



Rozkład prądów morskich na Ziemi

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Rozkład prądów morskich na Ziemi

Źródło: dostępny w internecie: <https://pxhere.com/en/photo/1104406>, domena publiczna.

Prądy morskie wpływają na klimat kuli ziemskiej. Przenoszą olbrzymie ilości ciepła w wyższe szerokości geograficzne, zmniejszając różnice temperatur. Przykładowo, ciepłe prądy morskie znacząco oddziałują na klimat Europy – łagodząc go. Zapoznając się z dalszą częścią e-materiału, dowiesz się więcej na temat rozkładu prądów morskich na Ziemi.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym są prądy morskie.
- Omówisz rodzaje prądów morskich.
- Przeanalizujesz rozkład prądów morskich na Ziemi.

Przeczytaj

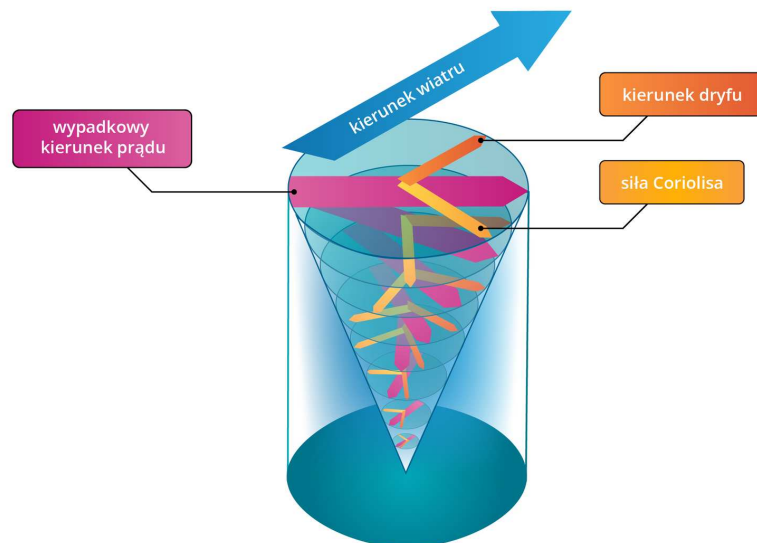
Przenoszenie znacznych ilości wody na duże odległości w oceanach związane z poziomym ruchem wody nazywane jest prądami morskimi. Warstwa wody objęta tymi ruchami ma stosunkowo niewielką szerokość i miąższość w porównaniu z jej długością, która może wynosić nawet kilka tysięcy km. Charakteryzując prąd morski, podaje się jego:

- kierunek – oznaczony stroną świata,
- prędkość – wyrażaną w węzłach, niekiedy w km/h, m/s, cm/s.

Mechanizm powstawania prądów morskich jest uzależniony od różnych czynników. Najogólniejsze z nich to różnica gęstości wody wywołana zmianami temperatury i zasolenia, ciśnienie powietrza i tarcie wiatru o powierzchnię oceanu, różnica w wysokości poziomu zwierciadła wody w sąsiadujących częściach oceanu oraz siła przyciągania Księżyca i Słońca. Wpływ na prądy ma również siła Coriolisa, powodująca odchylenie kierunku prądów w prawo na półkuli północnej i w lewo na półkuli południowej. Na charakter powstającego ruchu wody oddziałuje również rzeźba dna oceanicznego, zarys kontynentów oraz rozkład lądów i mórz.

Ze względu na przyczyny powstawania wyróżniamy:

- **prądy morskie wiatrowe** – powstają wskutek tarcia powietrza o powierzchnię oceanów i mórz oraz parcia wiatru na dowietrzne zbocza fal. Prąd morski wywołany wiatrami stałymi (np. pasatami), wiatrami sezonowymi (monsunami) lub wiatrami zdecydowanie przeważającymi (np. wiatrami zachodnimi w strefie umiarkowanej) jest nazywany prądem dryftowym. Prąd morski wywołany wiatrami krótkotrwałymi nazywamy prądem wiatrowym;



Powstawanie prądu dryftowego

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., oprac. na podstawie D. Grudzińska, W. Kowalik, T. Krynicka-Tarnacka, *Świat i Polska. Środowisko przyrodnicze 1*, Stowarzyszenie Oświatowców Polskich, Toruń 2003, licencja: CC BY-SA 3.0.

