



Rodzaje wiatrów lokalnych

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Ilustracja interaktywna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela

The image shows two stylized windmills with multiple blades in shades of orange, red, and yellow. They are mounted on tall, thin poles against a clear blue sky. A dark grey rectangular box is overlaid on the image, containing the title text.

Rodzaje wiatrów lokalnych

Źródło: Pixabay License, dostępny w internecie: pixabay.com.

Wiatr to poziomy ruch powietrza z obszarów o wyższym ciśnieniu do obszarów o niższym ciśnieniu, występujący w dolnej troposferze, wywołany różnicowaniem ciśnienia atmosferycznego. Bywa delikatnym powiewem lub silnym wiatrem, który zrywa dachy domów. Prędkość wiatru wzrasta wraz z różnicą ciśnienia atmosferycznego. Na kuli ziemskiej wyróżnia się różne rodzaje wiatrów. Mogą one być stałe, sezonowe, lokalne. Wiatry lokalne dzielimy na:

- wiatry wynikające z ogólnej cyrkulacji atmosfery, zmodyfikowane przez czynniki lokalne, np. charakter podłoża, rzeźbę terenu (np. fen, bora, mistral, samum, sirocco);
- wiatry niezależne od ogólnej cyrkulacji atmosfery, związane z lokalnymi układami barycznymi, ukształtowanymi np. nad różnymi typami podłoża, w górach, nad dużymi miastami (bryzy, wiatry zboczowe).

Twoje cele

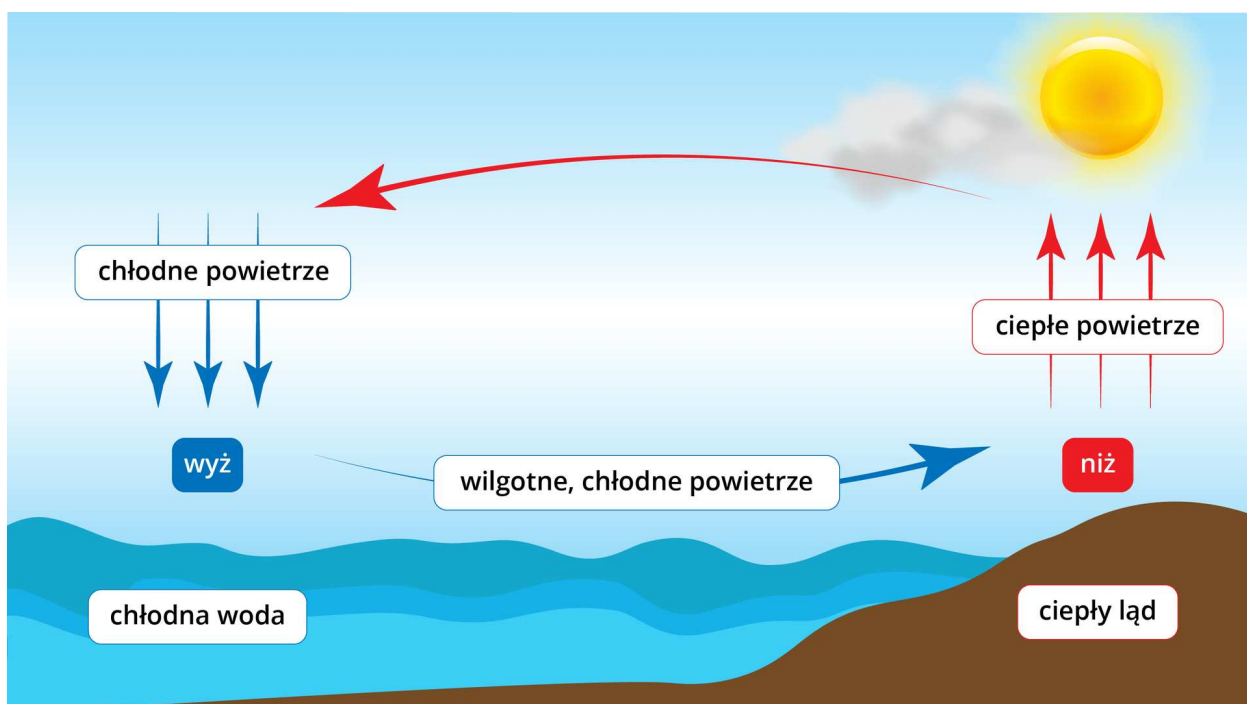
- Omówisz wybrane rodzaje wiatrów lokalnych.
- Wyjaśnisz mechanizmy powstawania wiatrów lokalnych.
- Omówisz (podając przykłady) znaczenie wiatrów lokalnych w życiu i działalności człowieka.

