



# OCEAN LITERACY

## PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA

1

Kulę ziemską okala **jeden ocean** o wielu różnorodnych cechach.

2

Ocean i życie w nim ukryte **kształtują cechy Ziemi.**

3

Ocean ma istotny wpływ na **pogodę i klimat.**

4

Ocean jest **źródłem życia na Ziemi.**

5

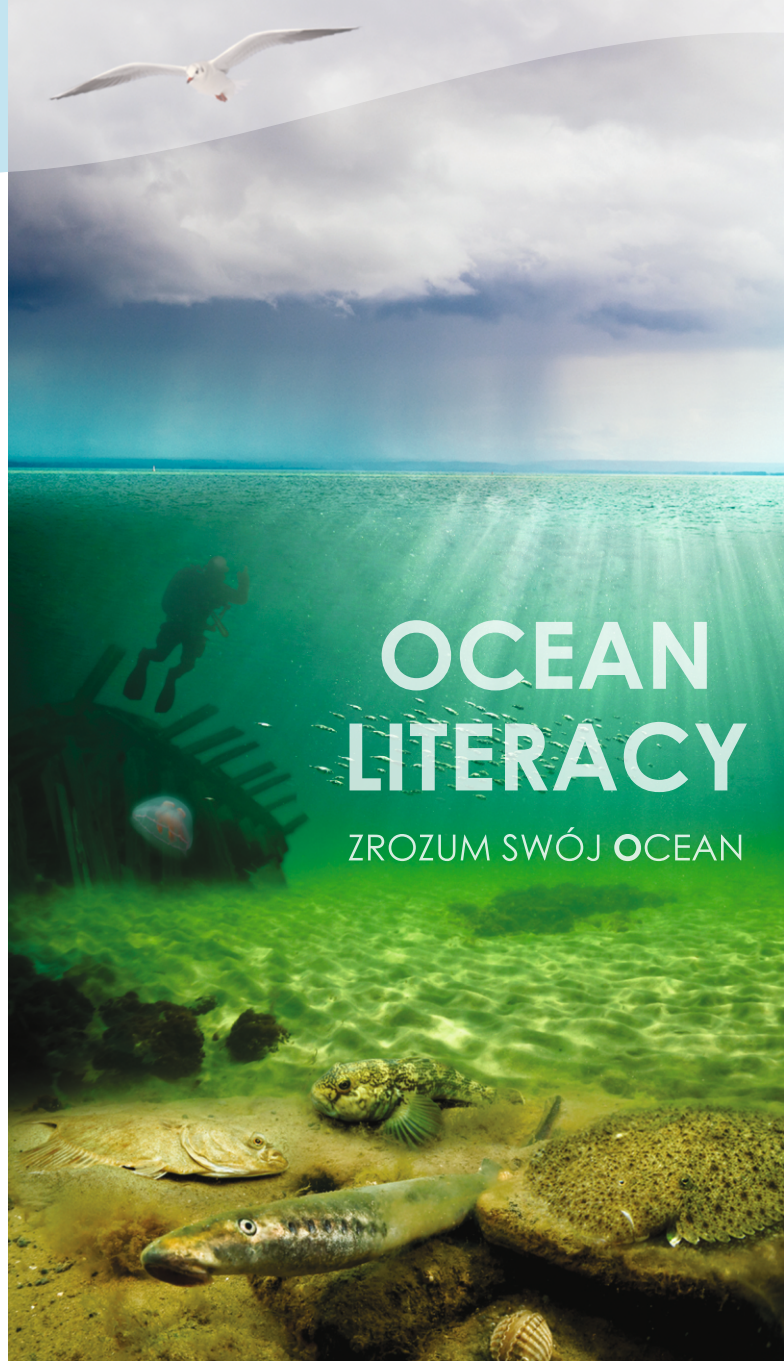
**Życie na Ziemi jest różnorodne** dzięki oceanowi.

6

Ocean i **ludzkosc** są nierozłącznie powiązani.

