

# CHRON MORZE

razem z nami



książeczka edukacyjna

[www.chronmorze.eu](http://www.chronmorze.eu)

# 1. Bioróżnorodność



Bioróżnorodność pokazuje zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów występujących na Ziemi we wszystkich ekosystemach. Im więcej różnych zwierząt i roślin zajmuje ten sam teren, tym lepiej dla przyrody. Aby żyć w harmonii muszą mieć odpowiednie warunki do życia, także w Bałtyku.

Bałtyk to dom wielu gatunków roślin i zwierząt – także mój! Eutrofizacja, czyli przeżyźnienie jego wód, jest zagrożeniem dla wielu z nich. Wszystkim organizmom mieszkającym w naszym morzu musimy zapewnić odpowiednie warunki do życia. Bioróżnorodny Bałtyk, czyli obfitujący w gatunki roślin i zwierząt, to nasz wspólny cel.



Myśląc o Morzu Bałtyckim, oczami wyobraźni widzimy podwodne rośliny morskie - krasnorosty i brunatnice, morskie ryby: iglicznie, dorsze czy śledzie, na które aktywnie polują foki i morświny – nasze bałtyckie ssaki oraz liczne ptaki morskie.



## Ciekawostka:

W Morzu Bałtyckim żyją 3 rodzaje fok: szara, pospolita i obrączkowana. Jeszcze sto lat temu populacja fok w Bałtyku była bardzo liczna, niestety polowania na te ssaki prowadzone na początku XX wieku oraz zanieczyszczenia zdziesiątkowały liczbę fok. Aktualnie żyje ich około 40 tysięcy, dlatego zwierzęta te są pod ochroną.

Wody Bałtyku są dość mętne i przepuszczają mało światła. Dlatego rośliny porastają dno jedynie do głębokości kilku metrów. Wśród tych roślin, wiele zwierząt może znaleźć schronienie przed drapieżnikami. Nurkując na dnie spotkamy drobne zwierzęta takie jak: skorupiaki, małże, ślimaki oraz większe, jak ukryte w morskim piasku flądry, czyli ryby o nietypowym kształcie.

Im głębiej, tym mniej światła dociera do dna morskiego i tym mniej gatunków w nim spotkamy. Na duże głębokości w ogóle nie dociera światło, woda jest bardzo zimna i ma mało tlenu, dlatego w takich miejscach przetrwiają tylko wyjątkowo przystosowane do tych warunków organizmy, np. bakterie.



Bądź odpowiedzialny! Nie płośz napotkanych na plaży i w morzu zwierząt. Nie niszczy roślin rosnących w pobliżu plaży, a także tych podwodnych. Nie wyrzucaj śmieci na plażę i do wód Bałtyku – niepozorna reklamówka może być śmiertelnym zagrożeniem dla morskich zwierząt! Zwracaj uwagę osobom niszczącym nadmorską przyrodę. Dbając o morze chronisz jego bioróżnorodność!

Bioróżnorodność ma ogromne znaczenie dla utrzymania równowagi między zwierzętami, roślinami, a nawet bakteriami. Aby każdy organizm miał co jeść i mógł wydawać na świat potomstwo, musimy zapewnić mu odpowiednie warunki - nie zatruwać zanieczyszczeniami, czy nadmiernym połowem ryb lub bezkręgowców. Utrata zwierząt lub roślin powoduje spadek bioróżnorodności. Wiele działań człowieka może powodować nieodwracalne zmiany w naturalnym środowisku morskich stworzeń, dlatego tak ważne jest zwracanie uwagi na to, co trafia do morza oraz jak wykorzystujemy jego zasoby.



Omulek jadalny

Małgiew piaszczolaz

Rogowiec bałtycki

Sercówka pospolita

## PYTANIA OTWARTE

1. Z jakimi zwierzętami kojarzy Ci się Bałtyk?
2. Czy zbierasz muszelmki znalezione na plaży? Umiesz rozpoznać, jakich gatunków małży są domem?
3. Czy zgadzasz się z tym, że odpady mogą być śmiertelnym zagrożeniem dla morskich zwierząt?
4. Wiesz czym żywią się mewy i rybitwy spacerujące po plażach Bałtyku?
5. Jak myślisz, jakie zwierzęta mogą żyć na dnie naszego morza?

## ODPOWIEDZI (propozycje)

Ad.1. Śledź, flądra, małże, foka szara, morświn

Ad.2. Małgiew piaskołaz, omulek jadalny, rogowiec bałtycki, sercówka pospolita

Ad.3. Tak, Bałtyk jest jednym z najbardziej zanieczyszczonych mórz, a odpady zatruwają jego wody i potrafią być śmiertelną pułapką dla morskich zwierząt

Ad.4. Rybitwy i mewy żywią się małymi rybami, bezkręgowcami wodnymi lub owadami zbieranymi ponad roślinnością wodną

Ad.5. Na dnie morza mogą żyć mięczaki, małe skorupiaki i kilka gatunków ryb np. flądra, ale tylko do określonych głębokości akwenu

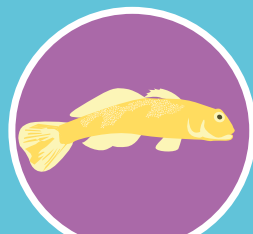
## 2. Gatunki obce

Na wody Morza Bałtyckiego docierają statki niemal z całego świata. Wraz z nimi, na ich kadłubach i w zbiornikach balastowych, przywożone są organizmy niewystępujące naturalnie w naszym morzu - to gatunki obce. Są dużym zagrożeniem dla naszej fauny i flory, ponieważ szybko przystosowują się do nowych warunków życia, często wydając na świat liczne potomstwo i wypierając rodowitych mieszkańców naszego morza. Cechy hydrograficzne Bałtyku czynią go bardzo podatnym na osiedlanie się w nim gatunków obcych.

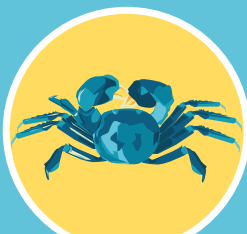
### Ciekawostka:

Czy wiesz, że każdego dnia po Morzu Bałtyckim pływa ok. 2 tys. statków? Największe mają nawet 400 m długości. Statki stanowią poważne zagrożenie – zanieczyszczają wodę zrzutami ścieków, smarami, olejami i paliwem.

Jakie inwazyjne gatunki obce mieszkają w Morzu Bałtyckim? To skorupiaki: rak pręgowany, krab wełnistoręki czy pąkle, ale również inne grupy zwierząt, w tym babka bycza – inwazyjny gatunek ryby.



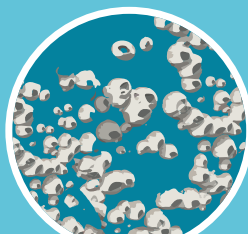
babka bycza



krab wełnistoręki



rak pręgowany



pąkle

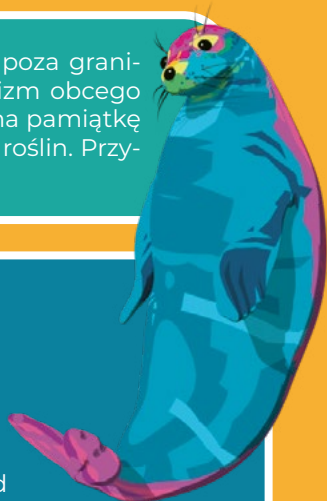
Pamiętajmy, że gatunki obce niekoniecznie muszą być groźnymi drapieżnikami mórz i oceanów. Często są to zwierzęta lub rośliny nieopatrznie wypuszczone przez hodowców na wolność. Obcej rybce lub ślimakowi nasze warunki mogą spodobać się na tyle, że jej rozwój będzie niezachwiany, a kolejne pokolenia będą mogły rozmnażać się szybciej niż gatunki zamieszkujące dany teren od setek lat. Poza działaniami nieprzemysłanymi, jak przywiezienie z wakacji pięknych roślinek czy pamiątkowego żółwika, mogą być też działania celowe. Co więcej, celowo wprowadzona ryba lub skorupiak nie dość, że nie spełni swojej roli w ekosystemie, to może negatywnie wpłynąć na naturalnie występujących w nim mieszkańców.

### Ciekawostka:

Czy wiesz, że występująca w Bałtyku smukła rybka zwana iglicznią jest kuzynką kolorowych tropikalnych rybek przypominających koniki i nazywanych pławikonikami albo konikami morskimi?

