



Jak porusza się powietrze? Przyczyny powstawania układów barycznych

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



Jak porusza się powietrze? Przyczyny powstawania układów barycznych

Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Czy wiesz, że turbulencje mogą stanowić bardzo duże zagrożenie dla transportu lotniczego? Turbulencjami nazywamy nieregularne ruchy powietrza. Ich przyczyną są nagłe zmiany ciśnienia atmosferycznego, niespodziewane wiatry czy wyładowania atmosferyczne. Podczas oddziaływania silnych turbulencji na samolot może on nawet spaść lub podnieść się bezwładnie o kilkadziesiąt metrów. Do takich przypadków dochodzi jednak niezmiernie rzadko, szacuje się, że jest to około 5 min na 10 000 godzin lotu pilota. Podczas tej lekcji dowiesz się więcej na temat poruszania się powietrza i powstawania układów barycznych.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, jak porusza się powietrze.
- Omówisz układy baryczne.
- Opiszesz cyrkulację powietrza atmosferycznego na kuli ziemskiej.

Przeczytaj

W jaki sposób porusza się powietrze atmosferyczne?

Ruch powietrza atmosferycznego spowodowany jest różnicą ciśnienia atmosferycznego. Powietrze cały czas porusza się i przemieszcza w różnych kierunkach, dlatego wyróżniamy ruchy powietrza:

- poziome (wiatr),
- pionowe (konwekcja),
- nieregularne (turbulencje).

Wiatr

To poziomy ruch powietrza w dolnej warstwie troposfery, spowodowany różnicą ciśnienia atmosferycznego. Przyczyną tego zjawiska jest nierównomierne nagrzewanie się powierzchni Ziemi. Wiatr zawsze wieje z ośrodka o wysokim ciśnieniu do tych o niskim. Prędkość wiatru wyrażana jest w k/h lub m/s , zależy ona od różnicy między ciśnieniami – im jest ona większa, tym wiatr jest silniejszy, prędkość wiatru mierzy się w skali Beauforta, od 0 do 12 stopni. Na kierunek wiatru mają wpływ dwa główne czynniki: wzajemne położenie dwóch ośrodków barycznych oraz siła Coriolisa. Nazwa wiatru bierze się z kierunku, z którego on wieje, nigdy odwrotnie.

Siła Coriolisa

To pozorna siła, związana z ruchem obrotowym Ziemi. Powoduje odchylenie ciał poruszających się na półkuli północnej w kierunku wschodnim, a na półkuli południowej zachodnim.

Konwekcja

Jest pionowym ruchem powietrza, jej przyczyną jest różnica jego gęstości spowodowana nagrzewaniem się powierzchni Ziemi. Można wyróżnić prądy zstępujące skierowane ku dołowi, tworzące się na obszarach o niskiej temperaturze, gdzie ciężkie i chłodne powietrze powoduje nacisk, co skutkuje podwyższeniem się ciśnienia (wyż). Prądem wstępującym z kolei nazwiemy taki ruch pionowy powietrza, który unosi się pod wpływem wyższej temperatury. Wtedy dochodzi do obniżenia ciśnienia, co często powoduje opady.

Turbulencja

Jest nieregularnym i bardzo chaotycznym ruchem powietrza występującym na niewielkim obszarze. To zjawisko wywołane jest przez napotkanie bariery przez przemieszczające się powietrze, może również wynikać z lokalnych różnic nagrzania się powierzchni Ziemi lub przesuwania się frontów atmosferycznych.

Ciśnienie atmosferyczne

Jest siłą, z jaką słup powietrza wywiera nacisk na jednostkę powierzchni Ziemi. Wartość ciśnienia wyraża się w hektopaskalach (hPa), za optymalną wartość ciśnienia atmosferycznego na Ziemi przyjmuje się 1013,25 hPa, Ważnym faktem jest to, że wartość ciśnienia atmosferycznego maleje wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza. Ciśnienie atmosferyczne zależy od szerokości geograficznej, wysokości nad poziomem morza i pór roku. Możemy wyróżnić dwa podstawowe układy baryczne: wyż i niż.

