



## El Niño – mechanizm powstawania i skutki

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



## El Niño – mechanizm powstawania i skutki

Źródło: Pixabay License, <https://pixabay.com/pl/service/terms/#license>, dostępny w internecie: [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com),.

Atmosfera ziemska działa na zasadzie naczyń połączonych. Co to oznacza? Znaczne zmiany w jednej części świata mogą skutkować zmianami w innym, nawet bardzo dalekim obszarze. Kilka lat temu zaczęto głośno mówić o zjawisku, które pomimo raczej lokalnego charakteru ma wpływ na większość regionów Ziemi.

### Twoje cele

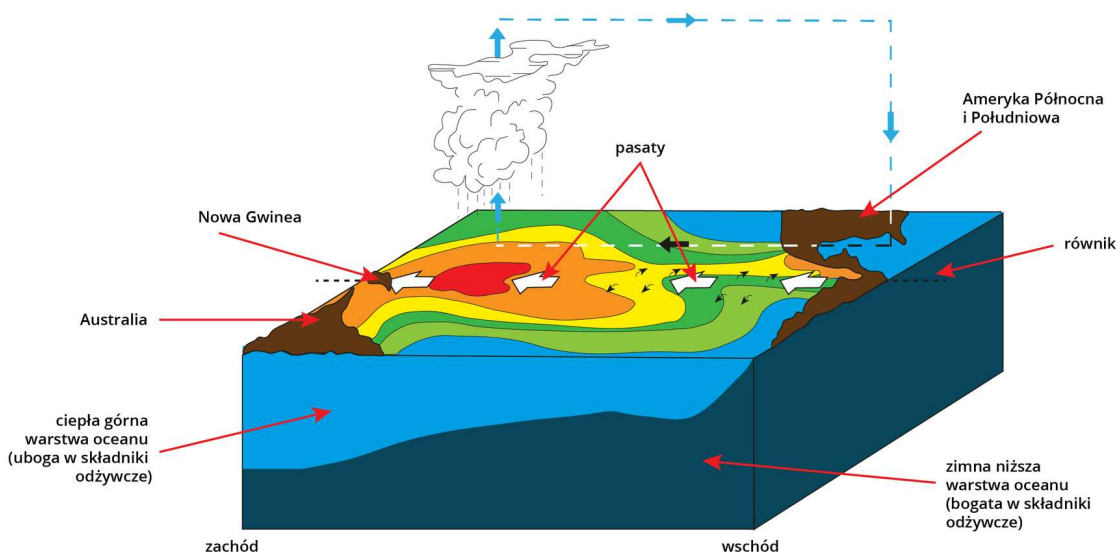
- Rozpoznasz czynniki kształtujące Oscylację Południową i El Niño.
- Przeanalizujesz zależności między oceanem a atmosferą.
- Ocenisz, w jaki sposób El Niño wpływa na zagrożenie wybrzeży Ameryki Południowej i Australii.

# Przeczytaj

## Oscylacja Południowa

Rozkład ciśnienia i krążenie powietrza na półkuli południowej zostało opisane w latach dwudziestych XX w. przez brytyjskiego fizyka i statystyka Gilberta Walkera. Cyrkulacja Walkera (**oscylacja południowa**) opisuje zależności ciśnienia atmosferycznego między stacjami Darwin (Australia) a Tahiti.

W normalnych warunkach (brak anomalii **El Niño** i **La Niña**) pasaty wieją przez okołorównikowy Pacyfik ze wschodu na zachód. Powodują one przemieszczanie ciepłych (lecz mniej zasobnych) wód powierzchniowych w kierunku zachodnim. Na skutek tego procesu poziom morza w Indonezji jest około 0,5 m wyższy niż w Ekwadorze. W tym samym czasie u zachodnich wybrzeży Ameryki Południowej występuje zjawisko **upwellingu**. Polega ono na wynoszeniu ku powierzchni oceanu chłodnych zasobnych wód głębinowych. Opady występują wówczas nad ciepłymi wodami zachodniego Pacyfiku (m.in. u wybrzeży Nowej Gwinei). Na wybrzeżach wschodnich są niewielkie (m.in. Peru, Ekwador itp.).