Na szczęście z każdej sytuacji jest wyjście i z nieproszonymi gośćmi w wodach Bałtyku też można sobie poradzić! Pytacie jak? Przede wszystkim działając tak, aby liczba gatunków obcych w naszych wodach spadała. Można to osiągnąć różnymi sposobami, w tym przez biomanipulację. To proces złożony, ale wykorzystujący w pełni naturalne metody. Stosując biomanipulację zmniejszamy lub zwiększamy ilość pokarmu wybranym organizmom, tak aby w siłę rosły pożądane, rodzime gatunki, a słabły te przez nas niechciane – gatunki obce. Możemy również wykorzystywać drapieżne ryby polujące na zagrażające naszym wodom raki przegowane czy kraby wełnistorękie.

Zachowaj ostrożność! Wracając z wakacji, które spędziłeś poza granicami naszego kraju i Ty możesz przywieźć ze sobą organizm obcego gatunku. Dlatego wracając z podróży nie zabieraj ze sobą na pamiątkę żadnych, nawet najdrobniejszych organizmów czy okazów roślin. Przywiezione do domu mogą stanowić ogromne zagrożenie!



## PYTANIA OTWARTE

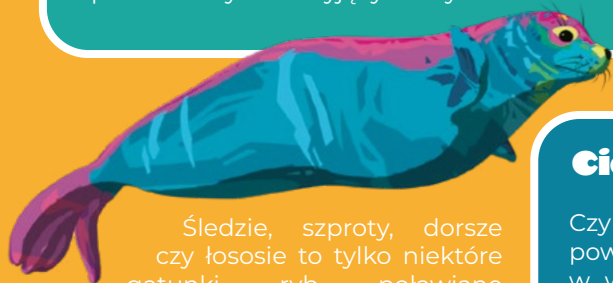
1. Jakie znasz gatunki obce?
2. Jakimi sposobami „nieproszeni goście” mogą dostać się do wód Morza Bałtyckiego?
3. Czy wiesz jak możesz zapobiec dostawaniu się do wód organizmów obcych gatunków?
4. Jak myślisz, czy wypuszczanie zwierząt hodowanych w terrariach lub akwariach na wolność do parku lub rzeki jest dobre dla środowiska?
5. Dlaczego w morskich wodach nie powinny dominować obce dla danego regionu gatunki zwierząt, jeśli dobrze się w nich czują?

## ODPOWIEDZI (propozycje)

- Ad.1. Rak przegowany, krab wełnistoręki, babka bycza oraz pąkle
- Ad.2. Mogą zostać przypadkowo zabrani przez turystów, celowo wpuszczeni do wody przez hodowców albo – jak pąkle – zaczepione do kadłubów dużych statków i przetransportowane do nowych, obcych im miejsc, w których zaczną się rozmnażać i wypierać rodzime gatunki
- Ad.3. Należy być ostrożnym przy hodowli domowych rybek czy skorupiaków oraz pamiętać, aby nie zabierać jako pamiątek żadnych żywych organizmów
- Ad.4. Nowy, obcy organizm w ekosystemie może spowodować dużo złego rodzimej faunie czy florze, dlatego pod żadnym pozorem nie wpuszczajmy do środowiska gatunków obcych
- Ad.5. Jeśli obce gatunki będą rozmnażać się szybciej niż gatunki zamieszkujące dany teren od pokoleń, będą wypierać rodowitych mieszkańców naszego morza

### 3. Komercyjnie eksploatowane gatunki ryb i skorupiaków

Podczas odpoczynku nad morzem każdy z Was miał pewnie ochotę na zjedzenie świeżej ryby. Bo gdzie jak nie nad samym Morzem Bałtyckim będą one lepsze? Nie zapominajmy też, że poza miejscem letniego wypoczynku, Bałtyk to również źródło utrzymania tysięcy ludzi i ważny sektor krajowej gospodarki, a przede wszystkim żyjący ekosystem!



Śledzie, szprotki, dorsze czy łososie to tylko niektóre gatunki ryb poławiane w wodach Morza Bałtyckiego. Ich połowem zajmują się zarówno rybacy indywidualni, jak i duże przedsiębiorstwa przetwórstwa rybnego. Ci pierwsi używają do tego niewielkich statków zwanych kutrami, którymi codziennie wypływają niedaleko brzegu. Duże przedsiębiorstwa wykorzystują do tego znacznie większe jednostki, nierzadko przebywające na morzu nawet kilka tygodni. Tam ryby są od razu oprawiane i mrożone.

#### Ciekawostka:

Czy wiesz, że ryby to organizmy odpowiednio przystosowane do życia w wodzie? By było im łatwiej, ich obłe ciała pokrywają łuski dodatkowo pokryte śluzem zmniejszającym tarcie. Poruszają się dzięki płetwom, a tlen z wody pobierają przy pomocy skrzel. Przebywanie pod wodą ułatwia im tak zwany pęcherz pławny.

#### Ciekawostka:

Jednym z większych statków jest tzw. trawler. Połowu dokonuje się na nim za pomocą sieci wleczonych po dnie za statkiem. Umożliwia to podjęcie na raz bardzo dużej liczby osobników. Metoda ta ma jednak swoje ciemne strony, ponieważ wlezione sieci zaburzają harmonię dna morskiego, a nierzadko dostają się w nie również osobniki, które nie powinny być odławiane.



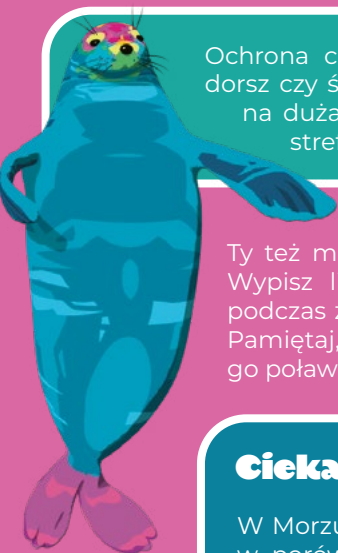
Z cennego zasobu, jakim są ryby, nie możemy korzystać bez końca! Poławianie ich w nadmiernych ilościach, czyli tak zwane „przełowienie”, może wywołać szereg negatywnych konsekwencji. Przełowione stada stają się mniej liczne, maleje ich bioróżnorodność i znacząco spada odporność morskich ekosystemów na zewnętrzne zagrożenia.

### **Ciekawostka:**

W trakcie połowów zdarza się, że w sieci zaplątują się zwierzęta niebędące celem połowów: morświny, foki, ptaki morskie lub inne gatunki ryb. Skuteczną metodą pozwalającą ograniczyć przyłów morświnów jest przymocowanie do sieci odstraszczy akustycznych – pingerów. Urządzenia te emitują sygnały dźwiękowe ostrzegające ssaki morskie o możliwym zagrożeniu.

Podstawowym celem zrównoważonego rybołówstwa jest utrzymanie równowagi pomiędzy połowami a przyrostem eksploatowanego stada.

Aby Bałtyk nie został zupełnie pozbawiony ryb i skorupiaków, ważne jest stosowanie się do limitów połowów określonych zapisami prawa Unii Europejskiej i prawa krajowego. Przestrzeganie przyjętych wytycznych umożliwi odławianie takiej liczby osobników, których ubytek nie będzie zagrażał produktywności w kolejnym roku, czyli mówiąc krótko – stada ryb czy skorupiaki mimo poławiania nadal będą w odpowiedniej ilości w Bałtyku. Tylko działając odpowiedzialnie zapewnimy zwierzętom morskim przetrwanie i możliwość rozmnażania, jednocześnie mogąc wykorzystywać je gospodarczo.



Ochrona cennych gospodarczo dla ludzi gatunków, takich jak dorsz czy śledź, obejmuje przede wszystkim konkretne działania na dużą skalę, jak zakazy trałowania czy nawet ustanawianie stref wolnych od połowów!

Ty też możesz przyczynić się do odbudowy zagrożonych stad ryb! Wypisz listę zagrożonych wyginięciem ryb i miej ją przy sobie podczas zakupów. Jeśli spotkasz w sklepie taką rybę – nie kupuj jej! Pamiętaj, że jeśli nie będzie popytu na dany gatunek, to będzie się go poławiało mniej.

### **Ciekawostka:**

W Morzu Bałtyckim żyje ok. 250 gatunków skorupiaków, jednak w porównaniu do tych samych gatunków żyjących w innych morzach, Bałtyckie skorupiaki i mięczaki są dość małe.





## Ciekawostka:

Niebieski znak MSC to certyfikat zrównoważonego rybołówstwa, który mówi o tym, że ryba została złowiona w odpowiedzialny sposób, z wykorzystaniem technik niestanowiących zagrożenia dla ssaków morskich.

## PYTANIA OTWARTE

1. Czy potrafisz wymienić trzy gatunki ryb poławiane w Bałtyku?
2. Jak nazywa się rodzaj statku służący rybakom do połowu ryb?
3. Czy można zakazać poławiania ryb w określonym miejscu na Bałtyku?
4. Czy któregoś dnia może zabraknąć do spożycia naszych ulubionych gatunków ryb i skorupiaków?