- **Wyż baryczny** (antycyklon) – ośrodek baryczny, w którym wartość ciśnienia atmosferycznego wzrasta ku centralnej części ośrodka, więc maksimum ciśnienia osiągalne jest w centrum.
- **Niż baryczny** (cyklon) – ośrodek baryczny, w którym wartość ciśnienia atmosferycznego maleje ku centralnej części ośrodka, więc minimum ciśnienia osiągalne jest w centrum.

Rodzaje układów barycznych

Możemy wyróżnić różne układy baryczne ze względu na kształt [izobar](#) i sąsiedztwo ośrodków barycznych.

- **Niż** – nazywany jest układem zamkniętych izobar, gdzie ciśnienie maleje ku centrum.
- **Wyż** – to układ zamkniętych izobar, gdzie ciśnienie wzrasta ku centrum
- **Zatoka niskiego ciśnienia** – jest to peryferyjna część niżu, ułożonego w kształt litery „V”.
- **Klin wysokiego ciśnienia** – to peryferyjna część wyżu przypominającego kształtem literę „U”.
- **Siodło baryczne** – obszar w układzie barycznym między dwoma niżami i dwoma wyżami ułożonymi na przemian.

Prawidłowości w rozmieszczeniu ciśnienia atmosferycznego

Mimo zróżnicowania ciśnienia atmosferycznego na całym świecie można wskazać niektóre prawidłowości, takie jak to, że:

- najwyższe wartości ciśnienia atmosferycznego występują na zwrotnikach;
- strefa równikowa jest objęta niskimi wartościami ciśnienia atmosferycznego utrzymującego się przez cały rok;
- w strefie umiarkowanej ciśnienie atmosferyczne jest zmienne w ciągu roku, wyżej przeważają w sezonie zimowym, a niżej w letnim;
- na obszarze okołobiegunowym ciśnienie atmosferyczne maleje.

Słownik

izobary

linie na mapie łączące punkty o tej samej wartości ciśnienia atmosferycznego

Symulacja

Przeanalizuj proces tworzenia się układów barycznych i towarzyszące im ruchy powietrza w wyższej i przyziemnej warstwie atmosfery na półkuli północnej. Wykonaj polecenia.

Symulacja 1

Wilgotne powietrze w warstwie przyziemnej atmosfery ogrzewa się od podłoża (lądu lub oceanu); wskutek nagrzania maleje gęstość powietrza i rozwijają się prądy wznoszące.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DaEdc1MUx>

Proces tworzenia się układów barycznych

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

Polecenie 1

Znając mechanizm powstawania ośrodków barycznych, uzasadnij występowanie ośrodków niskiego ciśnienia w strefie równikowej i umiarkowanej oraz wysokiego ciśnienia w strefie zwrotnikowej i okołobiegunowej.

Polecenie 2

Określ stany pogody towarzyszące występowaniu ośrodków wyżowych i niżowych.

Grafika interaktywna

Mapy przedstawiają typowy rozkład stałych ośrodków barycznych w rejonie Europy w styczniu i w lipcu. Kiedy klikniesz oznaczenie cyfrowe, wyświetli się informacja dotycząca danego układu barycznego. Przeanalizuj mapy i wykonaj polecenia.

Typowy rozkład stałych ośrodków barycznych w rejonie Europy w styczniu i w lipcu

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

Polecenie 1

Uzasadnij położenie przedstawionych na mapach ośrodków barycznych. Określ, jak zmienia się ich położenie i zasięg oddziaływania w styczniu i w lipcu. Podaj przyczyny tych sezonowych zmian.

Polecenie 2

Przeanalizuj położenie ośrodków barycznych w styczniu i w lipcu, ich zasięg oddziaływania oraz związane z nimi kierunki wiatrów. Następnie wskaż, z jakich kierunków napływają nad Polskę masy powietrza w styczniu i w lipcu, jakie mają cechy (temperaturę, wilgotność) i jakie stany pogody mogą powodować. Odpowiedź uzasadnij.

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autora: Ewa Malinowska

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Jak porusza się powietrze? Przyczyny powstawania układów barycznych

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum i 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.