7

Ocean jest w większości **niezbadany.**



# OCEAN LITERACY

ZROZUM SWÓJ OCEAN



**Morze  
Bałtyckie**  
jest również  
**częścią**  
wszechoceanu



Rozumienie  
**oceanu**  
jest podstawą  
**postrzegania** oraz  
**ochrony**  
planety,  
na której  
żyjemy



Ocean  
Literacy  
to rozumienie  
wpływu oceanu  
na Ciebie  
i **Twojego**  
wpływu  
na ocean



## OCEAN LITERACY W SZKOLE

Ocean pokrywa większość powierzchni naszej planety, reguluje pogodę i klimat, dostarcza większość tlenu, którym oddychamy, jest źródłem pożywienia. Po dekadach zanieczyszczenia, degradacji siedlisk i niezrównoważonego rybołówstwa, a obecnie także zmian klimatycznych oraz zakwaszania wód, zdrowie oceanu jest silnie zagrożone.

Lepsze zrozumienie sytuacji przez społeczeństwo jest ważnym aspektem rozwiązania tych wielowymiarowych i krytycznych problemów, a im większa jest wiedza publiczna, tym chętniej wspierana jest działalność na rzecz zdrowia oceanu.

Jesteś naukowcem, nauczycielem  
lub edukatorem?

# dołącz do nas!



**Ocean Literacy** to ruch, w którym możesz uczestniczyć. Jeśli zajmujesz się edukacją ekologiczną lub jesteś naukowcem, który chce przekazać wyniki swojej pracy szerszej grupie odbiorców, możesz pomóc nam wdrażać tę ideę w życie!



## OCEAN LITERACY ZROZUM SWÓJ OCEAN

**O**cean Literacy to rozumienie tego w jaki sposób wpływa na nas ocean oraz jaki wpływ mamy na niego my. Koncepcja ta powstała w wyniku pracy setek naukowców oraz edukatorów i opiera się na 7 podstawowych założeniach. Sposób w jaki są sformułowane obrazuje interdyscyplinarność wiedzy o morzu. Są to treści dostępne dla każdego, a ich celem jest spójny przekaz podstawowej wiedzy o morzu. Treści te dostarczają organizacji, zgodności i spójności w przekazywaniu wiedzy o oceanie oraz realizują idee „Ocean Literacy”.



MORSKI  
INSTYTUT  
RYBACKI  
PAŃSTWOWY  
INSTYTUT  
BADAWCZY



AKWARIUM  
GDYŃSKIE

CENTRUM EDUKACJI  
AKWARIUM GDYŃSKIEGO MIR-PiB  
akwarium.edukacja@mir.gdynia.pl

[www.akwarium.gdynia.pl](http://www.akwarium.gdynia.pl)



# OCEAN LITERACY

podstawowe  
założenia  
i  
fundamentalne  
konceptcje

## 1 KULĘ ZIEMSKĄ OKALA JEDEN OCEAN O WIELU RÓŻNORODNYCH CECHACH

- a** Ocean to fizyczny czynnik kształtujący naszą planetę, pokrywający około 70% powierzchni Ziemi. Wszechocean dzieli się na wiele basenów, takich jak Północny Pacyfik, Południowy Pacyfik, Północny Atlantyk, Południowy Atlantyk, Indyjski, Południowy i Arktyczny.
- b** Baseny oceaniczne składają się z dna morskiego i ich komponentów geologicznych (jak wyspy, rowy, grzbiety śródoceaniczne, doliny ryftowe), które różnią się wielkością, kształtem i właściwościami ze względu na ruchy skorupy ziemskiej (litosfery). Najwyższe szczyty Ziemi, najgłębsze doliny i najbardziej płaskie równiny znajdują się w oceanie.
- c** W oceanie istnieje jeden połączony system cyrkulacyjny, napędzany: wiatrem, pływami, obrotami Ziemi (efekt Coriolisa), Słońcem i różnicami w gęstości wody. Kształt basenów oceanicznych i przylegających do nich lądów wpływają na ścieżkę cyrkulacji. Ten „globalny pas transmisyjny” powoduje przepływ wód przez wszystkie baseny oceaniczne, transportując energię (ciepło), materię i organizmy wokół oceanu. Zmiany w cyrkulacji oceanu mają duży wpływ na klimat i powodują przekształcenia w ekosystemach.
- d** Poziom morza to średnia wysokość oceanu w odniesieniu do lądu, po uwzględnieniu zmian powodowanych przez pływy. Zmienia się, ponieważ ruchy płyt tektonicznych powodują zmiany w pojemności basenów oceanicznych oraz wysokości lądu. Modyfikuje się on również w wyniku topnienia czap lodowych na lądzie lub rozrastania się pokrywy lodowej w oceanie.
- e** Większość wody na Ziemi to woda oceaniczna (97%) , która ma unikalne właściwości. Jest słona i bardziej zasadowa, jej punkt zamarzania jest nieco niższy niż wody słodkiej, gęstość jest trochę większa, a przewodność dużo wyższa. Równowaga pH jest niezbędna dla zdrowia ekosystemów morskich i ważna w kontrolowaniu prędkości z jaką ocean absorbuje i buforuje zmiany związane z atmosferycznym dwutlenkiem węgla.
- f** Ocean jest integralną częścią cyklu wodnego i jest połączony ze wszystkimi ziemskimi zasobami wody poprzez procesy parowania i strącania osadów.

