Stan wód jest ściśle powiązany z ich chemizmem. Dlatego też jedną z cech wyróżnionych w POWM są substancje zanieczyszczające i efekty ich oddziaływania obejmujące ocenę stężenia dla:

- poziomu substancji niebezpiecznych w wodzie, osadach i organizmach żywych – 24 wskaźniki w wodach otwartych, 84 wskaźniki w wodach przybrzeżnych i przejściowych,
- zdrowia organizmów żywych – 2 wskaźniki,
- zasięgu przestrzennego i czasu trwania znaczących zanieczyszczeń o charakterze trwałym - 1 wskaźnik – objętość rozlewów olejowych, zastosowany do wód otwartych.

**Głównymi działaniami na rzecz poprawy stanu wód są:**

- Przeglądy instalacji emitujących metale ciężkie do powietrza i wód.
- Koncesje i decyzje środowiskowe dla przedsięwzięć polegających na rozpoznawaniu, poszukiwaniu i eksploatacji podmorskich złóż (wytyczne dla organów wydających decyzje administracyjne).
- Zbadanie skali zagrożeń środowiskowych wynikających z zalegania wraków na dnie morskim.
- Zwiększanie skuteczności zwalczania zanieczyszczeń na morzu.

Środowisko akademickie może wesprzeć działania administracyjne w zakresie rozwiązań dla portów dotyczących gospodarki ściekowej, gdyż kwestia efektywnego odbioru ścieków powstających na morzu i wdrażania najlepszych rozwiązań jest ważnym elementem w walce o czysty Bałtyk.

Na uwagę zasługuje także wypracowanie spójnej metodyki oceny oddziaływania w zakresie emisji substancji zanieczyszczających pochodzących z odpadów, w tym wraków statków zalegających na dnie morskim. Taka ocena pozwoli na identyfikację skali zagrożenia i określenie środków zaradczych.



### 3.9. Substancje zanieczyszczające w rybach przeznaczonych do spożycia

Organizmy wodne mają zdolność wbudowywania w swoje tkanki substancji występujących w środowisku. Proces ten nazywany jest bioakumulacją. Dlatego substancje zanieczyszczające występujące w Bałtyku mogą występować także w rybach, a te, których stężenie przekroczone jest w rybach występujących w Morzu Bałtyckim, obejmują:

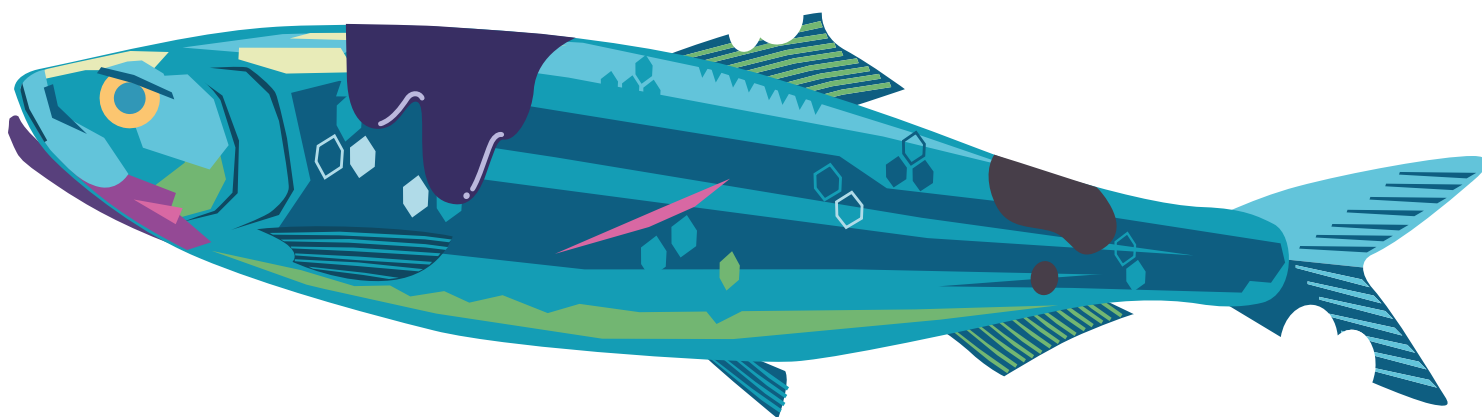


- Kadm,
- Ołów,
- Rtęć,
- Bromowane difenyletery PBDE,
- Związki tributyllocyny (kation tributyllocyny),
- Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne – PFOS,
- Polichlorowane bifenyle,
- Heksabromocyklododekan- HBCDD,
- Dioksyny i związki dioksynopochodne.

Przekroczenia w rybach są powiązane ściśle ze stężeniami substancji zanieczyszczających w wodach. Dlatego też, wszystkie działania dla tej cechy dotyczą właśnie tych substancji.

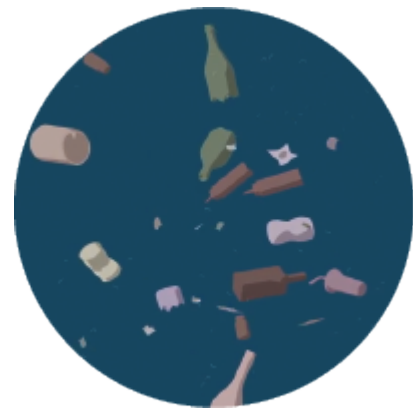
#### Jak być świadomym konsumentem morskich ryb?

Zawsze przed zakupem ryb warto zapoznać się z tabelami zawartości rtęci, dioksyn, kadmu i ołowiu. Dobrym źródłem wiedzy w tym zakresie są tabele publikowane przez Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy. Spożycie ryb bałtyckich jest bezpieczne dla zdrowia, ale warto na etapie zakupów dokonywać świadomych wyborów konsumenckich.



### 3.10. Odpady

Kolejnym istotnym problemem ochrony wód morskich są gromadzone w nich odpady. Ograniczenie ilości odpadów na wybrzeżu oraz w wodzie to cel naszych działań. Równie ważne ma ograniczanie nanoplastiku (od 1 do 100 nm) oraz mikroplastiku – cząsteczek o średnicy poniżej 5 mm.



#### Jakie działania w aPOWM chcemy podjąć, aby ograniczyć ilość odpadów w środowisku morskim?

- fishing for litter - sprzątanie morza,
- znakowanie sieci rybackich – zapobieganie powstawaniu sieci widm<sup>1</sup>,
- wykorzystanie odpadów z pogłębiania i racjonalne gospodarowanie urobkiem,
- akcja na zasadach wolontariatu - sprzątanie brzegów rzek, sprzątanie plaż nad jeziorami,
- strategia redukcji przedostawania się odpadów z kanalizacji do wód,
- lobbying na rzecz wprowadzenia zakazu stosowania mikro- i nanocząstek z tworzyw sztucznych,
- modyfikacja planów gospodarowania odpadami,
- zharmonizowanie działań portów,
- doposażenie gmin w nowoczesny sprzęt do czyszczenia plaż.

#### Jak ograniczyć ilość mikroplastiku w naszym otoczeniu?

Istotnym źródłem mikroplastiku w morzu są sieci rybackie, uwalnianego w wyniku ich rozpadu pod wpływem m.in. promieniowania UV. Zaleca się wypracowanie zasad zmiany stosowanych materiałów do produkcji sieci rybackich, a także recyklingu istniejących sieci np. wykorzystania ich w tekstyliach. Sam lobbying na rzecz zakazu stosowania mikroplastiku powinien zostać wsparty propozycjami materiałów zastępczych, mniej niebezpiecznych dla środowiska.