## ODPOWIEDZI (propozycje)

Ad.1. Śledzie, dorsze i szproty

Ad.2. Trawler lub kuter rybacki

Ad.3. Tak, można wprowadzić strefy wolne od połowów poprzez odpowiednie akty prawa

Ad.4. Tak, jest to możliwe jeśli połów gatunków przeznaczonych do spożycia będzie większy niż przyrost eksploatowanego stada

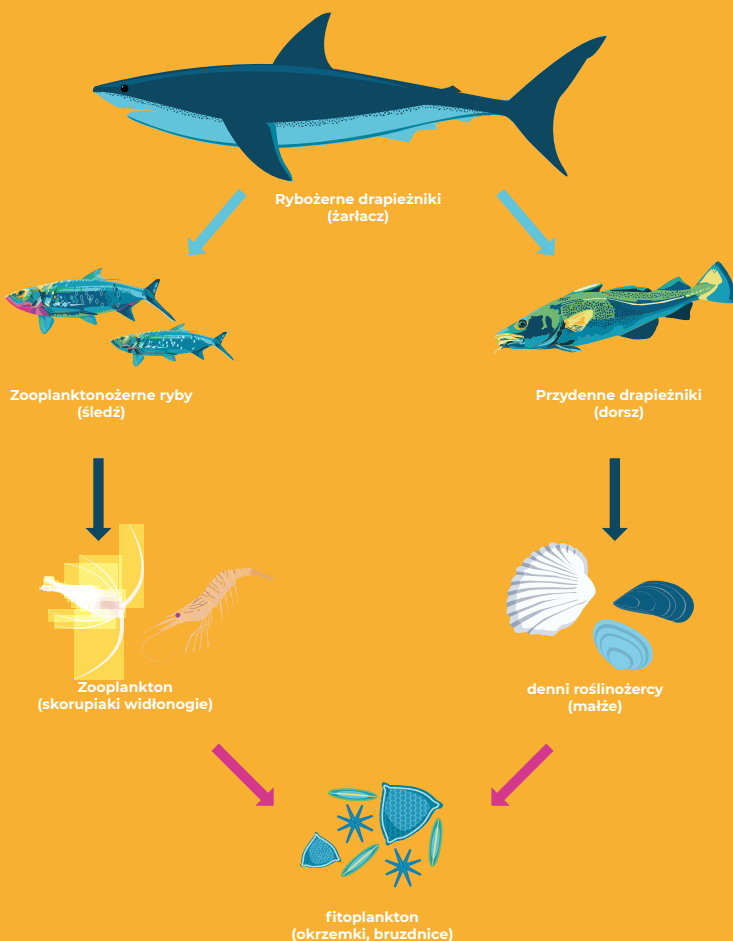


# 4. Łańcuch troficzny

Tak jak ludzie, tak i my, organizmy morskie, do poprawnego funkcjonowania potrzebujemy właściwego pożywienia. Wzajemne powiązania polegające na konsumpcji, czyli zjedaniu jednych organizmów przez drugie, nazywamy łańcuchem troficznym. Dzięki temu możliwy jest obieg materii i przepływ energii w naszym ekosystemie.




Kluczowym dla zachowania równowagi w przyrodzie jest utrzymanie odpowiedniej liczby osobników w każdym z ogniw łańcucha pokarmowego. Jeśli organizmów jest dostatecznie dużo, a ich liczba systematycznie się zwiększa, cały system będzie działał bez zarzutu. Jeśli liczba organizmów w danym ogniwie łańcucha pokarmowego spada – wpływa to negatywnie na pozostałe ogniwa.



Czy powstrzymując np. przełowienie, gdy zadbamy o odpowiednią liczebność organizmów w każdym z ogniw, to czy jest coś, co może im zagrozić? Niestety tak...

Niebezpieczeństwem dla zaburzenia łańcucha troficznego jest zanieczyszczenie środowiska morskiego substancjami biogennymi i chemikaliami. Substancje te gromadzą się w organizmach morskich, a zjadane przez kolejne gatunki, wędrują w ten sposób przez następne ogniwa łańcucha pokarmowego, kumulując się na końcu w dużych rybach i ssakach. Troska o dobry stan wód i ekosystemów Morza Bałtyckiego jest dlatego ważna nie tylko dla nas – ludzi, ale dla całego świata przyrody zamieszkującej Bałtyk.



Pamiętajmy zatem, że łańcuchy pokarmowe są obrazem równowagi w przyrodzie. Nie można dopuścić, by zabrakło jakiegoś ogniw takiego łańcucha. Brak jednego elementu powoduje zmiany w całej układance. Czysty, bioróżnorodny Bałtyk zapewni miejsce dla wielu łańcuchów troficznym morskiej flory i fauny. Dlatego bądźmy odpowiedzialni – nasze działania wpływają na stan naszego morza!

Równowaga łańcuchów troficznym zależy od wywieranych na nie presji i działań. Na stan łańcuchów troficznym oddziałuje także stan wód morskich pod względem bioróżnorodności, gatunków obcych, eutrofizacji, substancji zanieczyszczających, odpadów i hałasu.

## PYTANIA OTWARTE

1. Jak inaczej nazywamy łańcuchy pokarmowe?
2. Czy odpowiednia liczba organizmów na każdym poziomie łańcucha troficznym ma znaczenie?
3. W czym tkwi zagrożenie dla utrzymania równowagi systemu?
4. Dlaczego zanieczyszczenie wód substancjami biogennymi i chemikaliami ma negatywny wpływ na łańcuchy pokarmowe?

## ODPOWIEDZI (propozycje)

Ad.1. Łańcuchy pokarmowe to inaczej łańcuchy troficzne

Ad.2. Ma ogromne znaczenie dla całego ekosystemu i trwania łańcuchów pokarmowych

Ad.3. Łańcuchy troficzne oddziałują na wiele elementów – od liczby i różnorodności organizmów po poziom eutrofizacji i zanieczyszczenie

Ad.4. Substancje zanieczyszczające odkładane w organizmach morskich przenoszą się na kolejne gatunki, zatruwając zwierzęta, które je zjadają. W ten sposób wędrują przez kolejne ogniwa łańcucha pokarmowego, zakażając kolejne zwierzęta i prowadząc do zubożenia łańcuchów pokarmowych

## 5. Eutrofizacja

Zastanawialiście się, czym jest zielony kożuch unoszący się na tafli Bałtyku latem? Tak wygląda zakwit sinic – bakterii, sprawiających ogromne problemy w naszym morzu, szczególnie w okresie letnim. Odpowiednie warunki – ciepła woda, dopływ substancji organicznych, czyli biogenów, są idealną pożywką dla sinic, których nadmierna ilość prowadzi do niebezpiecznego zjawiska – eutrofizacji, czyli przeżyźnienia wód Bałtyku, naszych rzek, jezior i zbiorników wodnych.





Cechy Morza Bałtyckiego, które sprzyjają zachodzeniu procesu eutrofizacji, to przede wszystkim jego niewielka głębokość i ogromne ilości słodkiej wody z rzek, trafiające wprost do morza. W Bałtyku swoje ujście znajduje ich aż 250! Dodatkowo, ze względu na bardzo wąskie połączenie z Morzem Północnym, wody w Bałtyku bardzo rzadko mieszają się z jego wodami, które są cięższe i bardziej zasolone.

### Ciekawostka:

Czy wiesz, że Bałtyk to jedno z najmniejszych i naj płytszych mórz na świecie (pow. 415 266 km<sup>2</sup>)? Jego średnia głębokość to zaledwie około 53 m, ale miejscami, w tzw. głębiach dno morskie znajduje się na głębokości nawet 450 m (dla porównania najgłębsze miejsce w Morzu Czarnym ma ponad 2 km).

Co jest najważniejszą pożywką dla sinic, które wywołują eutrofizację wód? Są to biogeny.

Biogeny to podstawowe pierwiastki niezbędne do prawidłowego funkcjonowania ekosystemu morskiego. Ich nadmiar jest jednak bardzo szkodliwy. Te, które powodują eutrofizację, to azot – o symbolu  i fosfor – oznaczany jako .

Głównym źródłem substancji biogennych, docierających do Bałtyku, jest rolnictwo. Aby plony zbierane z pól każdego roku były większe, rolnicy stosują nawozy zawierające duże ilości azotu i fosforu. W czasie opadów deszczu pierwiastki te wnikają głębiej i głębiej w glebę, docierając finalnie do wód gruntowych i razem z nimi trafiają do rzeki. A rzeką? – Wprost do morza! Uprawiając ziemię pamiętajmy, aby nie stosować zbyt dużych ilości nawozów. Dbajmy też o roślinność przy brzegach rzek i zbiorników wodnych – rośliny przechwytyją związki azotu i fosforu by rosnąć, tym samym mniej spływa do wód!





