

Morze Bałtyckie – środowisko przyrodnicze a działalność człowieka

Materiał składa się z trzech części.

Pierwsza dotyczy środowiska przyrodniczego Morza Bałtyckiego. Podano tu cztery główne etapy jego powstawania, opisano rozwinięcie linii brzegowej, typy wybrzeży, zasolenie, termikę, ruchy wody morskiej i życie biologiczne. Tekst zilustrowany jest mapą fizyczną Europy, rycinami przedstawiającymi etapy rozwoju Bałtyku, mapą zasolenia Morza Bałtyckiego, mapą zlewiska Morza Bałtyckiego z zaznaczonymi typami wybrzeży oraz fotografią ostatniej ściany kościoła w Trzęsaczu. W tabelach przedstawiono największe wyspy i półwyspy Morza Bałtyckiego. Znajdują się tu także cztery polecenia – dwa dotyczą analizy zamieszczonych map i tabel, trzecie zależności między temperaturą wód Morza Bałtyckiego a ich zasoleniem a czwarte fok żyjących w naszym morzu.

W drugiej części przedstawiono zagospodarowanie Morza Bałtyckiego. Opisane są poszczególne elementy gospodarki morskiej – transport morski, rybołówstwo, energetyka, pozyskanie surowców mineralnych, przemysł stoczniowy i turystyka. Tekst zilustrowany jest zdjęciami: portu morskiego w Gdyni, kutrów rybackich, turbin wiatrowych, platformy wiertniczej i Stoczni Remontowej w Gdańsku. W tabeli podano ważniejsze dane dotyczące gospodarki morskiej w krajach bałtyckich. Znajdują się tu także dwa polecenia dotyczące analizy zamieszczonych danych przedstawiających największe porty bałtyckie według przeładunków. .

Część ostatnia poświęcona jest zanieczyszczeniu wód Morza Bałtyckiego. Przedstawione są główne źródła zanieczyszczenia. Tekst zilustrowany jest mapą przedstawiającą zanieczyszczenie Morza Bałtyckiego oraz zdjęciem zanieczyszczonej plaży nad Zatoką Gdańską. Warstwę ćwiczeniową tworzą dwa polecenia. Jedno dotyczy analizy mapy zanieczyszczenia Morza Bałtyckiego a drugie przyczyn i sposobów ochrony wód naszego morza. W ciekawostce przedstawione są przykłady dokumentów chroniących ekosystem Bałtyku.

Na końcu znajduje się podsumowanie, dwa polecenia pracy domowej (w tym jedno polegające na zaznaczaniu na dołączonej mapie (plik do pobrania) wskazanych obiektów) oraz 7 ćwiczeń interaktywnych.

Morze Bałtyckie – środowisko przyrodnicze a działalność człowieka

Morze Bałtyckie jest jednym z najmłodszych mórz Oceanu Atlantyckiego – liczy tylko ok. 12 tys. lat. Powstało w wyniku zalania wodą wielkiego zagłębienia terenu, które pozostało po lądolodzie skandynawskim. W swoim rozwoju przechodziło kilka etapów, m.in. traciło kontakt z wodami oceanu i stawało się jeziorem.



Wejście do gdańskiego portu, po lewej półwysep Westerplatte, po prawej Nowy Port

Źródło: dostępny w internecie: Autorstwa Andrzej Otrębski - Praca własna, CC BY-SA 4.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=80476008>, licencja: CC BY-SA 3.0.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- położenie Polski w Europie.

Twoje cele

- Opisziesz położenie Morza Bałtyckiego oraz wskażesz na mapie największe zatoki, cieśniny, wyspy i półwyspy Bałtyku.
- Opisziesz właściwości fizyczne i chemiczne wód Morza Bałtyckiego oraz odczytasz na mapie maksymalną głębokość Bałtyku.
- Wymienisz i opiszysz przykłady zagospodarowania i wykorzystania Bałtyku przez człowieka, wymienisz źródła zanieczyszczenia wód morza oraz ocenisz stopień zanieczyszczenia wód Morza Bałtyckiego.

1. Środowisko przyrodnicze Morza Bałtyckiego

Morze Bałtyckie zalicza się do typu mórz śródziemnych, ponieważ ze wszystkich stron otoczone jest lądami. Jedyne połączenie z wodami wszechoceanu prowadzi przez kilka wąskich cieśnin, zwanych **Cieśninami Duńskimi**, do Morza Północnego.

Polecenie 1

Na mapie Europy wskaż Morze Bałtyckie, zaznaczając odpowiedni kwadrat.

Wypisz w wyznaczonym do tego miejscu półwyspy oddzielające Bałtyk od Oceanu Atlantyckiego i Oceanu Arktycznego.

Powiększ mapę, odczytaj nazwy cieśnin, które łączą Morze Bałtyckie z wodami wszechoceanu i wypisz je poniżej.