Schemat normalnych warunków w Oscylacji Południowej

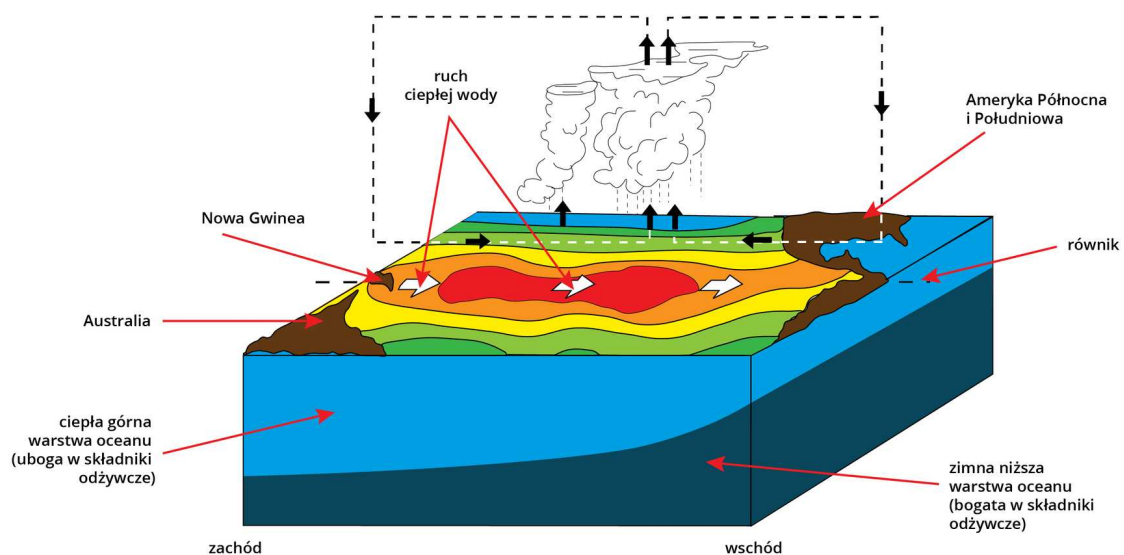
Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

Opracowano na podstawie: <https://spaceplace.nasa.gov/el-nino/en/>.

Ponadprzeciętnie wysoka bądź niska temperatura jest określana jako anomalia. Każda z nich silnie wpływa na środowisko i działalność człowieka.

## El Niño

Rybacy z zachodnich wybrzeży Ameryki Południowej obserwowali w niektórych latach zmiany na oceanie. Objawiały się one wyższą temperaturą wody oceanicznej oraz m.in. mniejszymi zasobami ryb. Anomalie te pojawiały się zwykle w okolicach Świąt Bożego Narodzenia i w związku z tym zjawisko to dla swoich potrzeb nazwali „Dzieciątkiem” lub „Chłopcem”, czyli po hiszpańsku „El Niño”.



Schemat zjawiska El Niño

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

Opracowano na podstawie: <https://spaceplace.nasa.gov/el-nino/en/>.

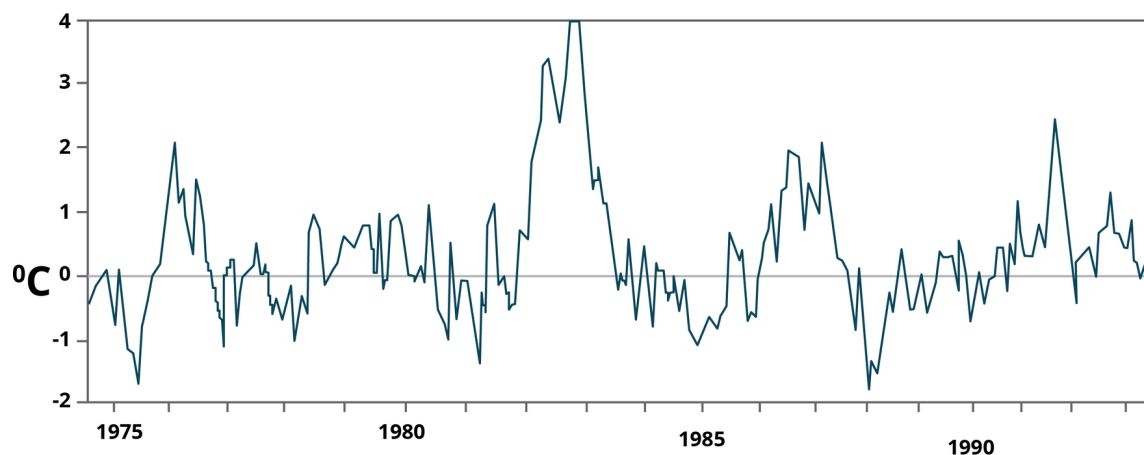
Pasaty wiejące wzdłuż zachodniego wybrzeża Ameryki Południowej sprzyjają wypiętrzaniu się chłodnych i zarazem bogatych w składniki odżywcze warstw wody, co tworzy bardzo korzystne warunki do rozwoju ławic ryb. Konsekwencją tego jest wzrost rozwoju populacji ptactwa, których odchody są wykorzystywane jako nawóz rolniczy, co pozytywnie wpływa na rozwój rolnictwa. Podczas El Niño nad środkowym i zachodnim Pacyfikiem słabną pasaty. Proces ten powoduje zahamowanie upwellingu we wschodniej części oceanu. W związku z tym wartości temperatury wód powierzchniowych oceanu i wilgotności powietrza rosną w rejonie zachodniego wybrzeża Ameryki Południowej. W tym samym