- **prądy morskie grawitacyjno-gradientowe**, które obejmują:
 - prądy morskie barogradientowe, wywołane zmianami ciśnienia atmosferycznego nad morzami i oceanami;
 - prądy morskie spływowe, powstające wskutek dopływu wód rzecznych, opadu atmosferycznego, parowania, dopływu wód z innego akwenu lub odpływu wód;
 - prądy morskie gęstościowe, powstające na skutek różnic gęstości wody morskiej, o czym decydują różnice temperatury i zasolenia wody (są to głównie prądy podpowierzchniowe i głębinowe);

- prądy morskie kompensacyjne, o charakterze wtórnym, dążące do wyrównania poziomu morza bez względu na przyczynę, która wywołała zakłócenie równowagi hydrostatycznej;
- **prądy pływowe** – powstające w związku z przesuwaniem się fal pływowych (pływy). Szczególnie silne prądy pływowe są obserwowane w akwenach przybrzeżnych, gdzie obejmują całą masę wody (do dna); im dalej od brzegów, tym są słabsze.

Ze względu na stałość i czas trwania wyróżniamy:

- prądy stałe – mają zawsze ten sam kierunek i tę samą prędkość;
- prądy zmienne – zmieniające kierunek i prędkość w regularnych odstępach czasu;
- czasowe – krótkotrwałe, powstające np. pod wpływem krótkotrwałych, silnych wiatrów.

Ze względu na cechy termiczne wyróżniamy:

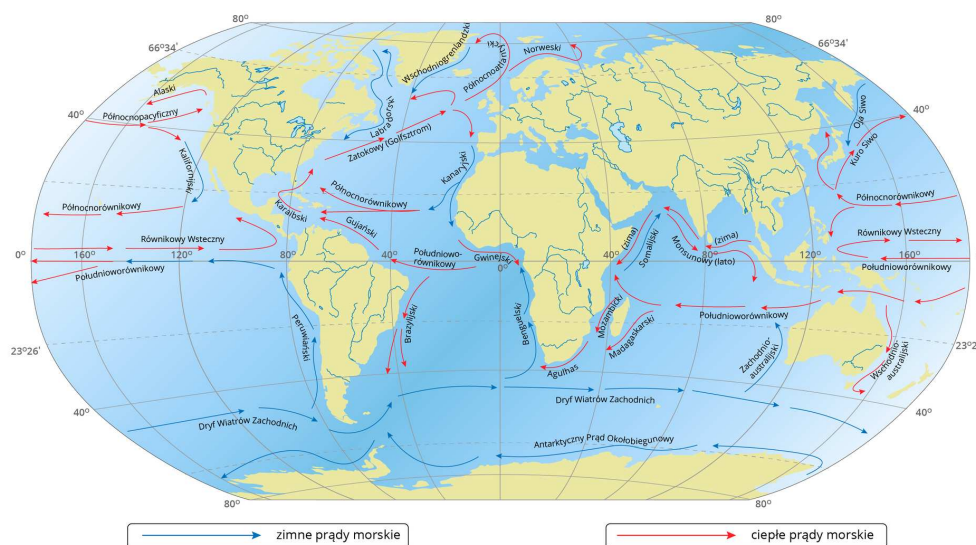
- prądy ciepłe – temperatura wód niesionych prądem jest wyższa od temperatury wód otaczających;
- prądy zimne – temperatura wód niesionych prądem jest niższa od temperatury wód otaczających.

Prądy morskie rzadko występują w wyniku działania jednej przyczyny. Zazwyczaj powstają pod wpływem działania kilku sił. Układ stałych prądów w oceanie kształtowany jest pod wpływem działania przeważających wiatrów w poszczególnych porach roku. Stałe prądy morskie intensyfikują cyrkulację oceaniczną.

Ciekawostka

Najsilniejszym prądem morskim jest Dryf Wiatrów Zachodnich. Obiega on kulę ziemską na dalekim południu, ma ponad 3000 m głębokości i jest zaliczany do prądów zimnych. Stworzona przez niego strefa silnych wiatrów i sztormów sprawia, że opłynięcie przylądka Horn jest ogromnym wyzwaniem dla żeglarzy.