Hipsometryczna mapa Europy

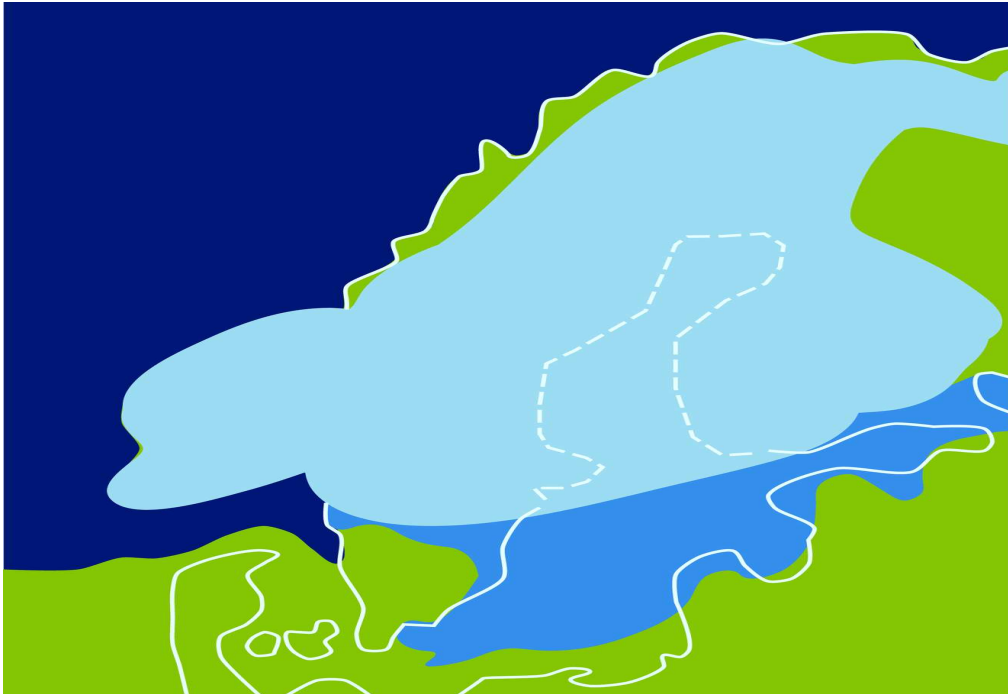
Źródło: Wydawnictwo Edukacyjne Wiking, licencja: CC BY-SA 3.0.

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Morze Bałtyckie utworzyło się po zakończeniu ostatniego zlodowacenia. Wyróżniamy cztery główne etapy jego powstawania:

- utworzenie niecki morza przez lądolód skandynawski,

- wypełnienie niecki wodami wszechoceanu oraz wodami z topnienia lądolodu i z rzek,
- oddzielenie od oceanu wskutek podniesienia Półwyspu Skandynawskiego po ustąpieniu lodowca,
- ponowne połączenie morza z wszechoceanem przez Cieśniny Duńskie w wyniku podniesienia się poziomu mórz spowodowanego ociepleniem klimatu.



Bałtyckie Jezioro Lodowe 12 tys. lat temu.

Lodowiec skandynawski żłobi potężne zagłębienie, które stopniowo wypełnia się wodą z topniejącego lodu, tworząc Bałtyckie Jezioro Lodowe

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.



Morze Yoldiowe

10 tys. lat temu.

Cofający się lodowiec otwiera połączenie z wodami oceanu – Bałtyckie Jezioro Lodowe zmienia się w Morze Yoldiowe

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.



Jezioro Ancylusowe

9 tys. lat temu

Po ustąpieniu lodowca Półwysep Skandynawski podnosi się i odcina połączenie z wodami oceanu; powstaje Jezioro Ancylusowe

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.



Morze Litorynowe

8 tys. lat temu

Dalsze ocieplenie klimatu powoduje podniesienie się poziomu wód wszechoceanu, co przyczynia się do ponownego połączenia morza z oceanem poprzez Cieśniny Duńskie. Powstaje Morze Litorynowe



Współczesne Morze Bałtyckie

3 tys. lat temu

Trwające do dziś zmiany klimatyczne kształtują współczesne Morze Bałtyckie

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Kształtowanie linii brzegowej Morza Bałtyckiego trwa nieustannie do dziś. Obecnie Bałtyk jest morzem płytkim o dobrze rozwiniętej linii brzegowej z licznymi wyspami i półwyspami oraz zatokami i cieśninami.



Źródło: Wydawnictwo Edukacyjne Wiking, licencja: CC BY 3.0.

Polecenie 2

Wskaż największą zatokę Morza Bałtyckiego.

☐ Hudsona

☐ Botnicka

☐ Termajska

☐ Perska

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Na podstawie powyższej mapy uzupełnij zdanie.