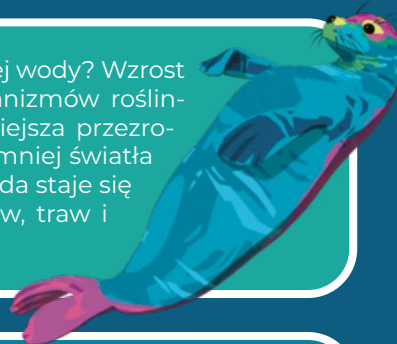
Latem często zamykane są plaże nad Bałtykiem. Wszystko przez sinice i zakwit wód, który powodują. Ich zakwity są niebezpieczne i dla ekosystemów morskich, i dla ludzi! Troszczmy się o to, aby do Bałtyku trafiało jak najmniej biogenów, które zaburzają życie w jego toni.

Poza źródłami rolniczymi biogeny dostają się do wody również ze ściekami albo przedostają się do naszych wód zza granicy – mówimy wtedy o tzw. ładunkach transgranicznych.

### **Ciekawostka:**

Ścieki trafiające do morza pochodzić mogą również ze statków pływających po Bałtyku. Dopiero w 2016 roku wprowadzono zakaz zrzucania nieczystości ze statków wprost do wody.

A co dzieje się z biogenami po trafieniu do morskiej wody? Wzrost ich ilości powoduje rozwój mikroskopijnych organizmów roślinnych zwanych fitoplanktonem. Jego rozwój zmniejsza przezroczystość wody, zatem do głębin dostaje się coraz mniej światła i tlenu. Ta nieprzezroczysta i pozbawiona tlenu woda staje się nieprzyjaznym miejscem do życia dla wodorostów, traw i żywych organizmów.



### **Ciekawostka:**

Strefy w głębinach pozbawione dostępu światła i tlenu nazywane są martwymi strefami.

## **Czy eutrofizację da się zobaczyć? – TAK!**

Najbardziej znanym i widocznym jej efektem są zakwity sinic, barwiące wody Bałtyku na zielonkawy kolor. To bardzo poważny problem Bałtyku i nie tylko jego! Te mikroskopijne żyjątka w czasie gorącego lata rozmnażają się w ogromnych ilościach produkując w wodzie trujące substancje. Ich obecność to poważne zagrożenie dla człowieka, dlatego w trakcie zakwitów nadmorskie kąpieliska są zamykane.

## Pytanie do czytelnika:

Czy pamiętasz jaki kolor flagi na stanowisku ratowników oznacza zakaz kąpieli?

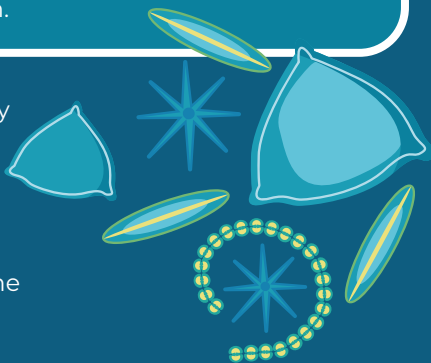


Pamiętaj! Korzystaj tylko ze strzeżonych kąpielisk i stosuj się do informacji jakie przekazują kolory flag na masztach – flaga czerwona oznacza zakaz kąpieli, natomiast biała – kąpiel jest dozwolona.

## Ciekawostka:

Sinice widoczne są w wodzie w postaci pływającego zielonego „kożucha” widocznego nawet na zdjęciach satelitarnych.

Zbyt duża ilość sinic w wodach Bałtyku i ich gruby kożuch blokuje przedostawanie się promieni słonecznych w kierunku morskiego dna. Może to powodować ustępowanie roślinności morskiej, a co za tym idzie – brak tlenu na dnie zbiornika. Nie mając czym oddychać, zwierzęta po prostu znikną, pozostawiając martwe, ciemne dno pełne sinic – to martwe strefy!



Możemy skutecznie walczyć z eutrofizacją na różne sposoby. Wprowadzając zakazy wypuszczania do wody nieoczyszczonych ścieków ze statków działamy wprost na morzu. Zapobiegać procesowi eutrofizacji możemy też z dala od morza. Działania na lądzie polegają przede wszystkim na zmniejszeniu ilości azotu i fosforu, dostających się do wody. Zrównoważone rolnictwo to między innymi ograniczenie ilości stosowanych nawozów nazywane planami nawożenia. Ważne jest też sprawne funkcjonowanie oczyszczalni ścieków i monitoring niebezpiecznych substancji rozpuszczonych w wodzie.

1. Jakie są nazwy i symbole głównych pierwiastków odpowiedzialnych za proces eutrofizacji?
2. Skąd biorą się w wodzie substancje biogenne?
3. Czy zakwity sinic są niebezpieczne?
4. Czy pamiętasz jaki kolor flagi na stanowisku ratowników oznacza zakaz kąpieli?

## **ODPOWIEDZI** (propozycje)

Ad.1. Jest to azot – o symbolu N i fosfor – oznaczany jako P

Ad.2. Głównym źródłem dopływu substancji biogenych do Bałtyku jest rolnictwo, ale również gospodarka wodno-ściekowa, niekontrolowane zrzuty ścieków do wód i inne

Ad.3. Wzrost sinic i ich gruby kożuch blokujący dopływ promieni słonecznych w głębsze warstwy wody może powodować tragiczne skutki dla morskich zwierząt i roślin

Ad.4. Kolor czerwony flagi oznacza, że kąpiel jest zakazana np. z powodu silnego sztormu. Biały kolor flagi oznacza, że wolno pływać bez przeszkód



## 6. Integralność dna morskiego



Dno morskie jest domem ogromnej liczby organizmów, w szczególności gatunków bezkręgowych. Tak jak człowiek, tworzą one miejsca do życia, kształtując krajobraz wokół siebie – dna morskiego.

Czynniki takie jak głębokość, typ podłoża oraz zamieszkujące je gatunki określają dno morskie, jego strukturę i funkcjonowanie ekosystemów. Ingerowanie w morskie dno pogarsza warunki bytowania żyjących tam organizmów morskich czy roślin.

### Ciekawostka:

Czy wiesz, że w okolicach Rozewia w latach 80. XX w. powstała pierwsza polska platforma wiertnicza służąca do wydobycia zgromadzonych w dnie Bałtyku złóż ropy naftowej?

Ingerencja w integralność dna morskiego dotyczy inwestycji gospodarczych, jak na przykład budowa rurociągów przesyłających surowce, czy samo ich wydobycie spod dna morskiego. Duży wpływ na morskie dno mają także prace mające za zadanie ochronę brzegów. Chodzi tu o tworzenie falochronów, pogłębianie obszarów przybrzeżnych i regulację dna. Nie dość, że dno zostaje wtedy przekształcone w miejscu wykonywania prac, to wykopany materiał musi zostać gdzieś zgromadzony – a to kolejna ingerencja. Pamiętajmy jednak, że w pewnych miejscach konieczna jest budowa infrastruktury chroniącej mieszkańców i mienie przed niszczycielską siłą fal. Decyzje o ich budowie muszą być zawsze dobrze przemyślane.

### Ciekawostka:

Surowcem naturalnym kojarzonym przez wszystkich z Bałtykiem jest bursztyn! Jednak nie jest to kamień, a żywica drzew iglastych, które dawniej porastały suchy ląd w miejscu, gdzie dziś jest Bałtyk. Wykorzystywany jest w jubilerstwie oraz medycynie jako środek na reumatyzm lub wzmacniający odporność.



Integralność dna morskiego oznacza jego zachowanie w stanie jak najbardziej zbliżonym do naturalnego, wykształconego przez jego mieszkańców. Dla dobra środowiska i Bałtyku!



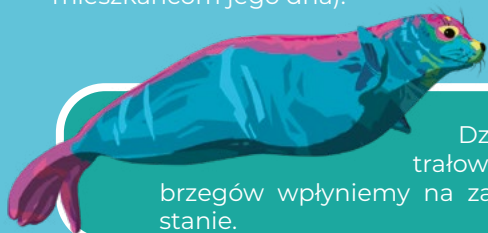
Ingerencja w morskie dno odbywa się też przez trałowanie, czyli charakterystyczne metody połowu ryb. Stosowana przez rybaków metoda polega na ciągnięciu po dnie sieci mogących w ten sposób schwycić ogromne ilości ryb. W efekcie uwalniane są również osady i naruszana jest struktura morskiego dna. Myśląc o ochronie ryb i ekosystemów wyznacza się strefy, w których zakazuje się trałowania.

### **Ciekawostka:**

Wykorzystywane sieci przypominają zamknięty stożek, a czasami ciągnięte są przez nawet dwa statki!