Za obszar powstawania prądów morskich uznaje się strefę równikową. Po obydwu stronach równika prądy tworzą zamknięte systemy cyrkulacji, które swym zasięgiem obejmują obszary oceanu.



Mapa prądów morskich występujących na świecie

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Na półkuli północnej prądy tworzą wiry prawoskrętne, a na półkuli południowej lewoskrętne. Wiry te cechuje zmienna szybkość. Na półkuli północnej szybkie i silne prądy występują w zachodnich częściach basenów oceanicznych. Na półkuli południowej największą dynamicznością charakteryzują się prądy we wschodnich częściach oceanu.

Ciekawostka

W celu lepszego zrozumienia zjawiska odwrotnego kierunku krążenia wody na półkulach północnej i południowej możesz zapoznać się z filmami *The Truth About Toilet Swirl – Northern Hemisphere* (Półkula północna), [online], dostępny w internecie: http://youtube.com/watch?v=aDorTBEhEtk#action=share&ab_channel=SmarterEveryDay oraz *The Truth About Toilet Swirl – Southern Hemisphere* (Półkula południowa), [online], dostępny w internecie: https://www.youtube.com/watch?v=ihv4f7VMeJw#action=share&ab_channel=Veritasium. Pamiętaj, aby zsynchronizować filmy zgodnie z instrukcją podaną w nagraniach.

Rozkład prądów morskich na Ziemi jest skutkiem ogólnej cyrkulacji atmosferycznej. Nawiązuje do układów wiatrów stałych, sezonowych lub przeważających na danym obszarze. Taka cyrkulacja obejmuje wody Oceanu Atlantyckiego i Oceanu Spokojnego. Natomiast w północnej części Oceanu Indyjskiego kierunek prądów morskich zmienia się wraz ze zmianą kierunku wiatrów monsunowych.

W okolicach równika wody oceanu nagrzewają się. Pasaty – wiatry stałe występujące w strefie międzyzwrotnikowej, wpływają na masy wody, która zaczyna płynąć na zachód. Masy tej wody tworzą Prąd Północnorównikowy i Południoworównikowy. Kiedy masy te dopływają do kontynentu, rozdzielają się. Część płynie ku północy, druga część w stronę południa. Masy przemieszczające się wzdłuż granic kontynentów dają początek innym ciepłym prądom. Prąd Południoworównikowy daje początek: Brazylijskiemu i Wschodnioaustralijskiemu, z kolei Prąd Północnorównikowy daje początek prądom: Gujańskiemu i Kuro Siwo. Prąd Północno- i Południoworównikowy dają początek Równikowemu Prądowi Wstecznemu, płynącemu na wschód.

Miedzy 40° a 50° szerokości geograficznej północnej i południowej wieją już stałe wiatry zachodnie. Na półkuli południowej prądy nie spotykają żadnej przeszkody w postaci lądu. Występuje więc tu zimny Dryf Wiatrów Zachodnich – opływa on Ziemię dookoła. Przy południowym wybrzeżu Ameryki Południowej, Afryki i Australii ten zimny prąd kieruje się na północ wzdłuż granic kontynentów, tworząc zimne prądy: Peruwiański, Benguelski oraz Zachodnioaustralijski. Prądy te kierują się na północ, ogrzewając się i w następstwie stając się prądami równikowymi. Na półkuli północnej wiatry zachodnie prowadzą prądy ciepłe wzdłuż wybrzeża Ameryki Północnej oraz Azji i kierują je na wschód. W ten sposób płynie Prąd Zatokowy i Północnopacyficzny. Prąd Zatokowy dociera do Europy, a Północnopacyficzny do Ameryki Północnej. Tam prądy te rozdzielają się. Część z tych wód pozostaje prądem ciepłym wpływającym w chłodniejsze wody, np. Prąd Norweski powstający z Prądu Zatokowego. Reszta wód, która skręca na południe, wpływa na obszar cieplejszych wód i staje się prądem zimnym, np. z Prądu Zatokowego powstaje zimny Prąd Kanaryjski.

Koła podbiegunowe cechują się wiatrami ukierunkowanymi na zewnątrz – wiejącymi z biegunów. Ciężkie i mroźne powietrze tworzy wyż baryczne skierowane na niższe szerokości geograficzne. Wzdłuż wybrzeży kontynentów na południe płyną zimne prądy powstałe przez te wiatry. Przykładem takiego prądu może być Prąd Kamczacki.