**g** Ocean jest potoczony z wieloma dużymi jeziorami, zbiornikami i drogami wodnymi, gdyż wszystkie ważne większe wody Ziemi spływają do oceanu. Rzeki i strumyki transportują substancje odżywcze, sole, osady oraz zanieczyszczenia do przybrzeżnych estuariów i do oceanu.

**h** Mimo iż ocean jest wielki, jest skończony, a jego zasoby ograniczone.

## 2 OCEAN I UKRYTE W NIM ŻYCIE KSZTAŁTUJĄ CECHY ZIEMI

**a** Wiele substancji i cykli biogeochemicznych ma swój początek w oceanie. Znaczna część skał osadowych obecnych na Ziemi została ukształtowana w wodach morskich. Życie w oceanie stanowiło też podstawę do uformowania dużych pokładów skał węglanowych i krzemionkowych.

**b** Z czasem zmiany poziomu morza wpływały na rozszerzanie się i kurczenie pótek kontynentalnych, tworzenie i znikanie mórz śródlądowych oraz kształtowanie powierzchni lądu.

**c** Erozja, czyli wietrzenie skał, gleb i innych biotycznych i abiotycznych elementów Ziemi, ma miejsce w obszarach przybrzeżnych, gdzie wiatry, pływy i fale w rzekach czy oceanach oraz procesy związane z płytami tektonicznymi powodują ruch osadów. Większość piasku z plaż (czyli drobne fragmenty zwierząt, roślin, skał i minerałów) pochodzi ze źródeł lądowych, jest niesiona na wybrzeże przez rzeki oraz fale przybrzeżne. Piasek jest sezonowo przemieszczany przez fale i pływy przybrzeżne.

**d** Ocean jest największym rezerwuarem węgla cyrkulującego na Ziemi. Wiele organizmów wykorzystuje węgiel rozpuszczony w oceanie do tworzenia muszli, innych form szkieletowych oraz raf koralowych.

**e** Aktywność tektoniczna, zmiany w poziomie mórz i siła fal wpływają na strukturę fizyczną i formy lądowe wybrzeża.

## 3 OCEAN MA ISTOTNY WPŁYW NA POGODĘ I KLIMAT

**a** Interakcja procesów atmosferycznych i oceanicznych kształtuje pogodę i klimat na Ziemi, dominując zasoby energii, wody i węgla.

**b** Ocean modyfikuje pogodę i klimat absorbując większość promieniowania słonecznego, które dociera na Ziemię. Wymiana ciepła między oceanem i atmosferą napędza cykl wodny oraz cyrkulację oceaniczną i atmosferyczną.

**c** Wymiana ciepła między oceanem a atmosferą może powodować dramatyczne globalne i lokalne zjawiska pogodowe, takie jak susza lub deszcz. Znaczące przykłady stanowią Oscylacja Południowa, El Niño i La Niña, które powodują ważne zmiany w globalnych wzorcach pogodowych, wpływając na temperaturę wód powierzchniowych mórz Pacyfiku.

**d** Kondensacja wody, która odparowała z ciepłych mórz, dostarcza energię huraganom oraz cyklonom. Większość deszczu, który opada na Ziemię pochodzi z rejonów tropikalnych.