Najgłębsze miejsce Morza Bałtyckiego to , która osiąga m p.p.m.

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Największe wyspy na Morzu Bałtyckim w 2020 roku

Lp.	Wyspa	Powierzchnia [km ²]	Ludność [tys.]	Przynależność państwowa
1	Zelandia	7031	2 287,7	Dania
2	Gotlandia	3140	57,2	Szwecja
3	Fionia	2984	465,2	Dania
4	Sarema	2673	41,8	Estonia
5	Olandia	1342	24,7	Szwecja
6	Lolland	1243	65,7	Dania
7	Hiuma	965	9,0	Estonia
8	Rugia	935	74,3	Niemcy
9	Aland	685	30,1	Finlandia
10	Bornholm	588	39,5	Dania
11	Falster	514	49,0	Dania

Lp.	Wyspa	Powierzchnia [km ²]	Ludność [tys.]	Przynależność państwowa
12	Uznam	(373/72) 445*	(31,5/45,0) 76,5*	Niemcy/Polska
13	Als	312	51,4	Dania
14	Langeland	285	12,5	Dania
15	Wolin	265	14,0	Polska
* Powierzchnia i liczba ludności w podziale na Niemcy/Polskę i powierzchnia i liczba ludności wspólna				
Źródło danych: Rocznik Statystyczny Gospodarki Morskiej, dane BDL GUS oraz data.worldbank.org				

Największe półwyspy Morza Bałtyckiego

Lp.	PÓŁWYSEP	Długość [km]	Przynależność państwowa
1	Mierzeja Kurońska	(49/49) 98*	Rosja/Litwa
2	Mierzeja Wiśłana	(34/26) 60*	Polska/Rosja
3	Fischland-Darß-Zingst	45	Niemcy
4	Mierzeja Helska	35	Polska
5	Hanko	30	Finlandia
6	Cypel Grenen	30	Dania
* Długość w km na terenie Rosji lub Polski/Litwy lub Rosji oraz długość łączna			

Nad Morzem Bałtyckim występuje 5 różnych rodzajów wybrzeża:

- **mierzejowo-zalewowe** – fale i prądy morskie usypują długie, piaszczyste wały ([mierzeje](#)), które odcinają zatoki, zalewy i jeziora przybrzeżne od otwartego morza; ten typ spotykać można nad południowym Bałtykiem;
- **klifowe** – wysoki brzeg stale jest podcinany przez fale morskie, co powoduje cofanie się klifu; występuje głównie na południowych wybrzeżach Morza Bałtyckiego;
- **szkierowe** (szerowe) – charakteryzuje się „tysiącem” małych wysepek ([szkierów](#)), które pojawiły się w wyniku częściowego zalania polodowcowych terenów pagórkowatych; przykładem mogą być Wyspy Alandzkie;
- [fierdowe](#) ([fjärdowe](#)) – wybrzeże z zatokami o dość stromych ścianach (choć nie tak wysokich jak w [fiordach](#)); utworzyło się poprzez zalanie niezbyt głębokich dolin lodowcowych na obszarach wyżynnych; występuje nad całym północnym Bałtykiem, często w połączeniu ze szkierami;
- [ferdowe](#) ([föhrdowe](#)) – powstało w wyniku zalania wypukłych obszarów akumulacji polodowcowej porożcinanych licznymi rynnami podlodowcowymi, które przebiegają

w kierunku od lądu do morza; ten typ wybrzeża jest charakterystyczny dla Danii.

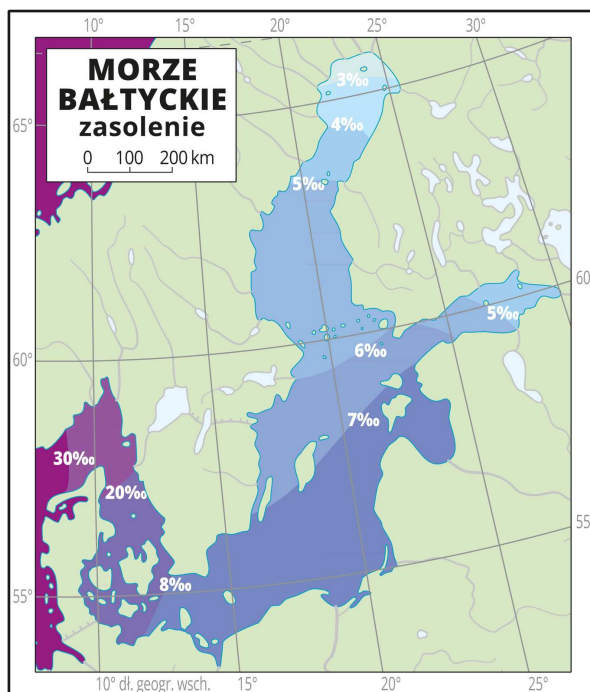
Wody Bałtyku nie są tak słone jak wody innych mórz, co jest spowodowane:

- dużymi opadami w tej szerokości geograficznej – woda opadowa nie jest słona;
- chłodnym klimatem, więc niskim parowaniem – stężenie rozpuszczonej soli nie zwiększa się;
- ograniczonym połączeniem ze słonymi wodami oceanu – tylko poprzez wąskie Cieśniny Duńskie;
- tym, że dużo rzek wpływa do morza – dostarczają słodkiej wody.