Oprócz wiatrów na prądy wpływają również czynniki takie jak naturalna bariera w postaci lądów (kontynenty). Gdyby ląd nie istniał, woda na naszej planecie krążyłaby na różnych wysokościach w odpowiednią – zależną od półkuli – stronę. Przykładem może być Dryf Wiatrów Zachodnich – gdyby nie kontynenty, płynąłby on wzdłuż jednej linii dookoła Ziemi.

Ciekawostka

Przesmyk Panamski – część lądu łącząca Amerykę Północną oraz Południową. Powstał ok. 2 800 000 lat temu, dzielący obecnie wody Morza Karaibskiego oraz Oceanu Spokojnego. Powstanie Przesmyku Panamskiego odcięło ostatnią pozostałość tego, co kiedyś było Prądem Okołóworównikowym, który istniał od kredy i wczesnego kenozoiku. Mogło to przyczynić



się do dalszego ochłodzenia oceanów na całym świecie.

Prądy morskie i ich układ, przez ciągłą wymianę wód powierzchniowych między wysokimi i niskimi szerokościami geograficznymi, zmniejszają różnicę temperatur na Ziemi.

Słownik

węzeł

jednostka prędkości stosowana w żegludze międzynarodowej

Przesmyk Panamski – ląd łączący Amerykę Północną i Południową

Źródło: J. Schmaltz, MODIS Rapid Response Team, NASA/GSFC, dostępny w internecie:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Satellite_image_of_Panama_in_Mi
domena publiczna.

Grafika interaktywna

Polecenie 1




Na podstawie poniższej grafiki interaktywnej określ rozmieszczenie zimnych i ciepłych prądów morskich na świecie.

Polecenie 2

Na podstawie grafiki interaktywnej wymień przykłady prądów morskich, których właściwości zmieniają się w ciągu roku. Wyjaśnij, co jest tego przyczyną.

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2

Wskaż, który z podanych czynników nie wpływa na powstawanie prądów morskich.