Przeczytaj

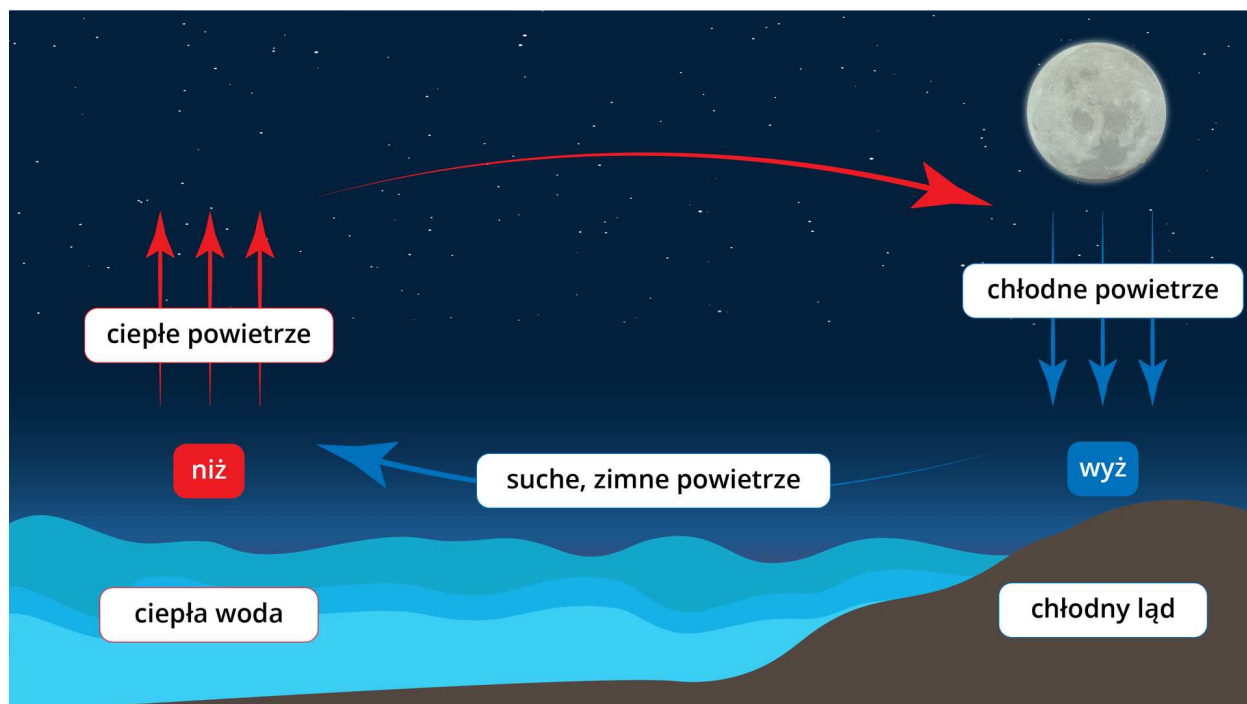
W różnych miejscach na świecie wyodrębniono ponad 2 tysiące wiatrów lokalnych. Są to najczęściej wiatry o takiej samej genezie, przebiegu, różniące się jedynie miejscem występowania.

Bryza

Bryzę wywołuje różnica temperatur pomiędzy lądem a wodą. W Polsce głównie występuje nad Bałtykiem (można ją obserwować również nad większymi jeziorami, np. nad Śniardwami). W dzień ląd nagrzewa się szybko, woda powoli – nad lądem tworzy się niż baryczny, a nad wodą wyż. Bryza dzienna wieje od morza (z wyżu barycznego) w kierunku lądu. W nocy ląd szybko oddaje ciepło, woda wolniej. Wynika to z różnic w pojemności cieplnej wody i skał. W efekcie nocą nad wodą jest wyższa temperatura powietrza i tworzy się tam niż baryczny, nad lądem, gdzie temperatura powietrza jest niższa, powstaje wyż. Wiatr wieje znad lądu w kierunku morza – jest to bryza nocna (lądowa). Dawniej żeglarze (również rybacy wypływający na połów) wykorzystywali bryzę nocną do łatwiejszego wyjścia w morze. Bryza dzienna pozwalała im łatwiej powrócić do portu.