Porównanie zasolenia różnych mórz

Akwen	ZASOLENIE	
	średnie	maksymalne
Morze Bałtyckie	7‰	25‰
Morze Północne	33‰	35‰
Morze Czarne	19‰	23‰
Morze Śródziemne	37‰	39‰
Morze Czerwone	40‰	80‰
Ocean Atlantycki	35‰	39‰
wszechocean	35‰	80‰

Średnie zasolenie wód Morza Bałtyckiego wynosi ok. 7‰. Oznacza to, że po odparowaniu 1000 kg wody morskiej otrzymuje się 7 kg soli. Największe zasolenie Bałtyku występuje na zachodzie, w rejonie Cieśnin Duńskich – ze względu na napływ słonych wód z Morza Północnego. Najmniejsze zasolenie notowane jest na północy w Zatoce Botnickiej i na wschodzie w Zatoce Fińskiej.



Zasolenie Morza Bałtyckiego

Źródło: Wydawnictwo Edukacyjne Wiking.

Ciekawostka

Wody w Bałtyku tworzą trzy wyraźne warstwy. Pierwsza to powierzchniowa warstwa o niskim zasoleniu, dobrze natleniona i wymieszana, gdzie temperatura w zależności od pory roku waha się od 0 °C do 20 °C. Druga to warstwa głębinowa o dużym zasoleniu od 12‰ do 22‰ i stałej temperaturze 4–6 °C. Pomiedzy nimi istnieje trzecia warstwa – przejściowa, tzw. **halokalina** (40–80 m głębokości), charakteryzująca się tym, że następuje w niej gwałtowny wzrost zasolenia.

Bałtyk należy do mórz **chłodnych**. W zależności od szerokości geograficznej i zasolenia temperatura wody waha się od 0 °C do 18 °C (zimą w bardziej zasolonych obszarach może zejść nieco poniżej 0 °C, a latem w zatokach może osiągać do 22 °C). Każdej zimy znaczna część akwenu zamarza, a wody Zatoki Botnickiej i Zatoki Fińskiej bywają skute lodem nawet przez okres dłuższy niż 6 miesięcy.

Polecenie 3

Wyjaśnij, jaka jest zależność między temperaturą wód Morza Bałtyckiego a ich zasoleniem.

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Na Morzu Bałtyckim występują lokalne **prądy morskie**.

W Zatoce Botnickiej na powierzchni powstaje prąd wody słodkiej, który kieruje się w stronę Cieśnin Duńskich. Natomiast w strefie przydennej, w kierunku przeciwnym przemieszcza się prąd wody słonej powstający w Morzu Północnym. Wzdłuż polskich wybrzeży rozpoznano słabe prądy wywołane wiatrami zachodnimi, tzw. dryfy (dryfty).

Fale na Bałtyku są na ogół krótkie i strome. Typowa wysokość fali wynosi 3–5 m, ale w czasie bardzo silnych sztormów może przekroczyć nawet 10 m. Dnia 23 grudnia 2004 roku w czasie sztormu w rejonie północnego Bałtyku zarejestrowano pojedynczą falę o wysokości prawie 14 m.

Sztormy na Bałtyku są niebezpieczne dla żeglugi statków. Podczas nich zatонуły już trzy duże promy: 14 stycznia 1993 roku – polski prom **Jan Heweliusz**, 28 września 1994 roku – estoński prom **Estonia**, a 1 listopada 2006 roku – szwedzki prom **Finnbrich**.

Fale potrafią też niszczyć brzegi morza. Przez ostatnie stulecia spowodowały one m.in. cofnięcie się polskiego wybrzeża miejscami nawet o kilka kilometrów. Najbardziej znanym tego przykładem jest kościół w Trzęsaczu. Zbudowano go w XIII wieku prawie 2 km od morza. W 1750 roku morski brzeg znajdował się w odległości już tylko 50 m, a w 1850 roku – 5 m od świątyni. W 1901 roku zawaliła się pierwsza ściana kościoła, po czym w następnych latach morze zabierało kolejne fragmenty budowli. Obecnie pozostała już tylko południowa ściana, która utrzymuje się wyłącznie dzięki specjalnym zabezpieczeniom budowlanym stworzonym przez człowieka.



Trzęsacz; ostatnia ściana kościoła w Trzęsaczu nad brzegiem Bałtyku

Źródło: <http://commons.wikimedia.org>, licencja: CC BY-SA 3.0.