[www.msc.org/pl/narzedzia-i-metody-polowowe/wloki-denne](http://www.msc.org/pl/narzedzia-i-metody-polowowe/wloki-denne)

Hodowle wodne, wprowadzanie obcych gatunków, zanieczyszczenie morza i rzek oraz uwalnianie dużej ilości ciepłej lub słonej wody wpływają niszcząco na stan dna morskiego. Dlatego tak ważne są działania na rzecz, ochrony Bałtyku, które pomagają kluczowym dla środowiska wodnego gatunkom nadal w nim funkcjonować (również mieszkańcom jego dna).



Dzięki kontroli połowów dennych przez trałowanie i zmianie podejścia do ochrony brzegów wpłyniemy na zachowanie dna Bałtyku w nienaruszonym stanie.

### **PYTANIA OTWARTE**

- 1.** Jak nazywamy dno morskie w stanie najbardziej zbliżonym do naturalnego?
- 2.** Jak nazywa się metoda połowu ryb mogąca mieć szkodliwy wpływ na morskie dno?
- 3.** Czy z dna Bałtyku wydobywa się jakieś surowce naturalne?
- 4.** Jak nazywa się cenny wśród jubilerów surowiec, który znajdujemy na nadbałtyckich plażach, zwłaszcza po sztormie?

### **ODPOWIEDZI** (propozycje)


Ad.1. Takie dno nazywa się integralnym dnem morskim

Ad.2. Taka metoda to trałowanie

Ad.3. Tak, np. złoża gazu ziemnego, ropy naftowej, kruszywa budowlanego oraz bursztynu

Ad.4. Jest to bursztyn - skamieniała żywica pochodząca z drzew iglastych sprzed tysięcy lat

## 7. Warunki hydrograficzne



Zmiany klimatyczne i oddziaływanie człowieka na Bałtyk sprawiają, że jego przyszłość rysuje się w ciemnych barwach. A przyszłość naszego morza wprost przełoży się na jakość życia jego mieszkańców, ale też na rozwój gospodarczy nadbałtyckich krajów, które czerpią korzyści z jego wód i możliwości transportowych.

W krajach otaczających Morze Bałtyckie żyje blisko 100 milionów ludzi. Prowadzona w nich działalność przemysłowa i rolnicza przekłada się na jakość wód i stan środowiska naszego morza. Mówiąc o wodzie morskiej można także określić jej zasolenie, temperaturę, aktywność fal oraz prądy morskie. To cechy, które mają duże znaczenie dla morskich ekosystemów, wpływając na produkcję planktonu i ryb, przyływów i krążenie wody.

Zasolenie to ilość soli rozpuszczonej w wodzie morskiej, a tej w wodach Morza Bałtyckiego jest niewiele. Do Bałtyku wpływają ogromne ilości wód słodkich z opadów atmosferycznych oraz rzek i tylko nieduża ilość wód słonych z Morza Północnego. Dlatego po kąpielii w Bałtyku nie grożą nam podrażnienia oczu czy skóry wywołane dużą ilością soli.

### Ciekawostka:

#### Czy wiesz skąd tak niewielkie zasolenie Bałtyku?

Czynników jest wiele: do Morza Bałtyckiego wpływa aż 250 słodkowodnych rzek, a nadmorski klimat sprzyja występowaniu opadów. Dodatkowo utrudnione jest mieszanie się wód Bałtyku z wodami bardziej zasolonych mórz.

### Ciekawostka:

Czy wiesz, że zasolenie wody podaje się w promilach? Oznacza to wyrażoną w gramach ilość soli rozpuszczonej w 1 kilogramie wody morskiej. Dla przykładu zasolenie Bałtyku wynosi od 7 do 8 promili (‰), a Morza Śródziemnego nawet 39 promili (‰).

### Ciekawostka:

Zasolenie Morza Bałtyckiego zmienia się wraz z głębokością. Im bliżej dna, tym zasolenie jest większe.

## Ciekawostka:

Zanim Bałtyk stał się morzem, był słodkowodnym jeziorem. Było to ok. 14,5 tysiąca lat temu. Później, na skutek zmian klimatu i ruchów skorupy ziemskiej jezioro przekształciło się w bardzo słone morze arktyczne, a następnie, ok. 3-4 tysięcy lat temu, w mniej słone Morze Bałtyckie.

## Ciekawostka:

Regularnie zmienia się także poziom wody w morzu, nawet 4 razy dziennie! Związane jest to ze zmiennym w ciągu doby oddziaływaniem grawitacyjnym między Ziemią, Słońcem a Księżycem. Takie ruchy wody nazywamy pływami.

O ile zasolenie wody jest dość stałe, o tyle temperatura zmienia się regularnie. Latem wynosi ok. 20°C by zimą spaść do ok. 2°C. Za temperaturę Morza Bałtyckiego odpowiada nie tylko położenie geograficzne, ale również wiatry i prądy morskie. Zmiany klimatyczne wpłyną na ocieplenie wód Bałtyku, zmianę jego zasolenia i zwiększenie miejsc ubogich w tlen – martwych stref. Już teraz w Bałtyku znajduje się największa na świecie „strefa śmierci”, czyli obszar o powierzchni 60 tys. km<sup>2</sup>, gdzie tlen nie występuje.




Cieplejszy Bałtyk i mniejsze zasolenie wpłyną na całe ekosystemy. Zmieniają się miejsca występowania i migracje organizmów zimnolubnych, zwiększy ilość substancji zanieczyszczających m.in. w rybach przeznaczonych do spożycia, gdyż wysokie temperatury sprzyjają wchłanianiu metali ciężkich przez organizmy żywe. Będzie to katastrofą także dla mnie, dlatego bądźmy odpowiedzialni już teraz i chrońmy nasze morze!

Warunki hydrograficzne to również fale i prądy morskie – skutek działania wiatru. Typowe fale na Morzu Bałtyckim są krótkie i mają ok. 5 m wysokości, a podczas sztormów, które zdarzają się szczególnie zimą, fale potrafią być nawet dwa razy wyższe! Jeziora przybrzeżne, mierzeje, płycizny; to tylko niektóre przykłady budującej działalności fal i prądów. Ale hojny Bałtyk potrafi także zabierać np. plaże i klify ginące w pianie morskich fal, szczególnie w czasie coraz częstszych sztormów.

## Ciekawostka:

Sztorm to zjawisko wywołane silnym i porywistym wiatrem wiejącym przez długi czas z jednego kierunku. Morze jest wtedy bardzo wzburzone, a statki muszą przeczekać ten okres w porcie. Z powodu zmieniającego się klimatu, w ostatnich latach sztormów jest coraz więcej.



Bądź rozsądny! W czasie sztormu i wysokich fal trzymaj się z dala od wody. Podziwiaj żywioł z bezpiecznej odległości.

### **Ciekawostka:**

Gwałtowne cofanie się fal, nazwane cofką lub prądem wstecznym, to częsta przyczyna utonień podczas kąpieli w morzu. To dlatego, że takie fale potrafią „zabrać” niewytrawnego pływaka w głąb morza.

## **PYTANIA OTWARTE**

- 1.** Czy potrafisz podać przykłady niszczącej bądź budującej działalności morza?
- 2.** Czy zasolenie wód Bałtyku jest wysokie?
- 3.** Jak byś się zachował w czasie sztormu spacerując po plaży?
- 4.** Dlaczego powinniśmy przeciwdziałać ocieplaniu się wód Bałtyku?

## **ODPOWIEDZI** (propozycje)

- Ad.1. Morza i oceany przez swoją niszczycielską siłę mogą niszczyć klify oraz zabierać plaże. Z drugiej strony poprzez akumulację, czyli stałe przynoszenie piasku przez fale, powstają plaże oraz mierzeje
- Ad.2. Z uwagi na położenie i dopływ słodkich wód, wody Bałtyku nie są mocno zasolone
- Ad.3. W czasie sztormu i wysokich fal należy trzymać się z dala od wody i podziwiać żywioł z bezpiecznej odległości
- Ad.4. Ciepły Bałtyk będzie zmieniać się na niekorzyść – przekształceniu ulegnie cały ekosystem morski od bakterii po gatunki ryb poławianych przez człowieka. Zmieni się dostępność do spożycia zimnolubnych gatunków, wzrośnie eutrofizacja i wielkość martwych stref



## 8. Substancje zanieczyszczające i efekty ich oddziaływania

Na stan wód Bałtyku wpływają też substancje zanieczyszczające, mogące mieć fatalne skutki dla jego ekosystemów. Przykładem są katastrofy tankowców, które w przeszłości wielokrotnie skutkowały wielkimi zniszczeniami, dotyczącymi zwierzęta morskie, dno i plaże. Zagrożenie dla środowiska wodnego stanowią również awarie platform wiertniczych.