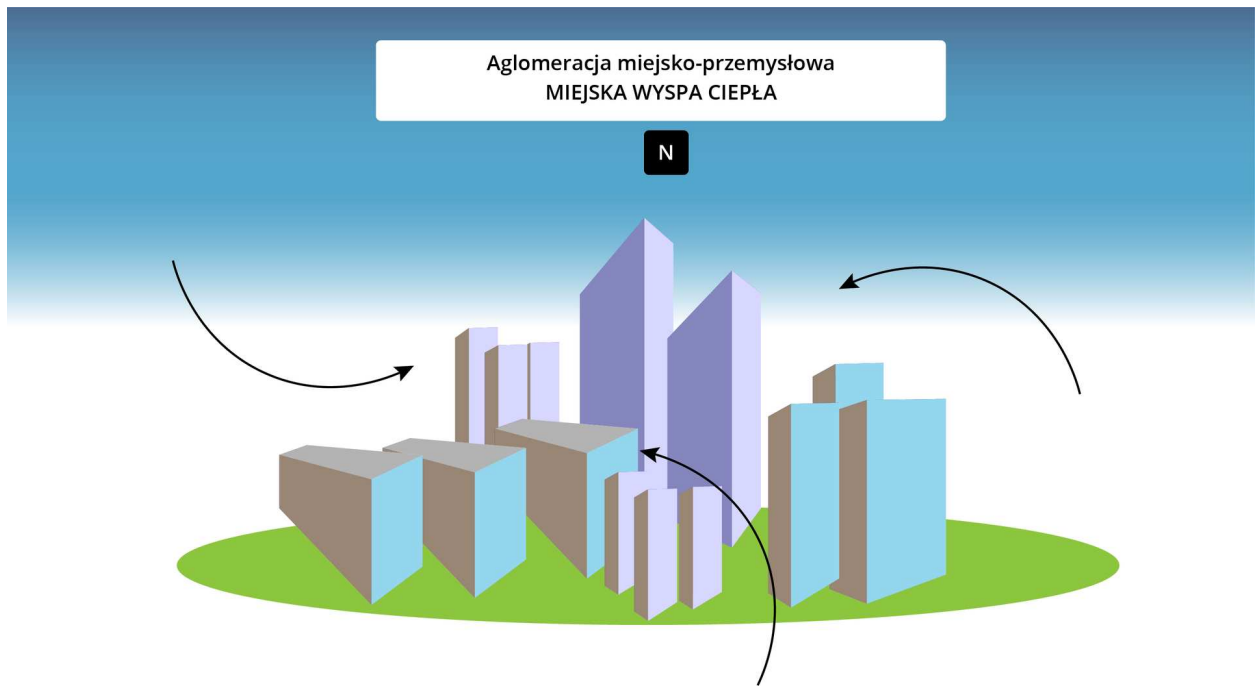
Bryza dzienna



Bryza nocna

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

Charakter podobny do bryzy ma cyrkulacja powietrza w otoczeniu wysp ciepła nad obszarami wielkomiejskimi. Nad aglomeracjami miejsko-przemysłowymi tworzą się tzw. miejskie wyspy ciepła. Nagrzewają się one silnie w dzień i stają się ośrodkami niskiego ciśnienia, do których napływają masy powietrza z otaczających terenów o wyższym ciśnieniu. Powstaje słaby wiatr lokalny zwany bryzą miejską.



Schemat powstawania bryzy miejskiej

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

Wiatry zboczowe

Na terenach górskich ruch powietrza wymuszany jest przez rzeźbę terenu, pokrycie, a przede wszystkim nierównomierne nagrzewanie w ciągu dnia oraz ochładzanie się w nocy zboczy dolin górskich. Efektem zmian temperatury powietrza są różnice ciśnienia występujące w obrębie zbocza i den dolinnych, które wywołują ruch powietrza wzdłuż zbocza i decydują o powstaniu wiatrów zboczowych - górskich i dolinnych. Podobnie jak bryza morska zachowują one rytm dobowy.

W ciągu dnia partie szczytowe gór i zbocza nagrzewają się silniej niż dna dolin, co sprawia, że następuje wznoszenie ogrzanego powietrza wskutek konwekcji, czemu towarzyszy spadek ciśnienia. Natomiast w chłodniejszych dnach dolin ciśnienie jest wyższe. W efekcie ciepłe powietrze przemieszcza się wzdłuż zbocza, od dna doliny ku górze.

Nocą partie szczytowe gór i zbocza szybciej oddają ciepło i ochładzają się niż dna dolin, co powoduje grawitacyjny spływ chłodnego powietrza po zboczu i wzrost ciśnienia. Natomiast w cieplejszych dnach dolin ciśnienie jest niższe. Wskutek różnicy ciśnień i pod wpływem siły grawitacji chłodne powietrze przemieszcza się wzdłuż zbocza, od partii szczytowych ku dnom dolin.

Trwa wczytywanie danych ..

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DuzVs2Pu8>

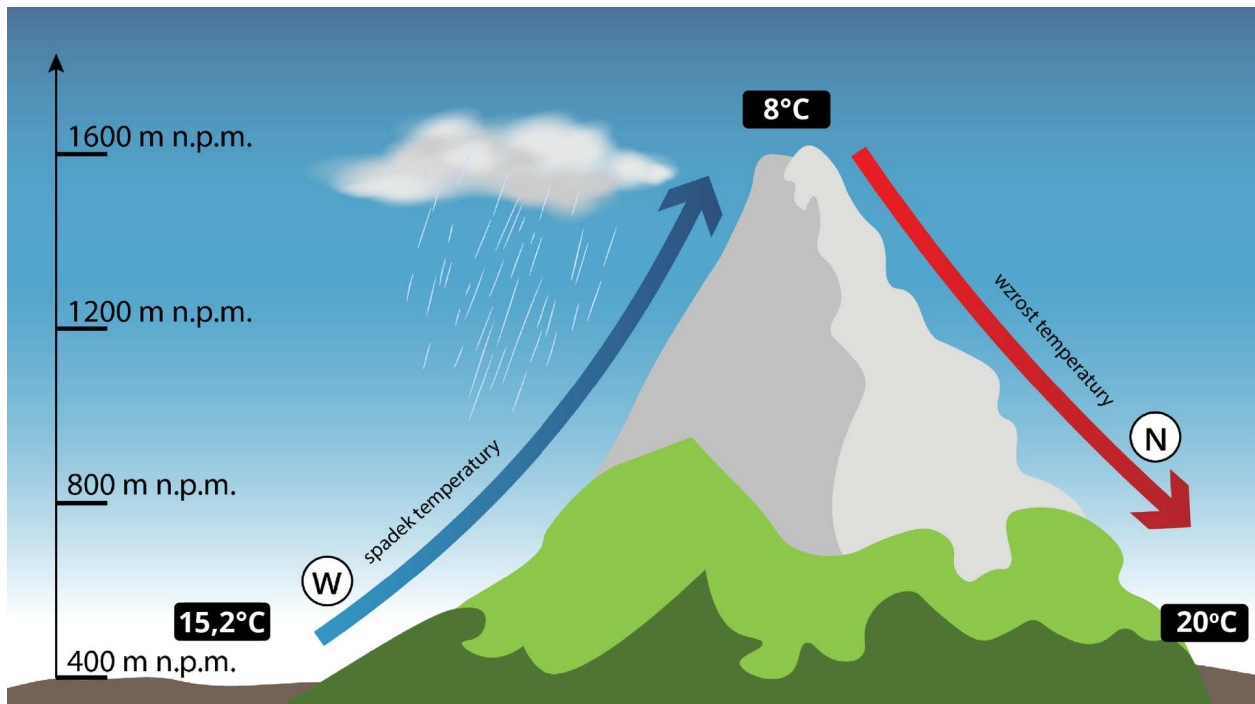
Wiatr dolinny i górski

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

Nagranie filmowe lekcji o wietrze dolinnym i górskim.

