



Kryteria podziału i rodzaje mas powietrza

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



Kryteria podziału i rodzaje mas powietrza

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

Czy wiesz, że w meteorologii, a konkretniej w jednym z jej działów – synoptyce – bardzo ważną rolę odgrywają masy powietrza występujące nad danym obszarem? Są one istotnym czynnikiem w przewidywaniu i określaniu parametrów pogodowych. Podczas dzisiejszej lekcji dowiesz się więcej na temat podziału i rodzajów mas powietrza.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym są masy powietrza.
- Wymienisz rodzaje mas powietrza.
- Przeanalizujesz kryteria, według których wydzielane są masy powietrza.
- Zidentyfikujesz rozkład mas powietrza na kuli ziemskiej.

Przeczytaj

Masą powietrza nazywamy dużą objętość powietrza o wymiarach poziomych rzędu tysięcy kilometrów i pionowych rzędu kilku kilometrów. Charakteryzuje się ona pewną jednorodnością swoich właściwości, np. temperaturą, wilgotnością, zapyleniem. Strefy przejściowe między masami powietrza o różnych właściwościach noszą nazwę **powierzchni frontowych**.

Masa powietrza zalegająca dłuższy czas (kilka dni) nad danym obszarem nabiera cech tego obszaru. Obszary, nad którymi kształtują się masy powietrza, to obszary źródłowe. Duża objętość powietrza, która zalega przez pewien czas, np. w rejonie polarnym, stanie się chłodniejsza w porównaniu do tej, która zalega nad zwrotnikiem. Masa powietrza znajdująca się dłuższy czas w obszarze źródłowym przejmuje określone właściwości od podłoża w wyniku turbulencyjnej wymiany ciepła i wilgoci oraz dzięki radiacyjnym procesom ochładzania i ogrzewania się na różnych wysokościach. Proces formowania się masy powietrza można uznać za zakończony, jeżeli temperatura powietrza w całej objętości masy osiągnie stałą wartość, która jest charakterystyczna dla warunków **bilansu cieplnego** danego obszaru geograficznego w danej porze roku. Wybitnie sprzyjające warunki do formowania się mas powietrza o określonych własnościach panują nad oceanami i obszarami pustyni. Masy powietrza nad pozostałymi obszarami kuli ziemskiej cechują właściwości będące w większym stopniu wynikiem procesu transformacji masy powietrza. Postępujące procesy transformacji nazywa się starzeniem się masy powietrza.

Występujące na kuli ziemskiej masy powietrza są zazwyczaj klasyfikowane według kryterium termicznego lub geograficznego.

Kryterium termiczne

Zgodnie z kryterium termicznym wyróżnia się **ciepłą i chłodną masę powietrza**. Masę powietrza, która w czasie przemieszczania się nad danym obszarem stopniowo ochładza się, nazywamy ciepłą, a masę, która podczas przemieszczania stopniowo ogrzewa się, nazywamy chłodną. Ciepła masa powietrza oddaje ciepło podłożu, nad którym się przemieszcza. Chłodna masa powietrza pochłania ciepło od podłoża.

O ciepłej masie powietrza z reguły możemy mówić, gdy powietrze:

- przemieszcza się z niższych szerokości geograficznych w kierunku wyższych szerokości geograficznych;
- przemieszcza się znad otwartego, wolnego od lodu akwenu morskiego nad tę jego część, która jest pokryta lodem;
- przemieszcza się podczas zimy znad oceanu nad ląd;

- napływa w porze letniej z wnętrza kontynentu nad obszary morskie.

Napływowi ciepłej masy powietrza początkowo towarzyszą zmiany elementów meteorologicznych związane z frontem ciepłym. Ciśnienie atmosferyczne ulega obniżeniu, wzrasta prędkość wiatru, pojawiają się narastające zachmurzenie i ciągłe opady deszczu, mżawki, w chłodnej porze śniegu, przechodzące w opady śniegu z deszczem, a następnie deszczu. Temperatura powietrza krótkotrwale obniża się, aby ponownie wzrosnąć. Po przejściu frontu na obszarze, nad którym zalega ciepła masa powietrza, ciśnienie atmosferyczne stabilizuje się, słabnie prędkość wiatru, maleje zachmurzenie i zanikają opady.