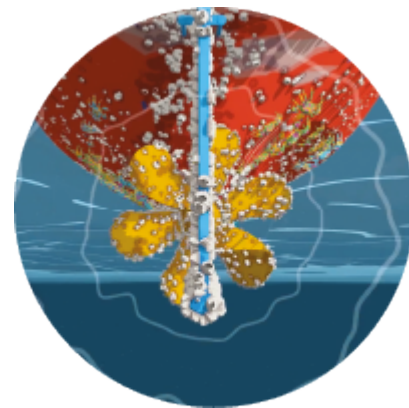
Ograniczyć dostawy mikroplastiku do wód można też na poziomie indywidualnych działań przez m.in. stosowanie kosmetyków pozbawionych mikrodrobinek plastiku, a także rezygnację z kapsułek piorących, które także zawierają takie elementy. Mikroplastik uwalnia się też podczas prania ubrań i tekstyliów wykonanych z materiałów sztucznych takich jak poliester, akryl i nylon. Dlatego dla obniżenia emisji cząsteczek plastiku zaleca się kupowanie odzieży z naturalnych materiałów.

Niezbędne jest też określenie skali zagrożenia ładunkami wybuchowymi znajdującymi się na dnie morskim. Szacunki wskazują, że w Bałtyku pozostawionych jest 300 tys. ton bojowych środków chemicznych. Wypracowanie bezpiecznych metod masowego usuwania tych odpadów pozostałych m.in. po II wojnie światowej jest kluczowe, w czym również mogą uczestniczyć środowiska akademickie poprzez z jednej strony prowadzenie analiz zagrożenia, z drugiej zaś opracowywania technologii pozwalających bezpiecznie utylizować zidentyfikowane ładunki.

<sup>1</sup> Więcej na stronie: <https://chronmorze.eu/sieci-widmo-smiertelne-pulapki-w-wodach-baltyku>

### 3.11. Hałas podwodny

Dla cechy "hałas podwodny i inne źródła energii" przyjęto cel, jakim jest osiągnięcie takiego jego poziomu, który zagwarantuje prawidłowe funkcjonowanie organizmów żyjących w Morzu Bałtyckim. Hałas podwodny obejmuje hałas impulsowy i hałas ciągły. Źródłami hałasu impulsowego w polskim obszarze morskim są podwodne eksplozje, badania sejsmiczne, sonary, w przyszłości mogą to być także działania polegające na wbijaniu pali podczas wykonania morskich farm wiatrowych. Z kolei źródłami hałasu ciągłego jest transport morski, turystyka morska oraz połowy ryb, w przyszłości może być to również praca morskich elektrowni wiatrowych.



#### Jakie działania mogą ograniczyć hałas podwodny?

- opracowanie sezonowych map hałasu,
- wdrożenie rejestru źródeł hałasu impulsowego,
- rozwój i usprawnianie przyjaznych środowisku (w tym o obniżonej emisji hałasu) i niskoemisyjnych systemów transportu, w tym transportu morskiego, portów, połączeń multimodalnych,
- określenie stref ochronnych, buforowych z zakazem działalności będącej źródłem hałasu,
- opracowanie i wdrożenie wytycznych unieszkodliwiania ładunków wybuchowych,
- stosowanie zasad wynikających z opublikowanych przez Komisję Europejską, w dniu 18 listopada 2020 r., „Wytycznych dotyczących inwestycji sektora energetyki wiatrowej i przepisów UE w dziedzinie ochrony przyrody” (C(2020) 7730),
- łagodny rozruch podczas wbijania pali - stopniowe zwiększanie energii młota i częstotliwości uderzeń przez 20 minut lub dłużej,
- kurtyny z pęcherzyków powietrza – składa się ona z rury z wylotami, wyłożonej na dnie morskim wokół pala w odległości ponad 50 m od miejsca palowania. Do rury wprowadza się za pomocą sprężarek powietrze, które jest następnie wyrzucane z wylotów. Tworzy to stałą kurtynę pęcherzyków powietrza wokół miejsca montażu, co zmniejsza hałas dzięki efektom rozpraszania i pochłaniania,
- młoty hydrauliczne, posiadające odłączoną akustycznie, dwuścienną obudowę izolacyjną, a przestrzeń między ścianami jest wypełniona powietrzem,
- tłumiki dźwięku podwodnego: sieci rybackie przymocowane do małych balonów wypełnionych gazem i pianką, które są dostrojone do częstotliwości rezonansowych,
- koferdamy: sztywne, stalowa rura otaczająca pal. Po wbiciu pala w koferdam, wypompowuje się wodę,
- IHC/NMS: dwuwarstwowy ekran wypełniony powietrzem. Między palem a ekranem znajduje się wielopoziomowy i wielowielkościowy system wtryskujący pęcherzyki powietrza,
- system rezonatorów strojonych: ten system wyciszania hałasu, zainspirowany rezonatorami Helmholtza, wykorzystuje prostą składaną ramę zawierającą układ rezonatorów akustycznych z dwoma płynami (powietrzem i wodą).