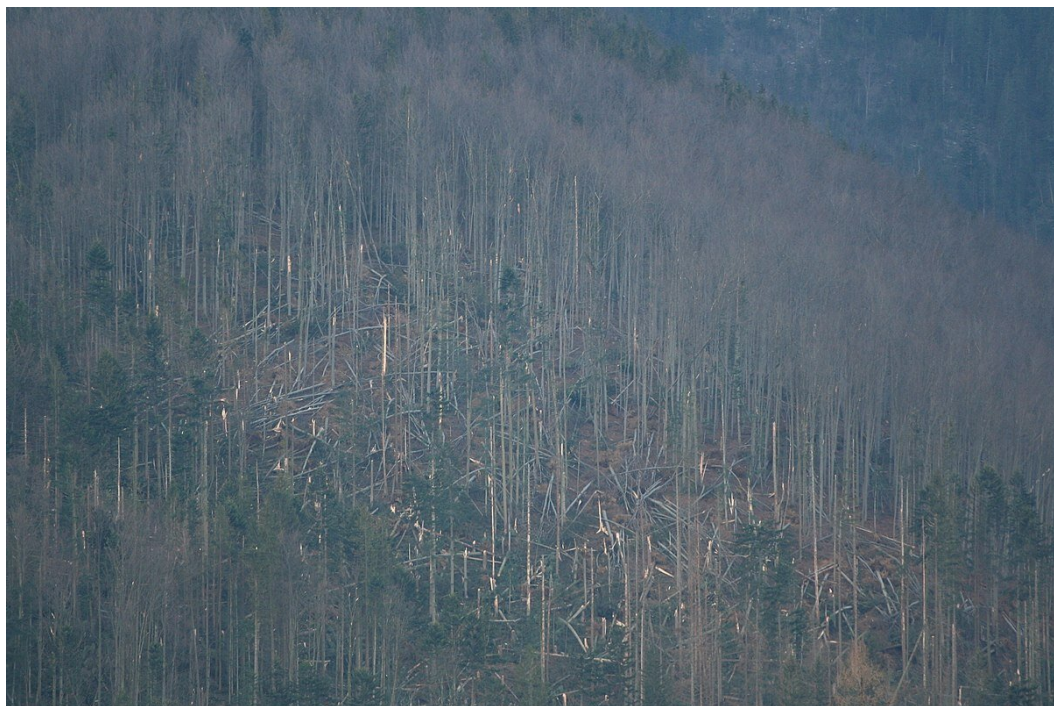
Wiatry fenowe

Charakterystyczne dla wyższych gór są wiatry fenowe wywołane ukształtowaniem się po obu stronach gór dużych różnic ciśnienia atmosferycznego. W Tatrach taki wiatr nosi nazwę halnego, w Górach Skalistych – chinook, w Azji – garmsil, w Alpach – fen, a w Andach – zonda. Wiatr halny jest ciepłym, suchym, porywistym i gwałtownym wiatrem wiejącym po zawietrznej stronie gór. Pojawia się, gdy istnieje różnica ciśnienia atmosferycznego po obu stronach gór. Po dowietrznej stronie, gdzie wytwarza się układ wysokiego ciśnienia, wilgotne masy powietrza wznoszą się wzdłuż stoku. Następuje kondensacja zgromadzonej pary wodnej, tworząc charakterystyczny wał chmur kłębiastych. Pojawiają się opady. Po stronie dowietrznej następuje wznoszenie się powietrza wzdłuż stoku - zachodzą przemiany wilgotnoadiabaticzne, czyli spadek temperatury powietrza średnio o $0,6^{\circ}\text{C}$ na każde 100 metrów. Po przekroczeniu bariery górskiej suche już powietrze opada po stronie zawietrznej ku dolinom, ogrzewając się o 1°C na każde 100 m wysokości (zgodnie z [gradientem suchoadiabaticznym](#)). Halny powoduje wzrost temperatury, ponieważ po przekroczeniu bariery górskiej suche powietrze opada grawitacyjnie; zachodzą przemiany suchoadiabaticzne (wzrost temperatury powietrza średnio o 1°C na każde 100 metrów) oraz szybkie topnienie śniegu i powstawanie niebezpiecznych lawin śnieżnych. Wywołuje to wezbrania potoków górskich. Silne podmuchy wiatru mogą niszczyć drzewa, linie elektryczne, budynki.



Schemat powstawania wiatru fenowego

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



Połamane drzewa w Tatrach po halnym wiejącym w dniu 24 grudnia 2013 roku

Źródło: M. Obrochta, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.