II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce.

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:

III. Atmosfera: czynniki klimatotwórcze, rozkład temperatury powietrza, ciśnienia atmosferycznego i opadów, ogólna cyrkulacja atmosferyczna, mapa synoptyczna, strefy klimatyczne i typy klimatów.

Uczeń:

3. wyjaśnia mechanizm cyrkulacji atmosferycznej i rozkład opadów atmosferycznych na Ziemi.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne

Uczeń:

- omawia przyczyny powstawania układów barycznych,
- wymienia czynniki decydujące o powstawaniu ośrodków niżowych i wyżowych,
- analizuje ruch powietrza w niżach i wyżach,
- omawia wpływ układów barycznych na kształtowanie pogody.

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, komputer, projektor multimedialny, tablety, zeszyt przedmiotowy

Materiały pomocnicze:

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

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Przedstawienie celów lekcji.
- Krótkie przypomnienie informacji dotyczących cyrkulacji atmosferycznej – krążenia powietrza w zależności od układu warunków barycznych.

Faza realizacyjna

- Omówienie zasad wykonania zadania; zadaniem uczniów jest praca z symulacją i grafiką interaktywną zawartymi w e-materiale.
- Wyświetlenie przez nauczyciela na ekranie symulacji interaktywnej z e-materiału (alternatywnie uczniowie wyświetlają symulację na ekranach tabletów lub monitorach komputera – jeżeli dostępne).
- Analiza poszczególnych etapów powstawania układów barycznych – uczniowie w interakcji z nauczycielem charakteryzują zachodzące procesy i określają wpływ układów barycznych na ruch powietrza, zdobywając wiedzę teoretyczną w tym zakresie; w celu jej utrwalenia wykonują polecenia do symulacji, a następnie

przedstawiają wyniki na forum klasy; nauczyciel weryfikuje poprawność odpowiedzi, zadaje pytania naprowadzające, aktywizuje uczniów.

- Podział uczniów na grupy (liczebność grup określa nauczyciel).
- Kilkuminutowa praca w grupach (burza mózgów, dyskusja) służąca praktycznemu zastosowaniu zdobytej wiedzy; uczniowie analizują grafikę interaktywną przedstawiającą rozmieszczenie układów barycznych nad Europą latem i zimą oraz wykonują polecenia do grafiki sprawdzające ich umiejętności prawidłowego wnioskowania.
- Prezentacja wyników na forum klasy przez przedstawicieli grup – nauczyciel na bieżąco uzupełnia informacje, weryfikuje ich prawidłowość, koryguje błędne schematy wnioskowania.
- Podsumowanie treści prezentowanych podczas lekcji w czasie pracy z symulacją i grafiką interaktywną mające na celu określenie prawidłowości krążenia powietrza w ośrodkach barycznych i decydujących o tym związków przyczynowo-skutkowych.
- Sporządzenie notatki w zeszycie zawierającej syntetyczne podsumowanie przeprowadzonej dyskusji i prezentacji grafiki interaktywnej.

Faza podsumowująca

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

Praca domowa

- Zapoznanie się z pozostałymi informacjami z e-materiału.
- Określenie na podstawie informacji z aplikacji Ventusky, jaki jest układ ośrodków barycznych nad Polską (Europą) i jak zmieni się pogoda w Polsce i miejscu nauki/zamieszkania w ciągu najbliższych kilku godzin; wnioski wraz z uzasadnieniem uczeń przedstawia w formie pisemnej.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium:

- zawarta w e-materiale grafika interaktywna może być wykorzystana do samodzielnego rozszerzania i pogłębiania wiedzy przez ucznia w domu i w czasie lekcji, mającej również na celu powtórzenie materiału z bloku tematycznego dotyczącego atmosfery. Będzie przydatna także podczas odmiennych tematycznie lekcji dotyczących m.in. cyrkulacji powietrza w różnych strefach Ziemi, czynników wpływających na globalną cyrkulację atmosfery lub konsekwencji zróżnicowania ciśnienia atmosferycznego na Ziemi.