W Europie napływ ciepłych mas powietrza łączy się z wystąpieniem [mgieł adwekcyjnych](#). Zjawisko to obserwuje się najczęściej zimą i wczesną wiosną. Reprezentatywną cechą ciepłych, kontynentalnych mas powietrza jest zmniejszona widzialność pozioma spowodowana dużym zapyleniem powietrza (np. napływ powietrza znad obszaru Afryki Północnej nad Atlantyk lub Morze Śródziemne).

Cechy chłodnej masy z reguły występują w masie powietrza, gdy powietrze:

- przemieszcza się z wyższych szerokości geograficznych w kierunku niższych szerokości geograficznych;
- przemieszcza się znad zlodzonych części akwenów morskich nad obszary wodne wolne od pokrywy lodowej;
- napływa w zimie znad wychłodzonego lądu nad ocean;
- napływa latem znad ciepłego morza nad silnie nagrzaną ląd.

Chłodna masa powietrza, napływając nad dany obszar, nagrzewa się. Początkowo towarzyszą temu intensywne, czasem nawet gwałtowne zmiany elementów meteorologicznych związane z frontem chłodnym. Następuje konwekcja termiczna tworząca chmury. Towarzyszą im opady przelotne, często intensywne (latem deszcz, grad, burze, zimą – krótkotrwale opady śniegu), z którymi występować może silny i porywisty wiatr, czyli **szkwał**. Nadciągająca chłodna masa powietrza sprzyja zmiennemu zachmurzeniu nieba. Wartości elementów meteorologicznych w chłodnych masach powietrza podlegają silnym wahaniom dobowym (przede wszystkim temperatura i wilgotność).

Rozpoznanie przemieszczających się nad danym obszarem mas powietrza jest kluczowe dla prognozy pogody. Znajomość cech fizycznych napływającego powietrza i skutków procesów zachodzących między podłożem a przemieszczającymi się nad nim masami powietrza ma ważne znaczenie w poprawnym przewidywaniu pogody oraz sytuacji pogodowych, jakie ukształtują się za kilka, kilkanaście lub kilkadziesiąt godzin.

Kryterium geograficzne

Przebywając wystarczająco długo nad jednolitym podłożem, masa powietrza nabiera cech określonych właściwościami tego podłoża i czynnikami geograficznymi, takimi jak: szerokość geograficzna, bilans promieniowania, pora roku itp. Kryterium geograficzne uwzględnia zależność cech mas powietrza od położenia geograficznego obszarów źródłowych.

W zależności od położenia geograficznego obszaru źródłowego danej masy powietrza wyróżnia się następujące główne masy powietrza:

- powietrze arktyczne (PA) - na półkuli południowej antarktyczne (A),
- powietrze polarne (PP) - w umiarkowanych szerokościach geograficznych,
- powietrze zwrotnikowe (PZ),
- powietrze równikowe (PR lub R).

W zależności od rodzaju obszaru, nad którym zalegają masy powietrza, wyodrębnia się powietrze morskie (m) lub kontynentalne (k). Masy powietrza równikowego wyróżnia się niezależnie od ich położenia nad lądem lub oceanem. Masy powietrza dzielimy więc na: PAK, PAm, PPK, PPM, PZk, PZm oraz PR. Dla powietrza równikowego nie wyodrębnia się masy morskiej i kontynentalnej, ponieważ w powietrzu równikowym masy kształtowane nad oceanem i nad wilgotnym kontynentem różnią się nieznacznie.

Masy powietrza	styczeń		lipiec	
	Mln km ²	%	Mln km ²	%
Arktyczne	54,6	10,7	12,2	2,4
Polarne (N)	54,3	10,6	73,8	14,4
Zwrotnikowe (N)	125,8	24,7	99,8	19,6
Równikowe	68,9	12,9	65,6	12,9
Zwrotnikowe (S)	120,7	23,7	141,1	27,7
Polarne (S)	70,3	13,8	83,8	16,4
Antarktyczne	18,3	3,6	33,6	6,6
Razem	509,9	100,0	509,9	100,0