Chmury związane z wiatrem fenowym widoczne od strony zawietrznej Alp Lepontyńskich (Szwajcaria)

Źródło: Z. Grossen, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

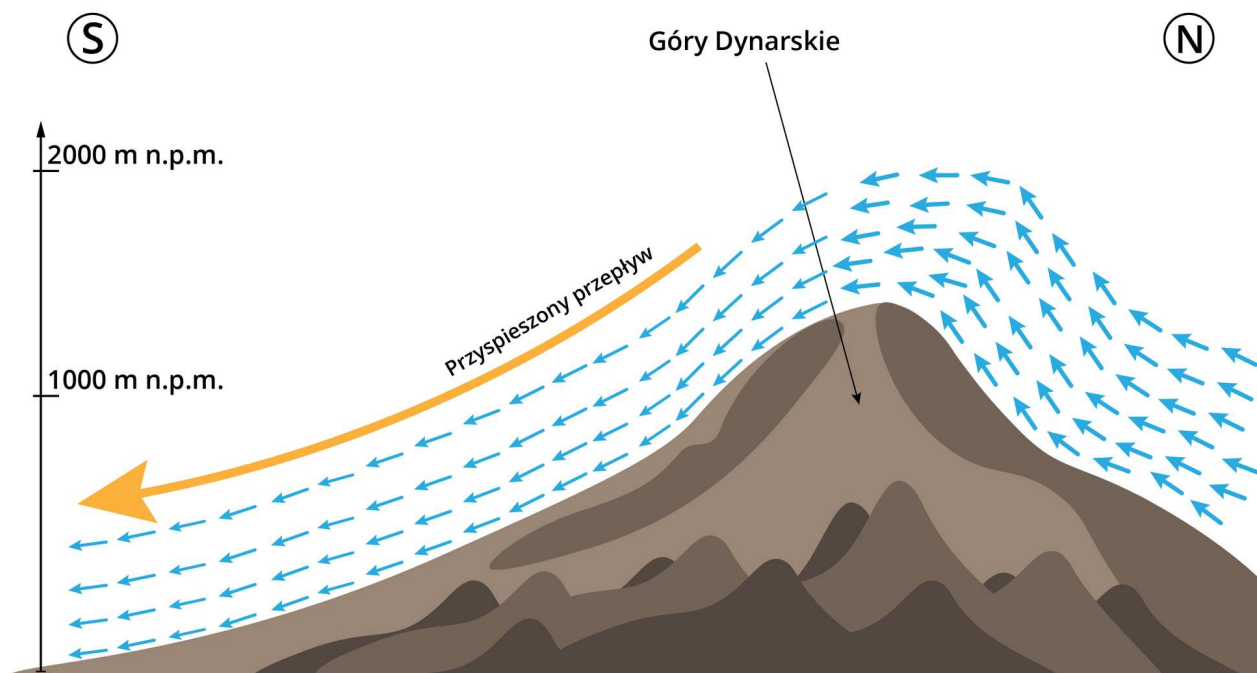


Wał fenowy

Źródło: ARNT, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 4.0.

Wiatry spływowe

Innymi wiatrami lokalnymi są wiatry spływowe. Występują np. u wybrzeży Adriatyku i Morza Czarnego – na obszarach, gdzie góry lub wyżyny sąsiadują bezpośrednio z morzem (dużym jeziorem). Przykładem jest bora – chłodny, silny, porywisty wiatr spływowy.



Wiatry spływowe

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

Podobnym wiatrem jest mistral – wieje doliną Rodanu, w kierunku Morza Śródziemnego (przez obniżenie między Alpami a Pirenejami). Jest to wiatr zimny i suchy, osiąga dużą prędkość do ponad 50 m/sek. Powoduje duże zniszczenia, zwłaszcza w winnicach, które porastają zbocza doliny Rodanu. Zbliżoną genezę mają wiatry lodowcowe. Wieją one znad zimnych powierzchni lądolodów lub dużych lodowców górskich ku cieplejszym pobliskim morzom lub dolinom.

Polecenie 1

Na podstawie dostępnych źródeł, w formie krótkiej notatki scharakteryzuj wiatry lokalne: sirocco i samum.