Na Bałtyku nie ma dobrych warunków do występowania **pływów morskich** – brak głębokich zatok. Największe amplitudy pływów notowane są w Zatoce Fińskiej i wynoszą nie więcej niż

0,5 m. W Zatoce Gdańskiej jest to zaledwie kilka centymetrów. Przyczynia się do tego również zanikanie fali pływowej z Morza Północnego w płytkich Cieśninach Duńskich.

Z powodu małego zasolenia i małej przejrzystości wód, w Bałtyku nie ma zbyt wielu gatunków **organizmów morskich**. Często można spotkać glony (zielenice i brunatnice), rzadziej rośliny kwiatowe (np. rdestnicę, trawę morską i wywłócznika). Wśród zwierząt dominują ryby, np. śledzie, dorsze, szproty, flądry, makrele, płastugi, łososie, węgorze. Występują tu również duże ssaki morskie – morświny oraz foki (szare, pospolite i obrączkowane). Z ptaków najczęściej pojawiają się tutaj rybitwy, mewy śmieszki i łabędzie nieme. Są też: meduzy, pierścienice, drobne małże i skorupiaki oraz inne małe organizmy zaliczane do zooplanktonu.

Polecenie 4

Nad polskim wybrzeżem Bałtyku w niektórych miejscach spotkać można foki. Dowiedz się, gdzie i kiedy najłatwiej można je zaobserwować. Zapisz odpowiedź poniżej.

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

2. Zagospodarowanie Morza Bałtyckiego

Człowiek w największym stopniu zagospodarował Morze Bałtyckie w części południowej. To ze względu na sprzyjający klimat, który pozwolił mu licznie osiedlić się na tamtejszych wybrzeżach. Na chłodnej i słabo zaludnionej północy wybrzeża niemal całej Zatoki Botnickiej pozostają niezagospodarowane.

Gospodarka morska to wykorzystanie gospodarcze położenia nad morzem oraz bogactw naturalnych z nim związanych. Wyróżnia się tu kilka głównych działów:

- **transport morski** – przewóz towarów i ludzi wodami morza; główne jego elementy to porty i statki, a także rurociągi (np. gazociąg Nordstream [wym. nordstrim] z Rosji do Niemiec); jego główne funkcje to obsługa handlu, na ogół zagranicznego (dostawy dla przemysłu, usług, odbiorców detalicznych) i obsługa ruchu pasażerskiego, w tym turystycznego;



Wejście do gdańskiego portu, po lewej półwysep Westerplatte, po prawej Nowy Port

Źródło: dostępny w internecie: Autorstwa Andrzej Otrębski - Praca własna, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=80476008>, licencja: CC BY-SA 3.0.

- **rybołówstwo** – połowy organizmów morskich (w Bałtyku dotyczy głównie ryb), a w dalszej kolejności – rozwój przetwórstwa rybnego; wszystkie kraje bałtyckie, oprócz Rosji, należą do Unii Europejskiej, która wyznacza określone limity połowów dla poszczególnych państw; lokalnie (głównie w Szwecji i Finlandii) prowadzona jest też marikultura, czyli hodowla ryb, małży i skorupiaków oraz uprawa wodorostów;



Przystań łodzi rybackich w Jarosławcu

Źródło: Ala (<http://commons.wikimedia.org>).

- **energetyka** – wykorzystanie silnych wiatrów wiejących nad gładkimi, pozbawionymi przeszkód powierzchniami morza; najwięcej nadmorskich farm wiatrowych znajduje się w Danii, Szwecji i Niemczech; lokalnie działają też elektrownie napędzane falami morskimi;



Farma wiatrowa w cieśninie Sund

Źródło: Kim Hansen (<http://commons.wikimedia.org>), licencja: CC BY-SA 3.0.

- **pozyskanie surowców mineralnych** – ropa naftowa, gaz ziemny, sole, piasek, bursztyny; na Morzu Bałtyckim ta działalność ma niewielkie znaczenie gospodarcze;



Platforma wydobywcza ropy naftowej na Bałtyku

Źródło: Mirafiori (<http://commons.wikimedia.org>), public domain.

- **przemysł stoczniowy** – budowa i remonty statków oraz innych jednostek pływających; do niedawna branża ta przeżywała głęboki kryzys, zwłaszcza w Polsce, głównie ze względu na rozwój taniej produkcji statków w Chinach i Korei Południowej;



Gdańska Stocznia „Remontowa”

Stocznia "Remontowa" w Gdańsku – w ostatnich latach stała się światowym liderem budowy promów z napędem na skroplony gaz ziemny (LNG)

Źródło: Brosen (<http://commons.wikimedia.org>), licencja: CC BY 2.5.