przejawiający się w postaci dwóch faz: ciepłej – El Niño oraz zimnej – La Niña. Występuje w strefie okołorównikowej Oceanu Spokojnego, oddziałując na elementy środowiska przyrodniczego, a w konsekwencji na ludzi i ich działalność gospodarczą.

### Polecenie 1

Przeanalizuj wykres anomalii temperatury powierzchniowych wód Oceanu Spokojnego dla wybrzeży Ekwadoru i Peru. Na jego podstawie wskaż najsilniejsze El Niño w okresie 1975-1993.



Źródło: Woś A., *Meteorologia dla geografów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.

## Słownik

### El Niño

ciepły prąd, pojawiający się okresowo (co ok. 2-7 lat) przy zachodnich wybrzeżach Ameryki Południowej najczęściej w okresie Bożego Narodzenia, stanowiący znaczne zaburzenie cyrkulacji oceanicznej, m.in. poprzez odsunięcie ku południowi chłodnego Prądu Peruwiańskiego; zjawisku towarzyszą duże opady deszczu na nadoceanicznych obszarach Chile i Peru

### La Niña

chłodna faza Oscylacji Południowej. Polega na utrzymywaniu się niższej niż zwykle temperatury powierzchniowych wód oceanu

### Oscylacja Południowa (ang. *Southern Oscillation*)

to wskaźnik cyrkulacji atmosfery; oblicza się go jako różnicę ciśnienia między Tahiti (wyż podzwrotnikowy) a Darwin w Australii (równikowa bruzda niskiego ciśnienia), a wyraża się go jako wartość znormalizowaną, czyli indeks

### **upwelling (wypływ wód głębszych)**

wypływ wód z głębszych warstw oceanu do warstw powierzchniowych; w strefie przybrzeżnej upwelling jest wywoływany przez wiatry wiejące od brzegu i spychające wody powierzchniowe w stronę otwartego morza

### **ENSO (ang. *El Niño-Southern Oscillation*)**

zjawisko współzależnego oddziaływania El Niño i Oscylacji Południowej, odgrywając istotną rolę w systemie wielkoskalowych procesów klimatycznych na Oceanie Spokojnym, a być może w skali globalnej

# Animacja

---

Zapoznaj się z animacją, a następnie wykonaj polecenia.

## Trwa wczytywanie danych ..

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DvGJE4hS3>

El Niño – mechanizm powstawania i skutki

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

Opracowanie na podstawie danych FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*), *El Niño and rainfall*.

Film nawiązujący do treści materiału - wyjaśnia Oscylację Południową oraz mechanizm El Niño. Podane są zadania do wykonania.

---

### Polecenie 1

Na podstawie animacji wskaż najważniejsze elementy fazy neutralnej Oscylacji Południowej.

### Polecenie 2


Podaj najważniejsze elementy zjawiska El Niño.

### Polecenie 3

Wskaż obszary najbardziej zagrożone suszami przez wystąpienie zjawiska El Niño.

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Źródło: Grafika – William Kessler/NOAA/PMEL.

Ćwiczenie 6



Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Na podstawie zdobytej wiedzy i serwisu [Climate.gov](https://climate.gov) spróbuj dokonać oceny stanu Oscylacji Południowej na Pacyfiku.

# Dla nauczyciela

---

## SCENARIUSZ LEKCJI

**Imię i nazwisko autora:** Anna Ruszczyk

**Przedmiot:** geografia

**Temat zajęć:** El Niño – mechanizm powstania i skutki.

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

**Podstawa programowa:**

IV. Dynamika procesów hydrologicznych: ruchy wody morskiej, wody podziemne i źródła, ustroje rzeczne, typy jezior.

Uczeń: 1) wyjaśnia mechanizm falowania wód morskich i upwellingu oraz wpływ mechanizmu ENSO na środowisko geograficzne.

**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:

- rozpoznaje czynniki kształtujące Oscylację Południową i El Niño (ENSO),
- analizuje zależności między oceanem a atmosferą,
- ocenia, w jaki sposób El Niño wpływa na zagrożenie wybrzeży Ameryki Południowej i Australii.