Słownik

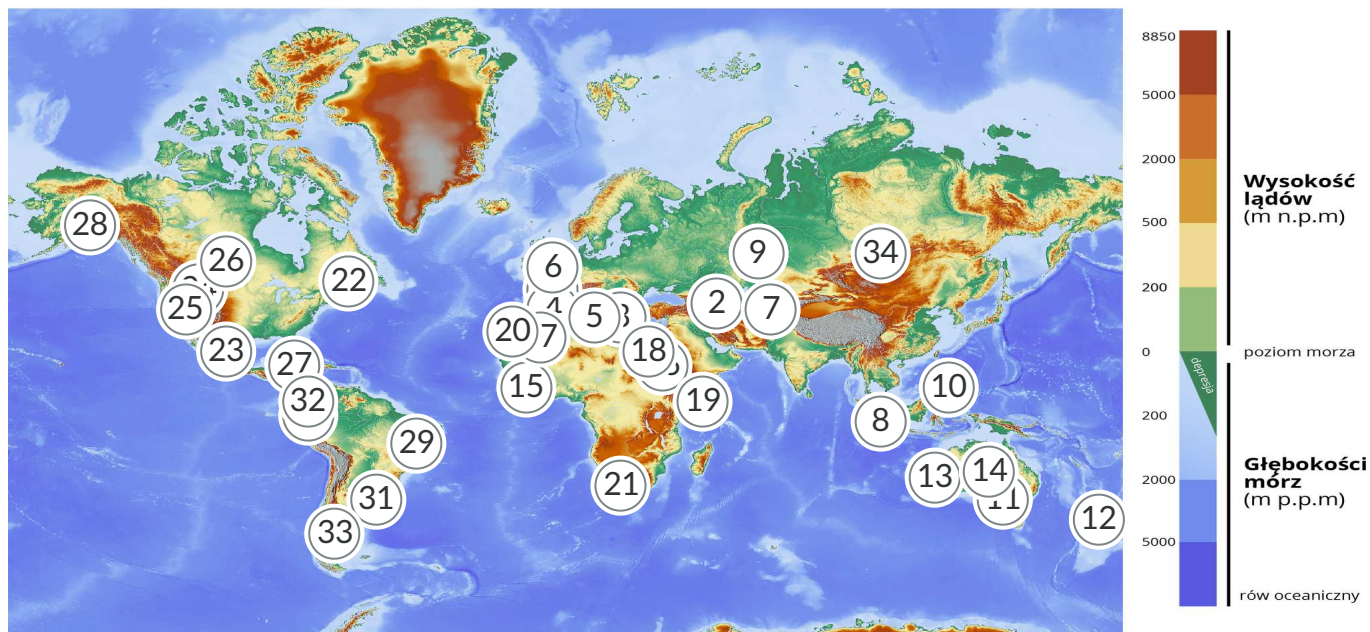
gradient suchoadiabatyyczny

zmiany temperatury suchych mas powietrza przemieszczających się pionowo,
wynosi $1^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$

gradient wilgotnoadiabatyczny

zmiany temperatury wilgotnych mas powietrza przemieszczających się pionowo,
wynosi $0,6^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$

Ilustracja interaktywna



Rozmieszczenie wiatrów lokalnych na świecie

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o. na podstawie maps-for-free.com, licencja: CC BY-SA 3.0.

Polecenie 1

Przeanalizuj powyższą grafikę interaktywną i scharakteryzuj przyczyny występowania wiatrów lokalnych w obrębie Morza Śródziemnego.

Polecenie 2

Określ, jakie zagrożenia mogą być związane z przejściem cyklonu baguio.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Połącz typy wiatrów z przyczynami ich powstawania.

bryza

nierównomierne nagrzewanie zboczy
i den dolin górskich

wiatr fenowy

zróżnicowane nagrzewanie wody i lądu

wiatr zbczowy

wymuszony przepływ wilgotnego
powietrza przez pasmo górskie

Ćwiczenie 2



Uzupełnij zdania dotyczące powstawania fenu.

Wiatr fenowy wieje po stronie .

Jest wiatrem .

W Polsce nazwa tego wiatru to , a w Andach .

suchym

chinook

zonda

garmsil

halny

dowietrznej

wilgotnym

zawietrznej

Ćwiczenie 3



Połącz nazwę wiatru ze skutkiem, który wywołuje.