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



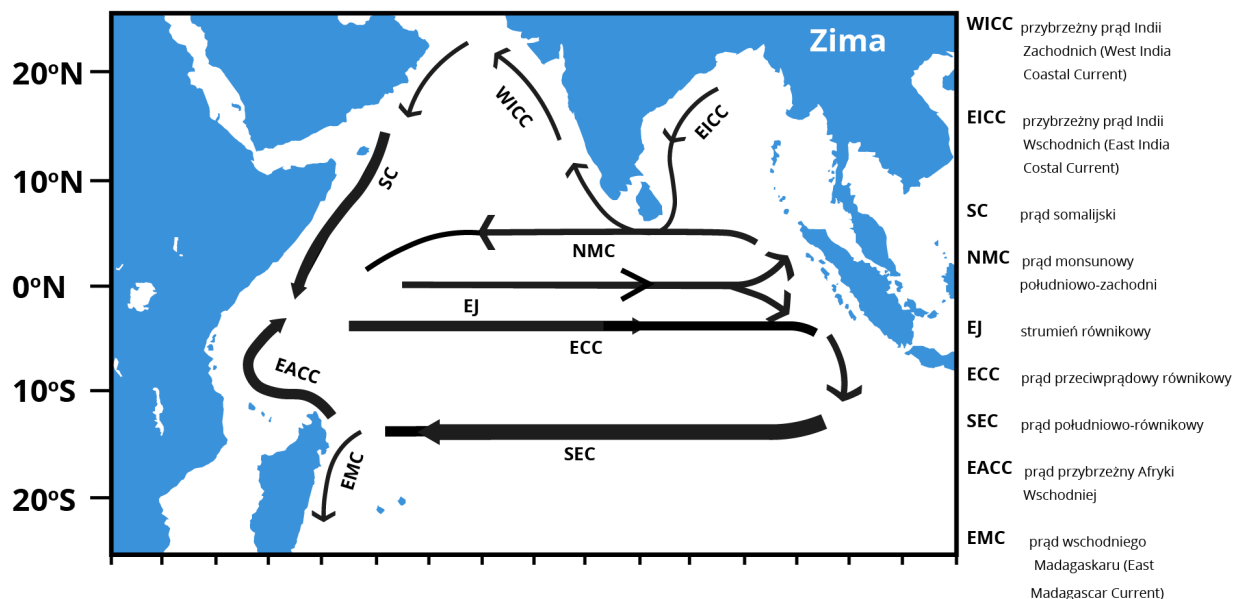
Ćwiczenie 5



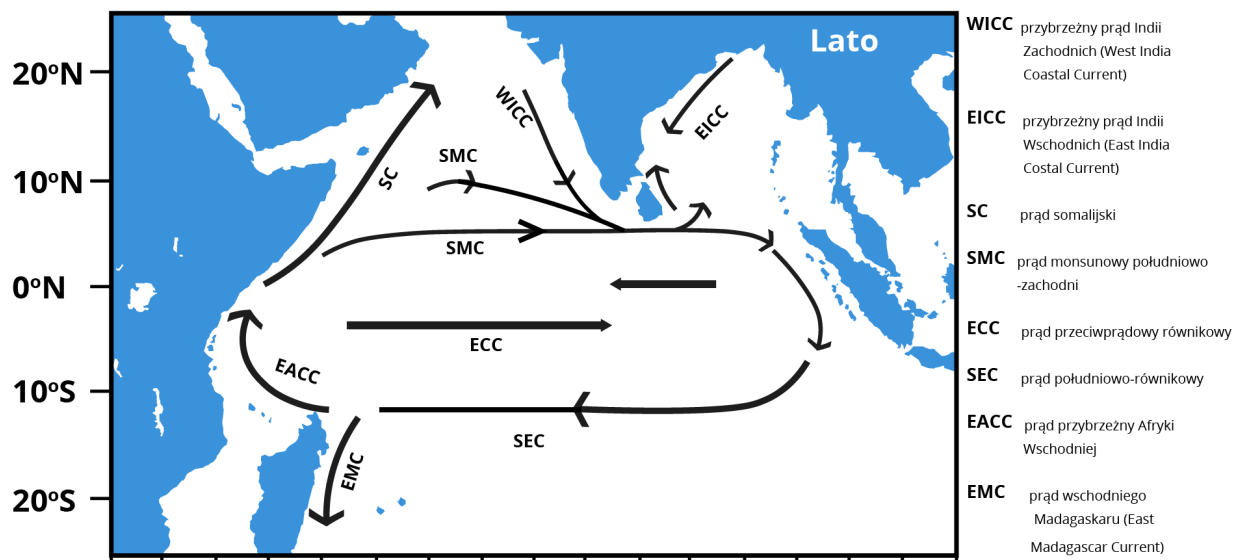
Ćwiczenie 6



Oceń, jaki wpływ na rozkład prądów morskich w Oceanie Indyjskim ma cyrkulacja monsunowa.



Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.



Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Wyjaśnij, dlaczego na półkuli północnej aż po umiarkowane szerokości geograficzne prądy morskie tworzą komórki cyrkulacyjne, w których woda przemieszcza się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, a na półkuli południowej ruch ten jest odwrotny.

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autorki: Ewa Malinowska

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Rozkład prądów morskich na Ziemi

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy, klasa I

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Wiedza geograficzna.

1. Poznawanie terminologii geograficznej.

3. Poznanie zróżnicowania środowiska geograficznego, głównych zjawisk i procesów geograficznych oraz ich uwarunkowań i konsekwencji.

5. Rozumienie prawidłowości w zakresie funkcjonowania środowiska geograficznego oraz wzajemnych zależności w systemie człowiek – przyroda.

II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce.

3. Identyfikowanie relacji między poszczególnymi elementami środowiska geograficznego (przyrodniczego, społeczno-gospodarczego i kulturowego).

4. Formułowanie twierdzeń o podstawowych prawidłowościach dotyczących funkcjonowania środowiska geograficznego.

III. Kształtowanie postaw.

1. Rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata.

2. Docenianie znaczenia wiedzy geograficznej w poznawaniu i kształtowaniu przestrzeni geograficznej.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

IV. Hydrosfera: zasoby wód na Ziemi, morza, prądy morskie, sieć rzeczna, lodowce.

Uczeń:

3) objaśnia mechanizm powstawania i układ powierzchniowych prądów morskich oraz ocenia ich wpływ na życie i gospodarkę człowieka.

Kształowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- wyjaśnia, czym są prądy morskie,
- omawia rodzaje prądów morskich,
- analizuje rozkład prądów morskich na Ziemi i jego przyczyny.