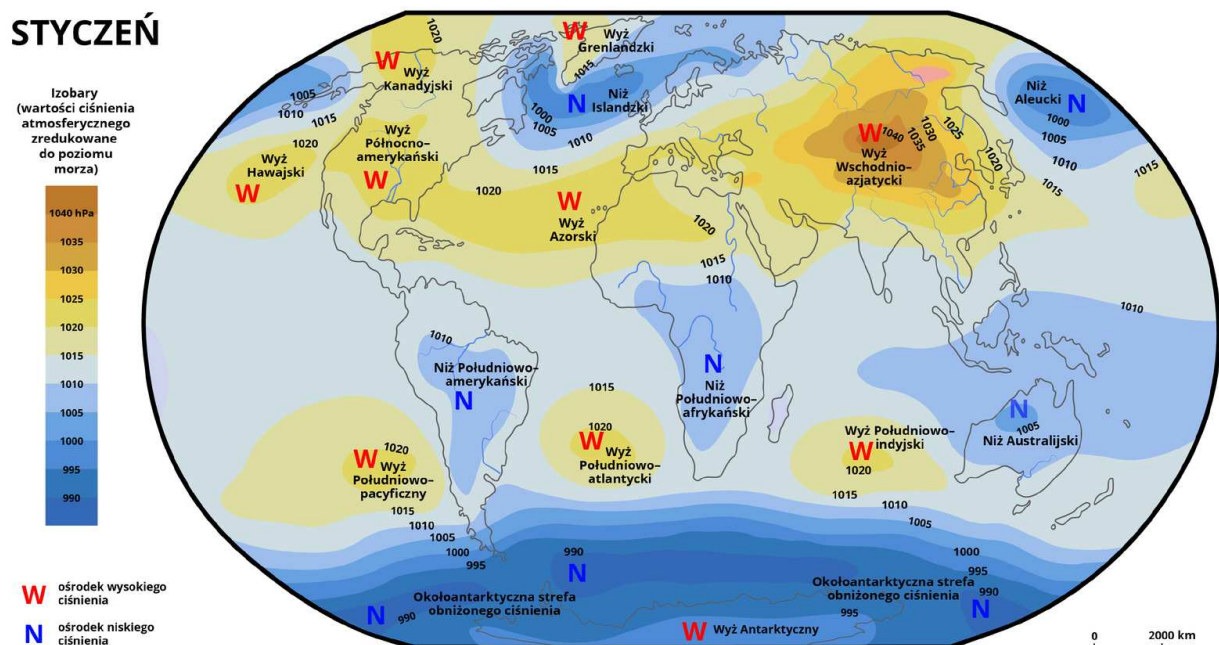
Wielkość obszarów zajmowanych przez główne masy powietrza na kuli ziemskiej

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., oprac. na podstawie A. Woś, *Meteorologia dla geografów*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2006, licencja: CC BY-SA 3.0.

Na półkuli północnej zarówno latem, jak i zimą największe obszary zajmują masy powietrza zwrotnikowego, które są w zasięgu stałych układów wyżowych. Najmniejszą powierzchnię zajmuje powietrze arktyczne i polarne. Podobne rozmieszczenie mas powietrza jest na

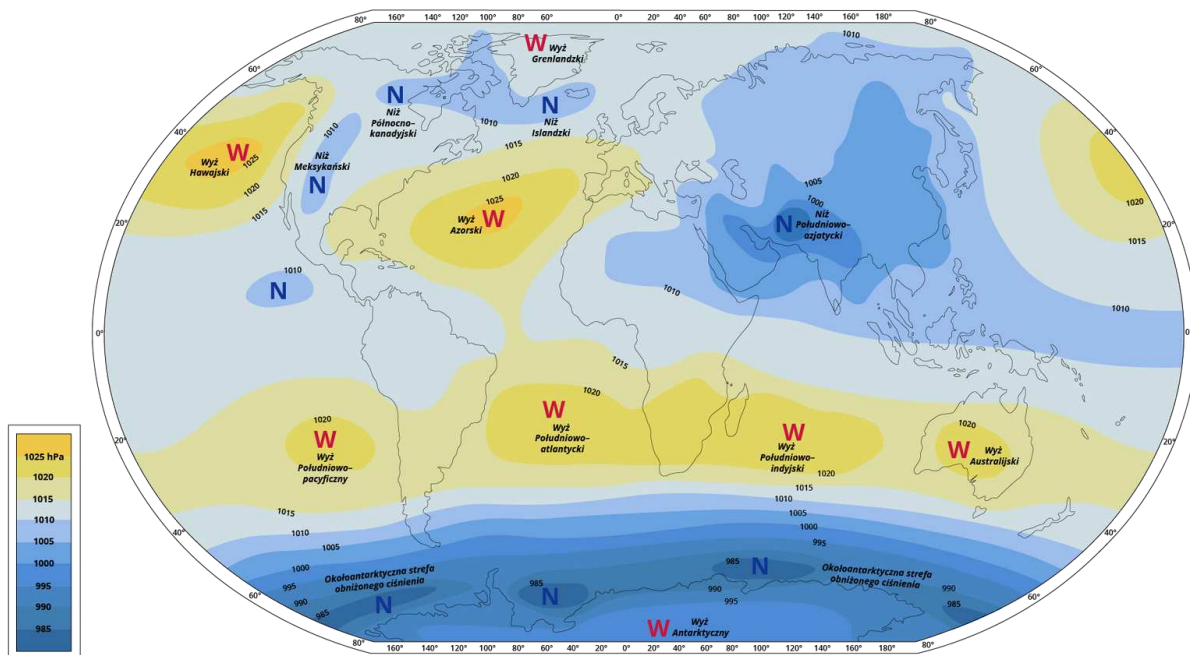
półkuli południowej. Powietrze równikowe zalega zaś przez cały rok nad powierzchnią równą ok. 13% kuli ziemskiej. Dzieje się tak, ponieważ w strefie zbieżności pasatów spotykają się masy pochodzące z dwóch półkul. Tworzy się między nimi front rozciągający się nieprzerwanie wokół kuli ziemskiej.