halny

wywołuje burze piaskowe

bryza dzienna

topnienie śniegu na stokach po
zawietrznej

mistral

zniszczenia w winnicach na zboczach
doliny

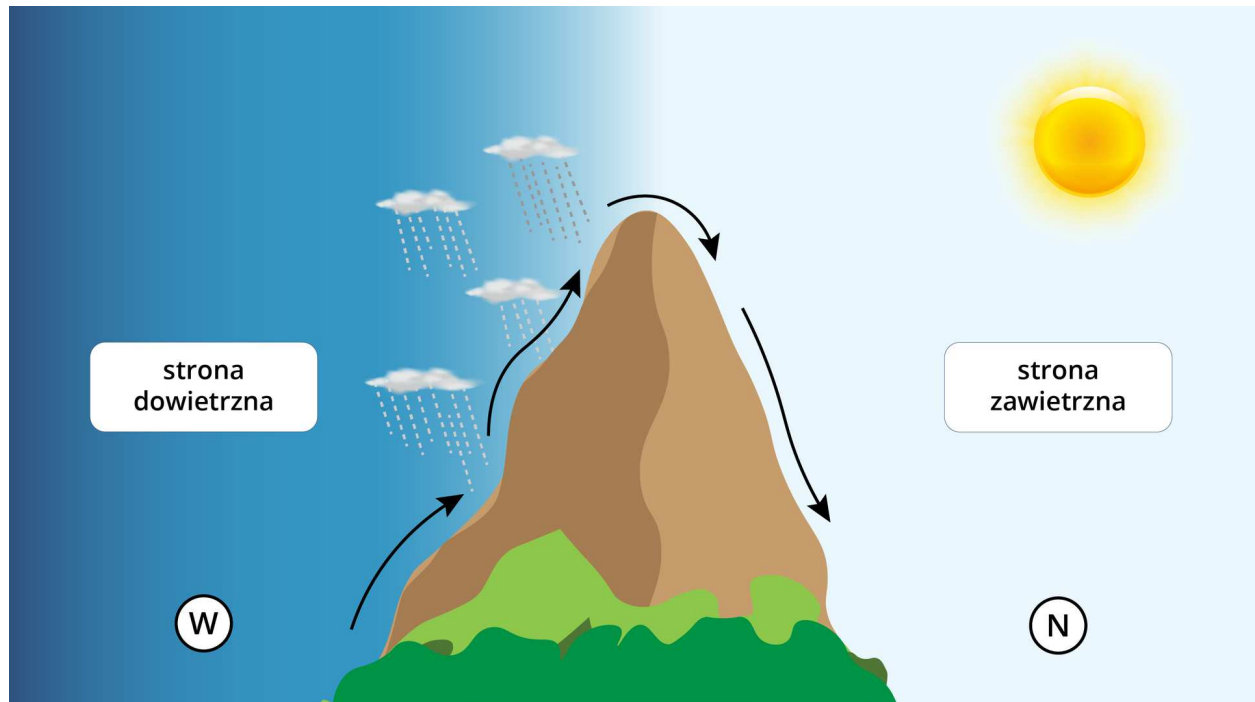
samum

łatwiejsze przybijanie żaglówek do
brzegu

Ćwiczenie 4



Gradient wilgotnoadiabatyyczny po stronie dowietrznej wynosi $0,6^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$, natomiast suchoadiabatyczny po stronie zawietrznej wynosi $1^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$. Wyjaśnij, korzystając z podanej informacji i ze schematu, dlaczego halny jest wiatrem suchym, ciepłym i silnym.



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

Ćwiczenie 5



Przeanalizuj i opisz, jak poszczególne rodzaje wiatrów lokalnych wpływają na nasze życie i gospodarkę. Skup się zarówno na pozytywnych, jak i na negatywnych aspektach tych zjawisk.

Bryza

Wiatr fenowy, np. halny

Bora, mistral

Wiatry dolinne i górskie

Samum

Ćwiczenie 6

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



Ćwiczenie 7



Dopasuj właściwy rodzaj wiatru do jego opisu.

Sąsiedztwo dużych obszarów lądowych i wodnych powoduje powstanie różnicy temperatur powietrza i ciśnienia atmosferycznego. To z kolei powoduje powstawanie wiatru sezonowego, zmieniającego dwa razy w roku kierunek.

pasat

Wiatry te są związane z ogólną cyrkulacją atmosfery, wieją z obszarów zwrotnikowych ku równikowi. W stosunku do południków ich kierunek ulega odchyleniom w prawo na półkuli północnej i w lewo na półkuli południowej.

bryza

Powstanie wiatru powoduje różnica temperatury powietrza i ciśnienia atmosferycznego w strefie kontaktu lądu i morza. Kierunek wiatru jest zmienny w ciągu doby.

monsun

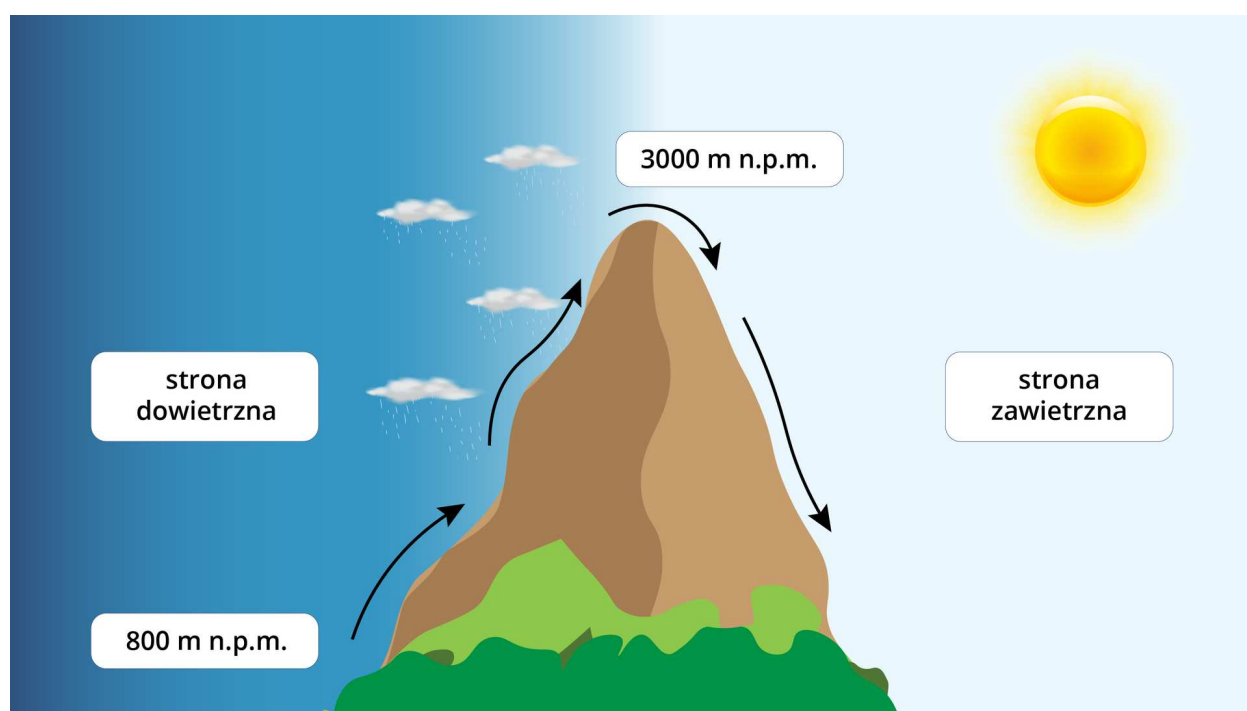
Powstanie wiatru powoduje różnica ciśnień występująca po obu stronach gór.

halny

Ćwiczenie 8



Jeżeli w miejscowości położonej na wysokości 800 m n.p.m. po stronie dowietrznej temperatura powietrza wynosi $8,0^{\circ}\text{C}$, to ile wynosi temperatura na szczycie, który osiąga 3000 m n.p.m., oraz po przeciwnej, zawietrznej stronie góry na wysokości 800 m n.p.m.? Dokonaj obliczeń, biorąc pod uwagę zmiany temperatury i wysokości. Zaznacz właściwe wyniki.