Czy zagrożenie zawsze jest widoczne? Niestety nie, gdyż substancje zanieczyszczające Bałtyk są w dużej mierze niezauważalne gołym okiem, a wpływają na całe ekosystemy i zdrowie ludzi!

Zanieczyszczenia trafiające do morza to nie tylko odpady i ścieki ze statków czy porzucone sieci rybackie, ale również niewidoczne dla oka substancje zanieczyszczające, takie jak rtęć, ołów, kadm czy produkty spalania paliw kopalnych.

### Ciekawostka:

Czy wiesz, że wymienione substancje to w większości tzw. metale ciężkie? Określenia tego używamy w odniesieniu do substancji z grupy metali i półmetali, stanowiących bardzo duże zagrożenie dla zdrowia, a nawet życia ludzi i innych organizmów żywych.

### Ciekawostka:

Paliwa kopalne to naturalne substancje, takie jak: węgiel kamienny, brunatny, ropa naftowa czy gaz ziemny. Wykorzystywane są do wytwarzania energii i ciepła. Niestety produktem ubocznym ich spalania jest ogromna ilość szkodliwych dla środowiska i człowieka substancji, takich jak: dwutlenek węgla, tlenki węgla czy azotu oraz popioły.

Nadal w dużej mierze przemysł ciężki krajów nadbałtyckich oparty jest o spalanie paliw kopalnych, głównie węgla kamiennego i brunatnego. To poważne źródło presji, ponieważ szkodliwe substancje unoszące się w powietrzu bez problemu przedostają się do wody, zarówno w bezpośrednim kontakcie powietrza z wodą, jak i w trakcie opadów deszczu.

## Ciekawostka:

Zanieczyszczenia powstające na lądzie stanowią 97% wszystkich zanieczyszczeń wprowadzanych do Bałtyku. Najwięcej niebezpiecznych substancji wpływa poprzez duże rzeki do wód południowego i wschodniego Bałtyku. Pozostałe 3% to zanieczyszczenia powstające na morzu.

Skoro zanieczyszczenia emitowane są przez wszystkich, wszyscy zróbmy coś, aby zmniejszyć ich ilość w środowisku. Współdziałanie państw nadbałtyckich na rzecz Bałtyku jest konieczne! Państwa Unii Europejskiej wdrażają zapisy Ramowej Dyrektywy w sprawie Strategii Morskiej. Dodatkowo Polska współpracuje na rzecz ochrony naszego morza w ramach prac Komisji Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku – HELCOM.

Źródłem niebezpiecznych wycieków, zwykle substancji ropopochodnych, mogą być również zalegające na dnie wraki. Charakterystycznym dla Bałtyku zagrożeniem jest zatopiona w wielu miejscach na dnie amunicja i broń chemiczna, której niebezpieczne składniki mogą przedostawać się do wody w wyniku korozji pojemników.

## Ciekawostka:

Czy wiesz, że w ramach jednoczenia państw nadbałtyckich w monitorowaniu oraz ochronie środowiska Morza Bałtyckiego powstała specjalna komisja o nazwie HELCOM? Jej inna nazwa to Komisja Helsińska lub Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku.

Walka z zanieczyszczeniami jest bardzo trudna. Niektóre substancje, gdy raz dostaną się do środowiska morskiego, pozostają w nim na wiele lat, inne zaś mogą ulegać degradacji i rozkładowi. Mogą być pobierane i kumulowane przez gatunki morskie, a następnie wraz z nimi opadają na dno morza. Wchłaniane i przetwarzane są wtedy przez bakterie, organizmy zwierzęce i rośliny żyjące na dnie, albo pozostają w osadach nierozłożone przez dziesiątki lat. Zanieczyszczenia wód są jednym z największych zagrożeń ekologicznych w XXI wieku, także dla przyszłych pokoleń!

### **Ciekawostka:**

Czy wiesz, że na dnie Bałtyku znajduje się wiele powojennych wraków? To nie tylko statki, ale i samoloty czy nawet czołgi! Często są one domem dla wielu morskich organizmów. Niestety, często też są kolejnym źródłem zanieczyszczenia...



Zwiększanie udziału odnawialnych źródeł czystej energii w rozwoju gospodarczym pomoże ograniczyć nam ilość emitowanych szkodliwych substancji, które trafiają do Bałtyku nawet z powietrza!

### **PYTANIA OTWARTE**

- 1.** Co zanieczyszcza wody Bałtyku?
- 2.** Jak nazywa się międzynarodowa organizacja zajmująca się monitorowaniem i ochroną Bałtyku?
- 3.** Czy zwiększanie udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) wpływa korzystnie na Bałtyk?
- 4.** Czy umiesz wymienić wszystkie kraje nadbałtyckie?

### **ODPOWIEDZI** (propozycje)

Ad.1. Są to odpady, ścieki oraz niewidoczne dla oka substancje np. rtęć, ołów i kadm

Ad.2. Jest to Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku – HELCOM

Ad.3. Obecne źródła energii wpływają na niekorzystne zmiany Bałtyku, ale istnieją nowe, odnawialne źródła energii, które mogą pomóc ograniczyć emisję CO<sub>2</sub> i innych zanieczyszczeń trafiających również do wód naszego morza. Zwiększając udział OZE chronimy środowisko

Ad.4. Polska, Litwa, Łotwa, Estonia, Federacja Rosyjska, Finlandia, Szwecja, Dania i Niemcy

## 9. Substancje zanieczyszczające w rybach i owocach morza przeznaczonych do spożycia

Człowiek od wieków wykorzystuje morze jako źródło swojego pożywienia. W Morzu Bałtyckim można znaleźć wiele chętnie spożywanych ryb, np. dorszy, śledzi czy szprot. Jednak Bałtyk jest coraz bardziej zanieczyszczony – w takim razie, czy spożywanie tych ryb nie zaszkodzi naszemu zdrowiu? Jak możemy temu przeciwdziałać?



„Jesteś tym, co jesz” – słyszałeś takie hasło? Nas, morskich organizmów, też ono dotyczy.

Organizmy morskie mają zdolność do przyjmowania i gromadzenia w swoich tkankach niektórych substancji znajdujących się w zanieczyszczonych wodach, a to oznacza szereg negatywnych konsekwencji w łańcuchu pokarmowym. Przykładami takich szkodliwych substancji są pestycydy, farmaceutyki czy metale ciężkie. Pochodzą one z nadbrzeżnego przemysłu, żeglugi morskiej, zanieczyszczonego powietrza, rzek, czy eksploatacji ropy, gazu lub surowców mineralnych.

Duże stężenia metali ciężkich, np. rtęci czy ołowiu, wywołują choroby ryb i innych organizmów wodnych; uszkodzenia organizmu, a nawet śmierć. Ryba pełna tych niebezpiecznych substancji zostaje złowiona i razem z nimi trafia na stoły w domach wielu ludzi.

### Ciekawostka:

Musimy zredukować ilość substancji zanieczyszczających, pochodzących ze źródeł morskich i lądowych do takiego stopnia, aby ich stężenia w gatunkach przeznaczonych do spożycia nie przekraczały dopuszczalnych wartości. Od tego zależy zdrowie nas wszystkich!

Bioindykatory to naturalne wskaźniki jakości wody. To żywe organizmy bardzo wrażliwe na stan środowiska w jakim żyją. Gdy ten zmienia się na gorszy, organizmy te znikają z danego obszaru. Tak było z bałtyckim morskocynem – brązowym wodorostem rosnącym niegdyś w Morzu Bałtyckim. W przeszłości było go bardzo dużo, lecz w związku ze spadkiem jakości wody w Bałtyku, jego liczba drastycznie spada.





Kto chciałby spożywać ryby zanieczyszczone toksycznymi substancjami? Ja nie, a Ty?



## PYTANIA OTWARTE

1. Czy organizmy morskie są źródłem pożywienia dla człowieka? Pamiętaj o któreś z nich?
2. Co grozi rybom, gdy przebywają w zanieczyszczonej wodzie?
3. Jak nazywają się organizmy wrażliwe na jakość środowiska, w którym żyją?

## ODPOWIEDZI (propozycje)

- Ad.1. Źródłem pożywienia ludzi mogą być ryby i skorupiaki, a nawet mięczaki. Przykładami są śledzie, dorsze czy flądry
- Ad.2. Duże stężenia metali ciężkich, np. rtęci czy ołowiu powodują ich choroby, uszkodzenia organizmu, a nawet śmierć
- Ad.3. Takie organizmy nazywamy bioindykatorami



# 10. Odpady w środowisku morskim

Morze Bałtyckie nie jest składowiskiem odpadów – wielu ludzi niestety o tym zapomina.