Wymienione wyżej rodzaje mas powietrza w ciągu roku zmieniają położenie. Zmiany te związane są z ogólną cyrkulacją atmosfery, wywołaną zmianami **deklinacji Słońca** i pór roku oraz różnicą w nagrzewaniu się obszarów lądowych i morskich. Przyczyną cyrkulacji powietrza w troposferze są różnice w ogrzewaniu powierzchni Ziemi uzależnione od szerokości geograficznej. Różnice w ogrzewaniu powierzchni wywołują różnice w ogrzewaniu powietrza. Powietrze ciepłe – jako lżejsze od zimnego – unosi się, a zimne opada. Na całej kuli ziemskiej powstają w ten sposób wyże i nize baryczne. Zróznicowanie ciśnienia jest przyczyną przemieszczania się mas powietrza.



Rozkład ciśnienia atmosferycznego na świecie w styczniu

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



Rozkład ciśnienia atmosferycznego na świecie w lipcu

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

Słownik

bilans cieplny

zestawienie ilości energii dostarczanej z zewnątrz oraz energii oddawanej w przestrzeń kosmiczną

deklinacja Słońca

kąt pomiędzy kierunkiem poprowadzonym od obserwatora do Słońca a płaszczyzną równika niebieskiego

mgła adwekcyjna

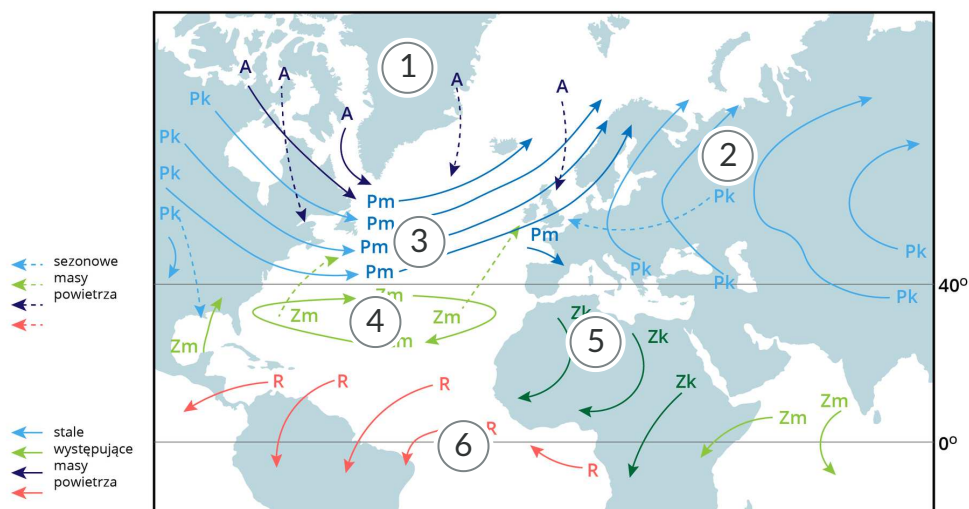
mgła powstająca przy napływie wilgotnej i stosunkowo cieplej masy powietrza nad chłodniejsze podłoże

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Przeanalizuj rozkład mas powietrza. Wyjaśnij, od czego zależą właściwości mas powietrza w styczniu i lipcu. Podaj przykłady pogody kształtowanej przez podane masy.