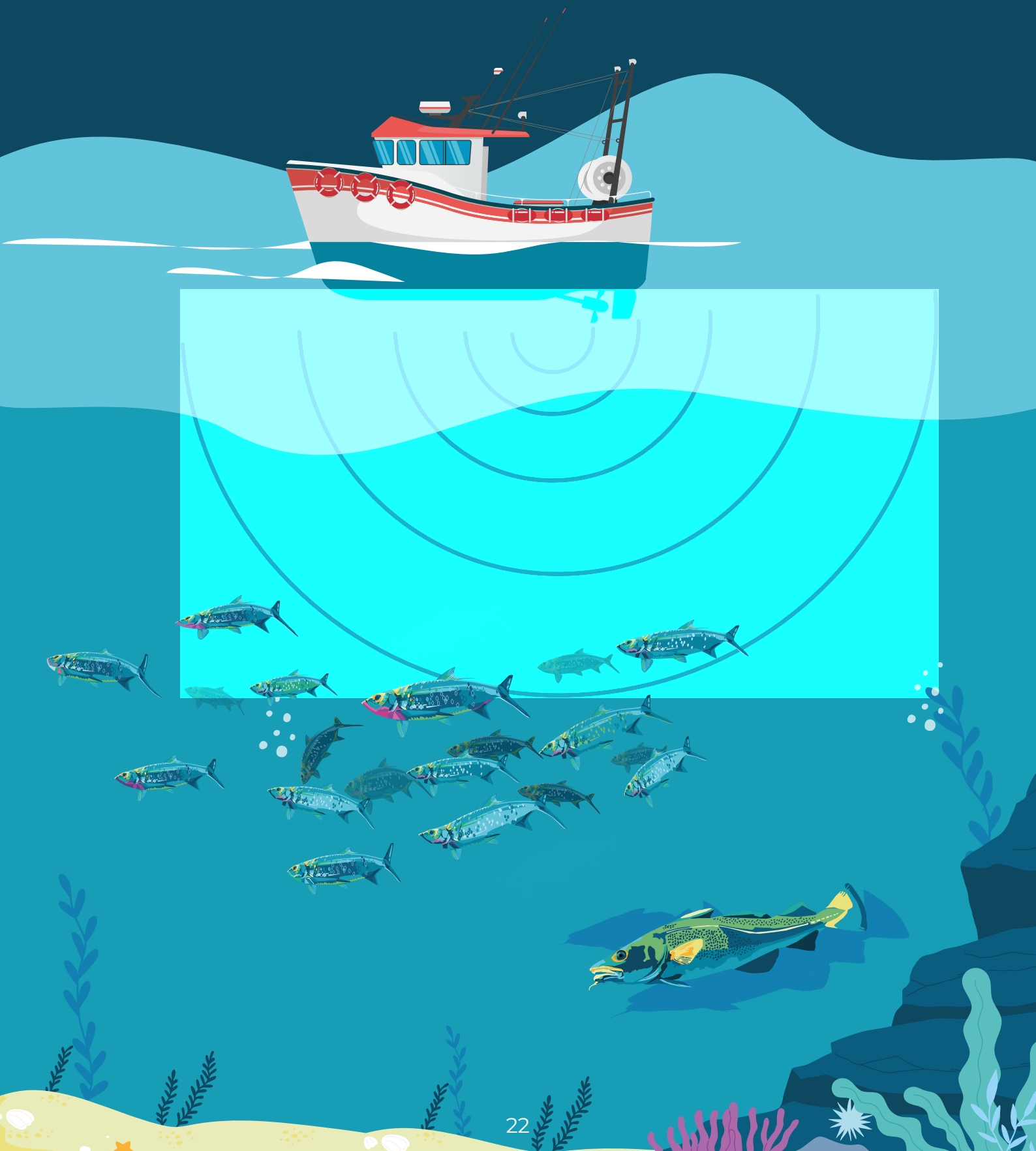
W ramach działań HELCOM do 2030 roku planowane są działania mające na celu zwiększenie poziomu ochrony Morza Bałtyckiego. Należą tu skoordynowane na szczeblu regionalnym działania w zakresie hałasu podwodnego, dążące w dłuższej perspektywie do zajęcia się negatywnym wpływem hałasu podwodnego na gatunki morskie zidentyfikowane jako wrażliwe na hałas, przy jednoczesnym zabezpieczeniu potencjału Morza Bałtyckiego dla zrównoważonej działalności człowieka poprzez:

- Wspieranie szybkiej realizacji Regionalnego planu działania w zakresie hałasu pod wodą,
- Inicjowanie i wspieranie projektów pilotażowych w celu zbadania skuteczności spowolnienia statku, zmiany trasy i innych środków operacyjnych w zakresie emisji hałasu i reakcji gatunków docelowych,
- Mapowanie udziału rekreacyjnych jednostek pływających w hałasie w środowisku morskim,

→ Wsparcie badań nad skutecznością środków łagodzących, takich jak ograniczenia prędkości i ograniczenia czasowe,

→ Badania wpływu echosond.

Równoległe prowadzone są działania w odniesieniu do jednostek rekreacyjnych takich jak opracowanie norm branżowych dotyczących emisji hałasu pod wodą np. silników, echosond, które mogą być wykorzystane w krajowym uregulowaniu działalności na morskich obszarach chronionych i innych obszarach wrażliwych na hałas na Morzu Bałtyckim.



## 4. Podsumowanie

Ochrona Morza Bałtyckiego jako naturalnego zasobu Polski stanowi istotny element polityki ekologicznej kraju. Obecny stan wód morskich jest niewystarczający dla stabilnego utrzymania ekosystemów morskich. Dlatego kluczowe jest podjęcie konkretnych działań naprawczych, które poprawią stan Morza Bałtyckiego. Działania zaplanowane w pierwszej aktualizacji programu ochrony wód morskich, dotyczą zarówno podejmowania inicjatyw lokalnych, zmian w sposobach prowadzenia działalności gospodarczej, ustanawiania nowych przepisów, a także edukację.

Szeroki wachlarz zaplanowanych działań wymaga wsparcia na etapie implementacji wdrażania programu. Dla części z nich niezbędne jest wsparcie merytoryczne środowiska akademickiego. Wypracowywane przez studentów oraz kadrę naukową rozwiązania i technologie to element gwarantujący z jednej strony postęp w osiąganiu celów środowiskowych dla wód morskich, z drugiej zaś pozwalający na innowacyjne sposoby rozwiązywania problemów na styku ochrony środowiska i gospodarki. Osobiste zaangażowanie studentów w poszerzanie własnej wiedzy i dzielenie się nią ze społeczeństwem przyniesie dodatkowe korzyści, które nie wynikną z żadnych dokumentów planistycznych. Studenci jako przyszłość kadr administracji publicznej, przedsiębiorstw i nauki mogą realnie wpłynąć na kierunki zrównoważonego rozwoju kraju.