Bałtyk jest jednym z najbardziej zanieczyszczonych mórz, a dzieje się tak z kilku powodów. Zanieczyszczenia napływają licznymi rzekami, które kończą swój bieg w basenie Morza Bałtyckiego. Zawierają one w swojej toni nie tylko niewidoczne gołym okiem substancje, ale też mikroodpady i śmieci.

## Ciekawostka:

Największe rzeki uchodzące do Bałtyku to: Wisła, Odra, Newa, Niemen, Dźwina.

Unoszące się w wodzie plastikowe butelki, opakowania czy torebki foliowe to tylko część odpadów jakie możemy znaleźć w Bałtyku. W wodach morskich dryfują tysiące mikrogranulek – małych plastikowych elementów, obecnych w produktach codziennego użytku takich jak peelingi czy pasty do zębów. To mikroplastik! Po użyciu produktu, granulki odprowadzane są do systemu kanalizacyjnego, z którego po jakimś czasie, trafiają do rzek, a ostatecznie do mórz i oceanów. Niemal zupełne odcięcie Morza Bałtyckiego od innych morskich akwenów uniemożliwia naturalne samooczyszczanie, przez co mikroodpady i śmieci krążą praktycznie w zamkniętym obiegu naszego akwenu.



Zdarza się, że odpady dryfujące w wodzie łączą się tworząc pływające wysypiska. Postęp cywilizacyjny i związana z tym rosnąca konsumpcja, w wyniku której zwiększa się ilość produkowanych odpadów, pogłębia problem zanieczyszczenia wód Bałtyku. Brak świadomości wiążących się z tym konsekwencji, może doprowadzić do katastrofy ekologicznej.



Pamiętaj, że twój śmieć wrzucony do górskiej rzeki może wkrótce znaleźć się w Bałtyku. Wyrzucane do rzek śmieci nie znikają magicznie – prądy rzeki kierują je wprost do naszego morza.

Silne sztormy i brak odpowiedzialności niektórych osób sprawiają, że w toni morskiej pływają tony porzuconych sieci rybackich – tak zwanych sieci widmo. Te niewidoczne dla ryb pułapki nawet po porzuceniu generują niekontrolowany przyłów. W dryfujące sieci zaplątać mogą się nie tylko ryby czy ptaki, ale i duże morskie ssaki, jak np. morświn. Jego zmysł echolokacji nie wychwytuje dryfującej sieci, przez co stanowi ona zagrożenie nawet dla tak dużego zwierzęcia. Taka sieć to dla niego śmiertelna pułapka!

### **Ciekawostka:**

Tylko w polskiej części Bałtyku znajduje się około 800 ton porzuconych sieci. Co roku rybacy gubią ich od 5 do 10 ton.



Sieci rybackie są niebezpieczne zarówno dla mnie jak i moich morskich przyjaciół! Wykonuje się je z nylonu lub innych tworzyw sztucznych, które nie podlegają naturalnemu rozkładowi. Rozerwane na mniejsze części mogą być mimowolnie uznawane przez zwierzęta morskie, np. ryby, za pokarm. Prowadzi to nie tylko do zatrucia ich organizmu, ale także stanowi zagrożenie dla ludzi je spożywających. Aby temu zapobiec szukajmy sieci rybackie i organizujmy akcje sprzątania morza. To w końcu nasz dom i Twoje miejsce wypoczynku!

W kwestii czystości morza każdy z nas może wziąć sprawy w swoje ręce. Ilość odpadów w środowisku morskim mierzona jest ich ilością znalezioną na brzegu morza. Zatem worek na śmieci, rękawiczki i przede wszystkim chęci mogą przyczynić się do tego, by Bałtyk był czystszy morzem.

## **Zamiast muszelek zabierz z plaży śmieci!**



Chcesz sprawić, by Bałtyk był lepszy? Razem z nami weź udział w akcji sprzątanania morskich brzegów i nie tylko! Szukaj akcji sprzątanania na [www.chronmorze.eu](http://www.chronmorze.eu) i [www.wody.gov.pl](http://www.wody.gov.pl).

## PYTANIA OTWARTE

1. Czy potrafisz wskazać drogi, jakimi odpady dostają się do Morza Bałtyckiego?
2. Co kryje się pod hasłem „sieni widmo” i jakie niebezpieczeństwo to oznacza?
3. Czy uważasz, że możesz coś zrobić, by Bałtyk był czystszy? Co będzie ci do tego potrzebne?

## ODPOWIEDZI (propozycje)

Ad.1. Odpady wędrują każdym szlakiem wodnym, np. poprzez rzeki trafiają do morza lub oceanu

Ad.2. Sieni widmo to dryfujące w wodzie zagubione lub celowo pozostawione na morzu sieci rybackie. Pozostawione sieci widmo stanowią zagrożenie dla zwierząt mieszkających w Bałtyku, mogą stać się zabójczą pułapką

Ad.3. Spacerując nad Bałtykiem możemy zbierać śmieci z plaż. Potrzebujemy tylko worka, rękawiczek i dobrych chęci!



# 11. Hałas podwodny i inne źródła energii



No i ten hałas... Głośno jest bowiem nie tylko o Bałtyku, ale i w samym Morzu Bałtyckim. To bardzo uciążliwe – zwłaszcza dla moich przyjaciół morświnów.

## Ciekawostka:

W cieśninach duńskich średni poziom hałasu sięga nawet 140 decybeli, który można przyrównać do startu myśliwca. W polskich wodach rejestratory wychwytywały wartości rzędu nawet 120 decybeli.

## Ciekawostka:

Sonar to urządzenie wykorzystujące do nawigacji fale dźwiękowe. Używany jest przez wszelkiego rodzaju jednostki pływające do bezpiecznego poruszania się na otwartych wodach. Działa jak narzędzie echolokacji u zwierząt, tylko stworzone przez człowieka.

## Ciekawostka:

Trałowiec to okręt specjalnie przeznaczony do oczyszczania akwenów żeglownych z min. W Bałtyku nadal znajdują się wraki okrętów i materiały wybuchowe z okresu II wojny światowej.

Podwodny hałas, bo o nim mowa, to problem jeszcze nie do końca zbadany. Wiadomo, że w morskich odmętach występują dwa rodzaje hałasu. Pierwszy z nich to hałas impulsowy. Towarzyszy on podwodnym eksplozjom, badaniom sejsmicznym czy sonarom podczas pracy. Drugi rodzaj hałasu nazywany jest ciągłym, a to dlatego, że emitowany jest stale, bez najmniejszych przerw. Jego źródła związane są z poruszaniem się statków po morzu oraz połowem ryb.

Co ciekawe, morskie farmy wiatrowe, a zatem nadzieja na czystą energię, również generują hałas. Powstaje on zarówno na etapie zakładania farmy podczas wbijania pali w morskie dno, jak i w fazie ich użytkowania. To znakomite źródło energii generuje zatem oba wskazane rodzaje hałasu.

## Ciekawostka:

Czy wiesz, że dźwięki w wodzie mogą rozchodzić się na znacznie większe odległości niż w powietrzu? Dzieje się tak dlatego, że woda posiada prawie 780 razy większą gęstość niż otaczające nas powietrze. W takim środowisku dźwięk rozchodzi się z prędkością niemal 4,5 krotnie większą niż na powierzchni.

Co w podwodnym hałasie może być nie tak?

Czy ktoś z nas chciałby każdego dnia pod swoimi oknami słuchać wrzasków sąsiadów? Pamiętajmy, że morze jest domem dla mieszkańców toni wodnej, więc podobnie jak ludziom, również zwierzętom morskim szkodzi hałas. Zaburza funkcjonowanie wielu żyjących tam organizmów, zakłócając ich komunikację, zdolność nawigowania czy poszukiwanie pożywienia. Może również powodować u zwierząt stres i doprowadzić do wykluczenia niektórych organizmów z danego środowiska.

Wszystkie urządzenia mechanicznie pracujące w morzu powodują hałas podwodny, co sprawia, że nie da się go całkowicie uniknąć. Ważne jest jednak, aby nie wpłynął on negatywnie na mieszkańców morza.

Walka z podwodnym hałasem będzie ciężka, ale znajdziemy metody poradzenia sobie z podwodnym gwarem. W końcu ile można wytrzymać w głośnym otoczeniu? Działaniem, które może pomóc kontrolować podwodne zakłócenia jest rejestr źródeł hałasu impulsowego czy opracowanie sezonowych map hałasu.

## PYTANIA OTWARTE

1. Potrafisz wymienić rodzaje podwodnego hałasu?
2. Jakie znasz źródła podwodnego hałasu?
3. Czy hałas utrudnia życie morskich organizmów?