**e** Ocean dominuje obieg węgla na Ziemi. Połowa ziemskiej produkcji pierwotnej ma miejsce w warstwach oceanu, do których dociera światło. Ocean absorbuje około połowę całego dwutlenku węgla i metanu, które trafiają do atmosfery.

**f** Ocean miał i będzie miał istotny wpływ na zmiany klimatyczne, absorbując, magazynując i przenosząc ciepło, węgiel i wodę. Na przestrzeni ostatnich 50 000 lat, duże i nagłe zmiany klimatyczne spowodowane były zmianami w cyrkulacji oceanicznej.

**g** Zmiany w układzie ocean-atmosfera mogą spowodować zmiany klimatyczne, które z kolei są źródłem następnych zmian w oceanie i atmosferze. Te interakcje są źródłem dramatycznych konsekwencji fizycznych, chemicznych, biologicznych, ekonomicznych i społecznych.



# 4 OCEAN JEST ŹRÓDŁEM ŻYCIA NA ZIEMI

- a** Większość tlenu atmosferycznego pochodzi z procesów przeprowadzanych przez organizmy fotosyntetyzujące w oceanie. Taka akumulacja tlenu w atmosferze ziemskiej była niezbędna dla rozwinięcia i utrzymania życia na lądzie.
- b** Ocean jest kolebką życia; najwcześniejsze dowody życia pochodzą z oceanu. Miliony współczesnych gatunków lądowych ewoluowało ze wspólnych przodków pochodzących z oceanu.
- c** Ocean wciąż dostarcza wodę, tlen oraz składniki odżywcze oraz kształtuje klimat potrzebny do istnienia życia na Ziemi.

# 5 ŻYCIE NA ZIEMI JEST RÓŻNORODNE DZIĘKI OCEANOWI

- a** Organizmy żyjące w oceanie osiągają rozmaite rozmiary, od form najmniejszych - mikrobów, do największych zwierząt na ziemi - pętlwali błękitnych.
- b** Większość organizmów i biomasa oceanu to mikroby, które stanowią początek wszystkich łańcuchów pokarmowych oceanu. Mikroby to najważniejsi producenci pierwotni w środowisku morskim. Mają ekstremalnie szybkie tempo wzrostu i cyklu życiowego, a także produkują olbrzymie ilości węgla i tlenu.
- c** Większość głównych grup organizmów istniejących na Ziemi to takie, które żyją wyłącznie w oceanie, a różnorodność organizmów jest dużo większa w oceanie niż na lądzie.

- d** Wiele unikalnych przykładów cyklów życiowych, adaptacji i ważnych relacji między organizmami (symbioza, dynamika drapieżnik-ofiara, transfer energii) występujących w oceanie, nie ma miejsca na lądzie.
- e** Ocean dostarcza szeroką przestrzeń życiową wraz z różnorodnymi i unikalnymi ekosystemami, od powierzchni poprzez toń wodną, aż do dna morza i poniżej niego. Większość przestrzeni życiowej Ziemi stanowi ocean.
- f** Ekosystemy oceaniczne są określane przez warunki środowiskowe i organizmy je zamieszkujące. Życie w oceanie nie jest rozłożone równomiernie w czasie i przestrzeni ze względu na różnice w czynnikach abiotycznych takich jak tlen, zasolenie, temperatura, pH, światło, substancje odżywcze, ciśnienie, podłoża i cyrkulacja. Pewne obszary w oceanie charakteryzują się ogromnym bogactwem życia na Ziemi, lecz wiele innych nie zapewnia odpowiednich warunków do rozwoju życia.
- g** Istnieją głębokie systemy oceaniczne, które są niezależne od energii świetlnej i organizmów fotosyntetyzujących. Ekosystemy kominów hydrotermalnych, podwodnych gorących źródeł i chłodnych wysięków metanu funkcjonują dzięki energii chemicznej oraz organizmom chemosyntetyzującym.
- h** Pionowy rozkład organizmów morskich decyduje o ich rozmieszczeniu i różnorodności. Jest on odmienny zależnie od miejsca, w którym go badamy. W strefie przybrzeżnej wpływ na niego mają między innymi: pływy, falowanie, drapieżnictwo oraz rodzaj podłoża. W otwartym oceanie uzależniony jest od takich czynników jak gęstość, ciśnienie czy dostępność światła.
- i** Estuaria są ważnym i produktywnym matecznikiem wielu gatunków, zarówno morskich jak i słodkowodnych.