**Strategie nauczania:** asocjacyjna, problemowa

**Metody nauczania:** dyskusja, pogadanka, praca z mapą anomalii temperatury mórz i oceanów (metoda operatywna), metaplan, animacja interaktywna

**Formy zajęć:** praca indywidualna, praca w grupach

**Środki dydaktyczne:** tablica interaktywna/monitor dotykowy/tablety, e-materiał, podręcznik, atlas geograficzny, mapa fizyczna świata, arkusze papieru, chmurki, kółka,

owale, prostokąty (do tworzenia metaplanu), taśma samoprzylepna lub klej, guma mocująca, pisaki

### **Materiały pomocnicze:**

- Piskozub J., *Klimat a ocean: wczoraj, dziś i jutro*, kurs wykładów dla doktorantów 2017/2018 [dostęp online:]  
[www.iopan.gda.pl/%7Episkozub/klimat/Klimat-wyklad2017-06.pdf](http://www.iopan.gda.pl/%7Episkozub/klimat/Klimat-wyklad2017-06.pdf)
- Dawydow L.K., Dmitrijewa A.A., Konkina N.G., *Hydrologia ogólna*, PWN, Warszawa 1979, str. 207–209.

Karta pracy (przykład metaplanu).

Plik o rozmiarze 1.20 MB w języku polskim

### **Faza wprowadzająca**

- Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć – uczniowie przypominają rozkład prądów morskich na Pacyfiku związanych z pasatami – krótka dyskusja o zależnościach między atmosferą a oceanami (uczniowie wskazują omawiane prądy morskie na mapie świata).
- Następnie nauczyciel wykorzystując e-materiał, rozpoczyna dyskusję na temat, czym jest Oscylacja Południowa?
- Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.

### **Faza realizacyjna**

- Następuje krótka pogadanka nauczyciela na temat sytuacji pojawiającej się co kilka lat, w wyniku której słabną pasaty nad środkowym i zachodnim Pacyfikiem – pojawia się El Niño.
- Następnie nauczyciel formułuje problem, który będzie przedmiotem pracy grup – Jaki jest wpływ El Niño na zmiany w środowisku przyrodniczym Ziemi i w działalności człowieka?
- Nauczyciel dzieli klasę na grupy 5-6 osobowe; każda otrzymuje duży arkusz papieru, chmurkę, kilka kółek i owali, prostokąty do zapisywania wniosków, taśmę samoprzylepną lub klej, pisaki.
- Nauczyciel przypomina klasie, na czym polega praca przy metaplanie (chmurka, owale, kółka, prostokąty będą umieszczone na plakacie; *kółka* – Jak jest? Opisujemy stan zjawiska bez El Niño; Jak będzie? Opisujemy stan, który pojawia się w środowisku i działalności człowieka przy El Niño; *owale* – przyczyny zmian; *prostokąty* – wnioski); nauczyciel określa czas na wykonanie zadania (np. 15 minut).
- Uczniowie mają do dyspozycji różne źródła informacji – np. podręcznik, atlas, e-materiał.
- Po upływie określonego czasu grupy wybierają osoby, które będą prezentowały wnioski – wyniki dyskusji grupy, które zostały zamieszczone na plakacie.
- Nauczyciel w razie potrzeby wspiera uczniów, udziela wyjaśnień.

- Po zakończeniu wszystkich prezentacji wspólne wnioski zostają zapisane do zeszytu.

### **Faza podsumowująca**

- Nauczyciel podsumowuje etapy lekcji, zestawiając je z założonymi celami - ocenia pracę uczniów, ich zaangażowanie.
- Następnie nauczyciel wprowadza do fazy ćwiczeń na podstawie poznanego materiału - uczniowie wykonują wybrane przez nauczyciela ćwiczenia z e-materiału (liczba wykonanych ćwiczeń zależy od tempa pracy grup przy tworzeniu metaplanu).
- Uczniowie omawiają ćwiczenia, dzielą się swoimi doświadczeniami, nauczyciel w razie potrzeby wspiera ich.

### **Praca domowa**

- Wykorzystując różne źródła informacji, oceń, czy obecnie wybrzeża Ameryki Południowej i Australii są zagrożone przez El Niño. Uzasadnij swoją odpowiedź.

### **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium:**

- grafikę (animację) można wykorzystać w toku lekcji dotyczącej problemów środowiskowych współczesnego świata (zakres rozszerzony XVIII. 1),
- grafikę (animację) można wykorzystać także w trakcie lekcji o rozmieszczeniu głównych łowisk i o połowach ryb na świecie (zmiany w połowach w czasie występowania omawianego zjawiska) – zakres podstawowy X. 6).