## ODPOWIEDZI (propozycje)

Ad.1. Hałas impulsowy i hałas ciągły

Ad.2. Podwodne eksplozje, sonary, badania sejsmiczne, statki, kutry rybackie

Ad.3. Tak – zakłóca komunikację zwierząt, ich zdolność nawigowania oraz wywołuje stres

## 12. Quiz

### 1. Jakie zwierzęta zasiedlają dno Bałtyku?

- a) ośmiornice
- b) rekiny
- c) omułki, flądry i małe skorupiaki
- d) foki i morświny

### 2. Czym jest „strefa śmierci” w Morzu Bałtyckim?

- a) to miejsce z bardzo małą ilością rozpuszczonego tlenu, niemożliwe do życia dla większości organizmów
- b) to miejsce połowu dużych ilości ryb i bezkręgowców
- c) strefa śmierci to nawiedzone cmentarzysko statków
- d) to miejsce ucztowania fok i morświnów

### 3. Czym jest zooplankton?

- a) małe foki
- b) ogromne glony
- c) ptaki morskie
- d) mikroskopijne organizmy zwierzęce

### 4. Zaznacz prawidłowy łańcuch troficzny:

- a) bakterie > ośmiornica > łosoś
- b) trawa morska > ślimak > flądra > dorsz
- c) ślimak > foka > śledź
- d) morświn > śledź > ślimak

### 5. Jakie ryby łowi się w Morzu Bałtyckim?

- a) dorsz atlantycki
- b) pławikonik
- c) karp
- d) błazenek

### 6. Czym są pestycydy i metale ciężkie?

- a) barwnikami
- b) polepszaczami smaku
- c) rodzajami cukrów
- d) szkodliwymi substancjami mogącymi znajdować się w wodzie

### 7. Hałas:

- a) w ogóle nie szkodzi nikomu pod wodą
- b) bywa uciążliwy, ale w wodzie nie jest problemem
- c) wszystkie urządzenia pracujące w wodzie powodują hałas i wpływają negatywnie na zwierzęta
- d) hałas można całkowicie wyeliminować zakazując używania sonarów



**8. Jakie rośliny rosną na dnie morza?**

- a) trawy
- b) krasnorosty
- c) mchy
- d) porosty

**9. Jakie ssaki morskie są częstymi gośćmi polskiego wybrzeża?**

- a) orki
- b) słonie morskie
- c) foki
- d) wieloryby

**10. Jak nazywają się zwierzęta zamieszkujące muszelki odnajdywane na plaży?**

- a) mięczaki
- b) ryby
- c) ogórki morskie
- d) pajęczaki

**11. Co powoduje zmniejszenie bioróżnorodności w Bałtyku?**

- a) budowanie zamków z piasku
- b) kąpanie się wieczorami w morzu
- c) bakterie i mięczaki
- d) zanieczyszczenie środowiska

**12. Jak mogą zostać przeniesione skorupiaki z obcych mórz i oceanów?**

- a) we włosach płetwonurków
- b) na kadłubach statków
- c) pod pokładem samolotów
- d) na deskach surfingowych

**13. Jakie znasz gatunki obce w Morzu Bałtyckim?**

- a) śledzie
- b) pąkle
- c) foki
- d) płaszczki

**14. Czy można naturalnie pozbyć się obcych lokatorów z Bałtyku?**

- a) jest to niemożliwe
- b) tak, ale potrwa to tysiące lat
- c) można wylawiać tylko obce gatunki
- d) jednym ze sposobów jest biomanipulacja

**15. Gatunki obce to:**

- a) nieproszeni goście terenów, na których ich wcześniej nie było
- b) drapieżniki z obcych mórz





- c) uciekiniery z hodowli
- d) zwierzęta przywiezione na statkach handlowych

**16. Dlaczego w efekcie eutrofizacji może zniknąć wiele gatunków przydennych zwierząt?**

- a) nie będą miały czym oddychać
- b) nie lubią przebywać w towarzystwie glonów
- c) woda będzie za zimna
- d) zakwit glonów to zakaz kąpieli, który dotyczy również zwierząt

**17. Jakie pierwiastki powodują eutrofizację?**

- a) fosfor i chlor
- b) fosfor i azot
- c) siarka i tlen
- d) azot i hel

**18. Jak możemy przeciwdziałać eutrofizacji z dala od morza?**

- a) zrównoważyć nawożenie
- b) nie budować oczyszczalni ścieków
- c) nie podróżować promami
- d) nie kąpać się w rzece

**19. Czym jest fitoplankton?**

- a) małymi rybami
- b) ogromnymi sinicami
- c) pływającymi owadami
- d) mikroskopijnymi organizmami roślinnymi

---

1c, 2a, 3d, 4b, 5a, 6d, 7c, 8b, 9c, 10a, 11d, 12b, 13b, 14d, 15a, 16a, 17b, 18a, 19d

## 13. Karta zadań

1. Zadanie > pokoloruj kraba wełnistorękiego



2. Zadanie > połącz nazwy przedmiotów z rysunkami

trawler

wędką

kompas

kuter

boja



3. Zadanie > połącz nazwy zwierząt z rysunkami

morświn zwyczajny

iglicznia

sercówka pospolita

śledź

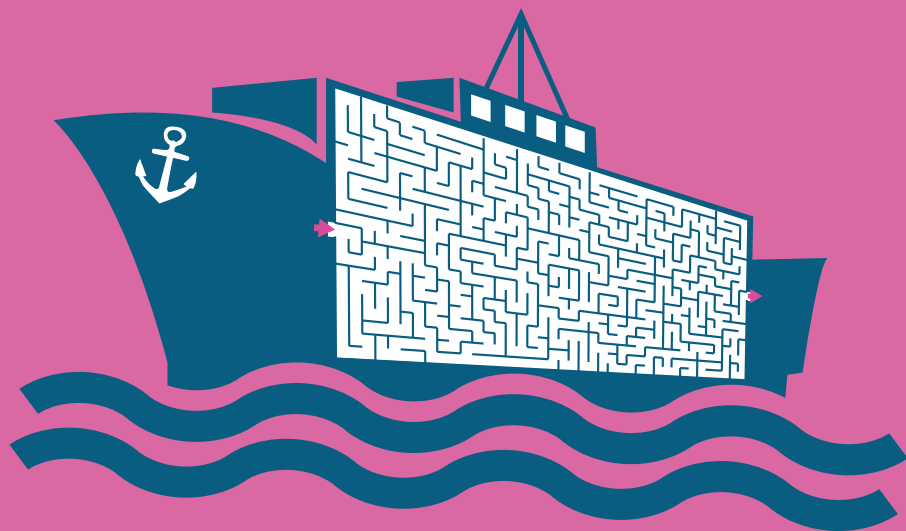


4. Zadanie > znajdź w wykreślance 10 haseł związanych z Bałtykiem (hasła umieszczone są w pionie, poziomie i diagonalnie).

eutrofizacja, biomanipulacja, przełowienie, biogeny, sinice, zasolenie, helcom, mikroplastik, sonar, bursztyn.

O N L G X R L L D Z L Y I H V D R T Y I  
 G V T R W G P X H H M L D E Q M T J I S  
 B S I R Y J U I S K W O A L O I V E R Y  
 Z V P S T U J E P M F S K C Y K Q L K W  
 V C H U O B H N I L A V T O G R K F Y P  
 P D S V B N A E T X E B T M R O I D D R  
 P Q E U F I A L U F P B Q W V P W H C Z  
 U M Z M F G O R S T F I F U P L U B F E  
 X O N L J G O M R G R P W E Y A V U E Ł  
 F J C P W T K D A F F O J J J S E G R O  
 Q X I K N F V F B N T B F M S T O A R W  
 G Z E C R B L K P M I A U I T I E O C I  
 H Y J W W W X A Y C Z P S R Z K H G D E  
 C Z A S O L E N I E S T U H S A W E V N  
 L P Z R R P S V A T Y E K L E Z C Z L I  
 M O S E L H Y H A C N H Q R A Z T J G E  
 H T L I D E S H C L B Y W L H C P Y A K  
 Z I R Z H M C U E G L A C H J R J U N U  
 V K D Y V D L O K B I O G E N Y J A L W  
 Y L L G I E I M I Y U R S I N I C E S D

5. Zadanie > znajdź drogę:



6. Zadanie > wpisz nazwy państw wchodzących w skład zlewiska Morza Bałtyckiego



Niemcy, Litwa, Polska, Estonia, Łotwa, Federacja Rosyjska, Dania, Finlandia, Szwecja  
Więcej informacji o działaniach na rzecz Bałtyku znajdziecie w naszym spocie: <https://youtu.be/X81Hh6KBtt0>

[www.chronmorze.eu](http://www.chronmorze.eu)

[www.wody.gov.pl](http://www.wody.gov.pl)



MINISTERSTWO  
INFRASTRUKTURY



Państwowe  
Gospodarstwo Wodne  
**Wody Polskie**