- **turystyka** – podróżowanie w celach głównie wypoczynkowych i krajoznawczych; ze względu na raczej chłodny klimat wypoczynek nad Bałtykiem funkcjonuje właściwie tylko na południu, przede wszystkim w Polsce i w Niemczech; pomiędzy niektórymi miastami portowymi (Helsinki, St. Petersburg, Sztokholm, Kopenhaga i in.) pływają duże statki wycieczkowe.



Plaża w Dziwnówku

Źródło: Ejdzej (<http://commons.wikimedia.org>).

Ważniejsze dane dotyczące gospodarki morskiej w krajach bałtyckich (2020 r.)

Państwo	Powierzchnia [km²]	Długość linii brzegowej [km]	Ludność [mln]	PKB per capita [tys. \$]	Przeładunki w portach morskich [mln t]	Liczba pasażerów w portach morskich [mln]
Dania*	43 094	7 314	5,8	61,1	91,4	30,1
Estonia	42 226	3 794	1,3	23,1	37,7	8,6
Finlandia	337 030	4 500	5,5	48,8	109,2	7,4
Litwa	65 300	90	3,3	20,2	51,5	0,3
Łotwa	64 589	498	1,9	17,7	42,1	0,5
Niemcy*	357 112	2 389	83,2	46,3	275,7	16,4
Polska	312 685	770	37,9	15,7	88,5	1,9
Fed. Rosyjska*	17 075 400	37 653	144,1	10,1	212,8	1,3
Szwecja	449 967	3 218	10,4	52,3	169	14

* Państwo z dostępem do morza innego niż Morze Bałtyckie

Źródło danych: Rocznik Statystyczny Gospodarki Morskiej

10 największych portów bałtyckich według przeładunków w 2020 roku

Port	Przeładunki [mln ton]
Ust-Ługa	102,6
St. Petersburg	59,9
Primorsk	49,3
Gdańsk	48,0
Kłajpeda	47,8
Göteborg	37,7
Szczecin-Świnoujście	31,2
Rostock	25,1
Gdynia	24,7
Źródło danych: Rocznik Statystyczny Gospodarki Morskiej	

Polecenie 5

Na podstawie danych z tabeli powyżej dopasuj wiodące gałęzie gospodarki morskiej do poszczególnych państw bałtyckich.

transport osób

Dania

rybołówstwo

Niemcy

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Dla zainteresowanych

Polecenie 6

Na podstawie danych z obu powyższych tabel oblicz, ile wynosi udział największych portów w ogólnych przeładunkach morskich w Rosji i Polsce.

Państwo	Suma przeładunków w największych portach w mln ton	Udział w strukturze przewozów w 10 największych portach w %
Polska		
Rosja		

24,5

103,9

211,8

49,7

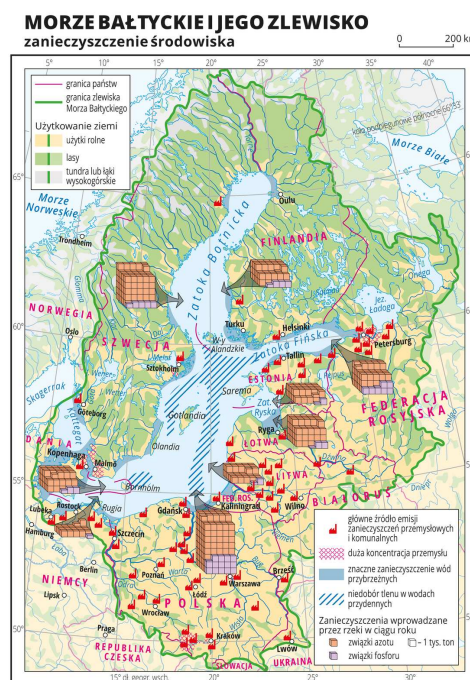
Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

3. Zanieczyszczenie wód Morza Bałtyckiego

Wody Bałtyku są **zanieczyszczane** głównie w strefie przybrzeżnej. Na wybrzeżu rozwinęły się miasta, porty i zakłady przemysłowe, z których ścieki często odprowadza się bezpośrednio do morza. Wielu zanieczyszczeń dostarczają też uchodzące do Bałtyku **rzeki**. Dotyczy to zwłaszcza rzek płynących z gęściej zaludnionego południa i wschodu: Wisły, Odry, Niemna, Dźwiny i Newy. Niosą one ze sobą m.in. ścieki komunalne i przemysłowe, a także wypłukane z pól nawozy sztuczne i pestycydy (chemiczne środki ochrony roślin). Nadmiar wszystkich tych substancji powoduje zwiększoną **eutrofizację** wód Bałtyku, czyli jej użyźnienie

(wzbogacenie w pokarm). Nie jest to jednak zjawisko korzystne, ponieważ rozwijają się dzięki niemu przede wszystkim glony. Duże ilości glonów tworzą potężne ilości obumarłej materii organicznej zużywającej do swego rozkładu tlen zawarty w wodzie morskiej, którego dla innych organizmów zaczyna brakować. Często, zwłaszcza latem, słyszy się o tzw. zakwitaniu wód Bałtyku – dzieje się tak właśnie na skutek eutrofizacji.