# 6 OCEAN I LUDZKOŚĆ SĄ NIEROZŁĄCZNIE POWIĄZANI

- a** Ocean wpływa na każde życie ludzkie. Dostarcza wody słodkiej (większość wody z opadów pochodzi z oceanu) i jest źródłem niemal całego tlenu dostępnego na Ziemi. Kształtuje też klimat, wpływając zarówno na pogodę jak i zdrowie człowieka.
- b** Ocean dostarcza pożywienia, substancji leczniczych, jest źródłem minerałów i energii. Co więcej daje miejsca pracy i wspiera ekonomie wielu krajów. Służy jako droga transportu oraz zapewnia bezpieczeństwo narodowe.
- c** Ocean jest źródłem inspiracji, rekreacji, odnowy i odkryć. Jest również ważnym elementem w dziedzictwie kulturowym.
- d** Człowiek oddziałuje na ocean na wiele sposobów. Regulacje prawne określają zasady i sposoby korzystania z dóbr oceanu. Działalność i rozwój ludzkości prowadzi do powstawania rozmaitych zanieczyszczeń (ze źródeł punktowych, niepunktowych, zanieczyszczeń akustycznych), zmian w składzie chemicznym oceanu (zakwaszanie oceanu) oraz modyfikacji jego właściwości fizycznych (plaż, stref brzegowych i rzek). Człowiek przyczynił się również do zniknięcia większości dużych kręgowców z oceanu.
- e** Zmiany w temperaturze i pH wód oceanu mogą wpłynąć na istnienie niektórych organizmów i przyczynić się do zmian w ich różnorodności biologicznej (bielenie koralowców wskutek podwyższenia temperatury oraz zahamowanie kształtowania muszli w wyniku zakwaszania oceanów).
- f** Duża część populacji ludzkiej żyje wzdłuż wybrzeży, które są podatne na klęski żywiołowe (tsunami, huragany, cyklony, zmiany poziomu morza i fale sztormowe).
- g** Wszyscy jesteśmy zobowiązani do opieki nad oceanem. Ocean utrzymuje życie na Ziemi, a więc musimy żyć tak, by nie działać na jego szkodę. Indywidualne i kolektywne działania są niezbędne, by efektywnie zarządzać zasobami oceanu.

# 7 OCEAN JEST W WIĘKSZOŚCI NIEZBADANY

- a** Ocean stanowi największy niepoznany obszar Ziemi – do tej pory zbadano mniej niż 5% wód oceanicznych. Kolejne pokolenia badaczy i naukowców odnajdą tu ogromne możliwości odkryć, innowacji i prac badawczych.
- b** Rozumienie oceanu jest czymś więcej, niż tylko kwestią ciekawości. Eksploracja, doświadczenia i odkrycia są konieczne dla lepszego zrozumienia systemów oceanicznych i ich procesów. Jest to kluczem do naszego przetrwania.
- c** Przez ostatnie 50 lat wykorzystanie zasobów oceanicznych znacznie wzrosło; zrównoważone zarządzanie zasobami oceanicznymi w przyszłości zależy od naszego zrozumienia ich potencjału.
- d** Nowe technologie poszerzają nasze możliwości odkrywania oceanu. Naukowcy coraz bardziej polegają na satelitach, dryfterach, pławach, obserwatoriach podwodnych i bezzałogowych jednostkach pływających.
- e** Wykorzystanie modeli matematycznych jest podstawą do rozumienia systemów oceanicznych. Modele pomagają nam zrozumieć złożoność oceanu i jego oddziaływanie z wnętrzem Ziemi, atmosferą, klimatem i masami lądowymi.
- f** Eksploracja oceanu jest niewątpliwie dziedziną interdyscyplinarną. Wymaga bliskiej współpracy między biologami, chemikami, klimatologami, programistami, inżynierami, geologami, meteorologami, fizykami, animatorami i ilustratorami. Takie współdziałanie sprzyja powstawaniu nowych idei i nowych perspektyw do badań.