Temperatura na szczycie 3000 m n.p.m. wynosi:

$-9,4^{\circ}\text{C}$

-6°C

-8°C

$-5,2^{\circ}\text{C}$

Temperatura po zawietrznej stronie góry na wysokości 800 m n.p.m. wynosi:

$16,8^{\circ}\text{C}$

18,4°C

13,2°C

20,2°C

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autorki: Monika Piechowicz-Kruk

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Rodzaje wiatrów lokalnych

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

Podstawa programowa

III. Dynamika procesów atmosferycznych: pionowa budowa atmosfery, zjawiska i procesy w atmosferze, przestrzenne zróżnicowanie elementów klimatu, strefy klimatyczne i typy klimatów.

Uczeń:

3) wyjaśnia na przykładach genezę wiatrów stałych, okresowych oraz lokalnych i określa ich znaczenie dla przebiegu pogody.

Kształowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe.

Cele operacyjne

Uczeń:

- wymienia rodzaje wiatrów lokalnych,
- wyjaśnia mechanizmy ich powstawania,
- omawia (podając przykłady) znaczenie poznanych wiatrów w życiu i działalności człowieka.

Strategie nauczania: konektywizm

Metody nauczania: burza mózgów, miniwykład, pogadanka, plakaty, gadająca ściana

Formy zajęć: praca indywidualna, praca w grupach, plenum

Środki dydaktyczne: tablica interaktywna/monitor dotykowy/tablety, atlas, mapa świata, podręcznik

Materiały pomocnicze

Battan L.J., *Pogoda*, tłum. S. Moszkowicz, PWN, Warszawa 1979.

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

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Nauczyciel prosi uczniów, aby wyjaśnili, czym jest wiatr, skąd się bierze, a także wymienili rodzaje wiatrów. Uczniowie odpowiadają na pytania, stosując metodę „burzy mózgów”. Nauczyciel zapisuje notatki na tablicy, a następnie dzieli uczniów na trzy grupy. Każda grupa, odwołując się do już posiadanej wiedzy i doświadczeń, definiuje lub charakteryzuje:
 - grupa I – wiatry stałe,
 - grupa II – wiatry sezonowe,
 - grupa III – wiatry lokalne.
- Grupy korzystają z informacji zapisanych na tablicy.
- Po wykonanej pracy nauczyciel rozmawia z uczniami na plenum, odnosząc się do mapy świata w celu wskazania miejsc występowania poszczególnych wiatrów.
- Po pogadance nauczyciel podsumowuje zebrane informacje i przedstawia temat lekcji. Uczniowie zapoznają się z treścią wprowadzenia do e-materiału i poznają cele lekcji.

Faza realizacyjna

- Uczniowie zapoznają się z częścią „Przeczytaj” e-materiału. Następnie nauczyciel dzieli uczniów na cztery grupy. Każda grupa wybiera lidera i opracowuje plakat dotyczący wylosowanego rodzaju wiatru:
 - grupa I – bryza,
 - grupa II – wiatry zboczowe,
 - grupa III – wiatry fenowe,
 - grupa IV – wiatry spływowe.
- Po wykonaniu zadania nauczyciel wywiesza na ścianie plakaty. Każdy uczeń może podejść i sam opisać przedstawione treści. Uczniowie prezentują i omawiają na plenum rezultaty pracy.
- Na plenum wspólnie zapoznają się z treściami grafiki interaktywnej. Nauczyciel podsumowuje zebrane informacje w formie miniwykładu.

Faza podsumowująca

- Nauczyciel podsumowuje etapy lekcji, zestawiając je z założonymi celami i wprowadza do fazy ćwiczeń na podstawie poznanego materiału.
- Uczniowie wykonują ćwiczenia z sekcji „Sprawdź się”, nauczyciel czuwa nad przebiegiem pracy uczniów.
- Nauczyciel wyjaśnia ewentualne trudności, pyta uczniów, co było dla nich nową wiedzą. Uczniowie dzielą się swoimi doświadczeniami.
- Nauczyciel ocenia pracę uczniów podczas lekcji, biorąc pod uwagę ich zaangażowanie i możliwości.

Praca domowa

- Przypomnij sobie sytuację wakacyjną, w której wiatr miał wpływ na przebieg zdarzeń. Przeanalizuj sytuację i opisz, co mogło wówczas spowodować, że pojawił się wiatr i jak mogłeś(-aś) się do tej sytuacji przygotować. Podaj wskazówki na przyszłość.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Grafika interaktywna może zostać wykorzystana podczas zajęć dotyczących czynników kształtujących pogodę (zakres podstawowy: III. 1). Może znaleźć zastosowanie w trakcie realizacji tematu „[Wpływ wiatrów lokalnych na środowisko geograficzne i gospodarkę](#)”.