Na pełnym morzu nieczystości i odpady bywają wrzucane przez statki wprost do wody. Zdarzają się również ich awarie, co skutkuje wyciekami paliwa lub innych płynów. Zagrożeniem dla wód Bałtyku są też liczne wraki oraz inne pozostałości po II wojnie światowej (amunicja, chemikalia), które wciąż zalegają na dnie morza. Wraz z wiatrami przenoszone są również zanieczyszczenia powietrza, które mogą osiadać na morzu. Ponad to wyraźne oddzielenie Morza Bałtyckiego od oceanu utrudnia wymianę wód przez Cieśniny Duńskie.



Zanieczyszczenie Morza Bałtyckiego
Źródło: Wydawnictwo Edukacyjne Wiking.

Bezpośrednim skutkiem zanieczyszczenia Morza Bałtyckiego jest **degradacja środowiska naturalnego**. Zanieczyszczenia niszczą naturalne warunki życia dla organizmów. Mają także negatywny wpływ na życie człowieka, np. wyrzucane do morza śmieci pogarszają stan wód, plaż i kąpielisk nadmorskich, a łowione ryby zawierają w sobie substancje szkodliwe.



Zanieczyszczona glonami plaża. Glony pojawiają się z powodu zbyt dużej obecności nawozów wykorzystywanych w rolnictwie, które do morza dostają się z wodami niesionymi przez rzeki

Źródło: Antekbojar (<http://commons.wikimedia.org>), licencja: CC BY 3.0.

Ciekawostka

Narastające zagrożenia dla środowiska przyrodniczego Morza Bałtyckiego przyczyniły się do podjęcia działań ochronnych na skalę międzynarodową. Jednym z ważniejszych dokumentów chroniących ekosystem Bałtyku jest podpisana w 1974 roku pierwsza **Konwencja Helsińska**. W 1992 roku zmodyfikowano ją i wydano jako **II Konwencję Helsińską** – jej pełna nazwa brzmi: *Konwencja o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego*. Przystąpiły do niej wszystkie kraje bałtyckie.

Praca domowa

1. Wydrukuj poniższą mapę i wykonaj następujące polecenia:

- Jasnoniebieską kredką pokoloruj obszar Morza Bałtyckiego.
- Niebieskim cienkopisem podpisz 3 największe zatoki.
- Czarnym cienkopisem wpisz brakujące nazwy państw leżących nad Bałtykiem.
- Niebieskim cienkopisem wyraźnie oznacz polską część linii brzegowej Bałtyku.
- Jasnymi kolorami kredek zamaluj powierzchnie wszystkich państw bałtyckich.

Załącznik 1

Źródło: Robert Wers, licencja: CC BY 3.0.

2. Poszukaj informacji w internecie i dowiedz się, jaką rolę w życiu człowieka Morze Bałtyckie odgrywało dawniej, a jaką odgrywa obecnie. Zwróć uwagę na różne znaczenia morza w poszczególnych krajach. Sporządź odpowiednią notatkę w zeszycie.

Podsumowanie

- Morze Bałtyckie jest zaliczane do mórz śródlądowych. Ma dobrze rozwiniętą linię brzegową. Jest wyraźnie oddzielone od oceanu przez wyspy i półwyspy, i połączone przez Cieśniny Duńskie.
- Morze Bałtyckie jest słabo zasolone ze względu na chłodny klimat i utrudnioną wymianę wód z oceanem.
- Im dalej na północ, tym niższa temperatura wód Bałtyku. Zatoki Botnicka i Fińska w zimie zamarzają.
- Na Bałtyku występują słabe prądy przybrzeżne i bardzo niewielkie fale pływowe.
- Morze Bałtyckie wykorzystywane jest przez człowieka m.in. w transporcie, rybołówstwie, turystyce i energetyce.
- Do zanieczyszczenia wód Morza Bałtyckiego przyczynia się głównie przemysł, transport, gospodarka komunalna i rolnictwo.