Strategie nauczania: asocjacyjna, problemowa

Metody i techniki nauczania: blended learning, IBSE

Formy zajęć: praca indywidualna, praca w grupach, praca całego zespołu klasowego

Środki dydaktyczne: e-materiał, atlas, mapa ścienna prądów morskich, komputer, projektor multimedialny, tablety, zeszyt przedmiotowy

Materiały pomocnicze

Makowski J., *Geografia fizyczna świata*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Sprawdzenie zadania domowego.
- Przedstawienie celów lekcji.
- Krótkie przypomnienie informacji dotyczących elementów środowiska, które warunkują występowanie prądów morskich (m.in. stref klimatycznych, cyrkulacji powietrza na kuli ziemskiej, występowania wiatrów stałych i sezonowych oraz różnic w układzie lądów na półkuli północnej i południowej).

Faza realizacyjna

- Prośba nauczyciela o indywidualne zapoznanie się z wprowadzeniem do e-materiału oraz częścią „Przeczytaj”.

- Zapoznanie się z definicją prądu morskiego, ewentualne rozszerzenie definicji przez nauczyciela, zapoznanie się z podziałem prądów morskich ze względu na czynniki je charakteryzujące.
- Podział uczniów na grupy (liczebność grup określa nauczyciel), omówienie zasad wykonania zadania; zadaniem uczniów jest analiza map z atlasu (lub map dostarczonych przez nauczyciela) w celu określenia cech prądów morskich i przyczyn ich zróżnicowania na kuli ziemskiej.
- Kilkuminutowa praca i dyskusja w grupach, podczas której uczniowie na podstawie analizy map prądów morskich, globalnej cyrkulacji powietrza, układu wiatrów stałych określają związki przyczynowo-skutkowe pomiędzy rodzajami prądów morskich i kierunkami ich przepływu, a warunkującymi je czynnikami, w tym m.in.:
 - związki występowania prądów (ciepły, zimny) z różnymi zmiennymi (np. strefa klimatyczna, szerokość geograficzna),
 - związki kierunku przepływu prądów morskich z cyrkulacją powietrza – rozkładem wiatrów stałych i sezonowych,
 - wpływ układu powierzchni lądowej na przebieg prądów morskich na półkuli północnej i południowej, z podkreśleniem występujących różnic.
- Prezentacja przy mapie ściennej prądów morskich (alternatywnie mapa może być wyświetlona na ekranie) spostrzeżeń i wniosków wybranych grup – dyskusja z udziałem wszystkich uczniów, weryfikacja poprawności odpowiedzi przez nauczyciela.
- Prezentacja uczniom grafiki interaktywnej w celu weryfikacji sformułowanych wniosków, wyjaśnienia wątpliwości i usystematyzowania dotychczasowej wiedzy.
- Podsumowanie mające na celu wskazanie związków przyczynowo-skutkowych.
- Sporządzenie w zeszycie notatki zawierającej syntetyczne podsumowanie przeprowadzonej dyskusji i prezentacji grafiki interaktywnej.
- Prośba nauczyciela o wykonanie kilku wskazanych ćwiczeń z e-materiału.

Faza podsumowująca

- Podsumowanie i utrwalenie nowej wiedzy poprzez zadawanie pytań przez nauczyciela i odpowiedzi uczniów.
- Ocena aktywności i przypomnienie celów zajęć.

Praca domowa

- Wykonanie wskazanych przez nauczyciela ćwiczeń zawartych w e-materiale.
- Praca pisemna na temat: „Czy globalne zmiany klimatu mogą wpłynąć na przebieg prądów morskich?”

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Grafika interaktywna może zostać wykorzystana podczas lekcji dotyczących różnych globalnych zagadnień środowiskowych (np. przyczyny rozmieszczenia pustyń, modyfikacje

klimatu przez czynniki astrefowe, globalne zmiany klimatu i ich skutki itp.) lub gospodarczych (np. rozmieszczenia łowisk, regionów rolniczych, gospodarki morskiej). Znajdzie zastosowanie także podczas samodzielnej pracy ucznia w domu i w czasie lekcji mającej na celu powtórzenie materiału z bloku tematycznego dotyczącego hydrosfery (zakres podstawowy: IV).