Podstawowe dane o Morzu Bałtyckim

MORZE BAŁTYCKIE	
Powierzchnia	415 266 km ² (385 000 km ² bez Kattegatu)
Głębokość	maksymalna 459 m
	średnia 52 m
Objętość	21 721 km ³
Temperatury (typowe)	latem 12–22 °C
	zimą 0–3 °C
Zasolenie	maksymalne 20‰
	średnie 8‰
	minimalne 1‰
Powierzchnia zlewiska	1 721 238 km ²
Większe rzeki uchodzące do Bałtyku (średni przepływ)	Newa (2510 m ³ /s)
	Wisła (1080 m ³ /s)
	Dźwina (678 m ³ /s)

MORZE BAŁTYCKIE	
	Niemen (616 m ³ /s)
	Odra (535 m ³ /s)

Słownik

Ancylusowe Jezioro

słodkowodna forma przejściowa w trakcie tworzenia się Morza Bałtyckiego występująca 8–9 tys. lat temu; nazwa pochodzi od pospolitych ślimaków wodnych *Ancylus fluviatilis* (przytutlik strumieniowy)

Cieśniny Duńskie

grupa cieśnin na zachodzie Morza Bałtyckiego, poprzez które łączy się ono z Atlantykiem (Morzem Północnym); zaliczają się do nich: Sund, Wielki Bełt i Mały Bełt oraz Kattegat, a także Skagerrak będący częścią Morza Północnego

eutrofizacja

wzbogacanie wód w sole biogeniczne (głównie związki azotu i fosforu), które przyczyniają się do szybkiego i nadmiernego rozwoju glonów, co prowadzi do pogorszenia warunków dla innych organizmów żyjących w wodzie

ferd (föhrd)

długa i wąska rynna polodowcowa, częściowo zalana wodami morza; występuje głównie w Danii

field

płaska powierzchnia Gór Skandynawskich powstała wskutek działania długotrwałych procesów zrównujących (wietrzenie, erozja, ruchy masowe)

fierd (fjärd)

niezbyt głęboki odcinek doliny polodowcowej zalany przez wody morskie; występuje nad północnym Bałtykiem

fiord

długi, wąski odcinek głębokiej doliny polodowcowej o stromych zboczach zalany przez wody morza; występuje przede wszystkim na górzystym wybrzeżu Norwegii, a ponadto m.in.: na Islandii, Grenlandii, Ziemi Baffina, Alasce, w Nowej Zelandii, a także w Patagonii i Szkocji

halokalina

warstwa wód w morzu Bałtyckim charakteryzująca się największym wzrostem zasolenia wraz z głębokością, występująca w pionowym przekroju; nad nią znajduje się warstwa powierzchniowa, pod nią warstwa głębinowa

Litorynowe Morze

schyłkowa forma tworzenia się Morza Bałtyckiego występująca 4–8 tys. lat temu; nazwa pochodzi od typowego wówczas ślimaka *Littorina littorea* (pobrzeżek)

mierzeja

wąski wał usypany z piasku naniesionego przez wiatr i fale morskie

szkier

skalista wyspa morska powstała wskutek zalania terenów wokół wzniesienia odpornego na erozję lodowcową

Yoldiowe Morze

początkowa forma tworzenia się Morza Bałtyckiego występująca 9–10 tys. lat temu; nazwa pochodzi od małża *Yoldia arctica*, który był wówczas charakterystycznym mieszkańcem akwenu

Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Ułóż nazwy bałtyckich zatok w kolejności od największej do najmniejszej.

Zatoka Gdańska



Zatoka Ryska



Zatoka Botnicka



Zatoka Fińska



Ćwiczenie 2

Wskaż prawidłowy opis cech wody w Zatoce Botnickiej.

☐ ciepła i silnie zasolona

☐ chłodna i silnie zasolona

☐ ciepła i słabo zasolona

☐ chłodna i słabo zasolona

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 3

Wskaż prawidłowy opis cech wody w Cieśninach Duńskich (chodzi o wartości średnioroczne).

☐ najchłodniejsza i najslabiej zasolona w Bałtyku

☐ najcieplejsza i najslabiej zasolona w Bałtyku

☐ najcieplejsza i najsilniej zasolona w Bałtyku

☐ najchłodniejsza i najsilniej zasolona w Bałtyku

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 4

Wypisz poniżej państwa bałtyckie.

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 5

Do nazwy działu gospodarki morskiej dopasuj nazwę odpowiedniego elementu.

wiatrak

energetyka

kontenerowiec

zbieractwo

śledź

transport

bursztyn

rybołówstwo

plaża

turystyka

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 6

Wskaż przyczynę zanieczyszczeń wód Morza Bałtyckiego.

☐ nadmiar ryb i fok

☐ hałas z nadmorskich miast

☐ zanieczyszczone rzeki uchodzące na południu i wschodzie do Bałtyku

☐ zanieczyszczone rzeki uchodzące na północy do Bałtyku

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 7

Dokończ zdanie.

Eutrofizacja to

- ☐ wzbogacenie wody w składniki pokarmowe dzięki zasoleniu i podwyższeniu temperatury.
- ☐ pozbawienie wody składników pokarmowych przez zasolenie i niską temperaturę.
- ☐ wzbogacenie wody w składniki pokarmowe pochodzące z zanieczyszczeń.
- ☐ pozbawienie wody składników pokarmowych przez ryby i foki.

Źródło: Gromar sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.