Obszary źródłowe i kierunki napływu mas powietrza na półkuli północnej w styczniu



Obszary źródłowe i kierunki napływu mas powietrza w styczniu

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., oprac. na podstawie A. Woś, *Meteorologia dla geografów*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2006, licencja: CC BY-SA 3.0.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



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

Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Opisz, dlaczego dla masy powietrza równikowego nie wyodrębnia się masy morskiej i kontynentalnej.

Ćwiczenie 6



Wyjaśnij, czym jest starzenie się masy powietrza.

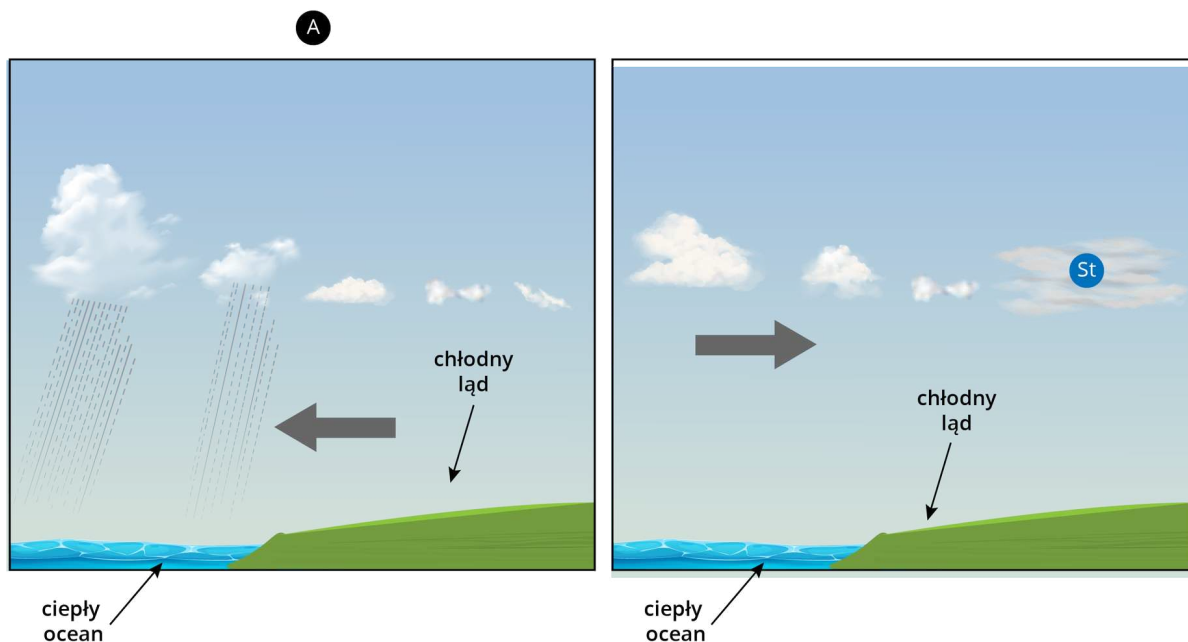
Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Na rysunku schematycznie przedstawiono główne efekty oddziaływania chłodnych i ciepłych mas powietrza w strefie kontaktu obszarów morskich i lądowych zimą. Przeanalizuj ilustracje i opisz procesy, które mogą zachodzić w powyższych miejscach.



Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., oprac. na podstawie A. Woś, *Meteorologia dla geografów*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2006, licencja: CC BY-SA 3.0.

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autorki: Anna Ruszczyk

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Kryteria podziału i rodzaje mas powietrza

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:

2) przedstawia charakterystyczne zmiany pogody w czasie przemieszczania się frontów atmosferycznych, potrafi je interpretować oraz identyfikować zjawiska z nimi związane.

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 masy powietrza,
- podaje rodzaje mas powietrza,
- analizuje kryteria, według których wydzielane są masy powietrza,
- identyfikuje rozkład mas powietrza na kuli ziemskiej,
- prognozuje pogodę na podstawie informacji o napływającej masie powietrza.

Strategie nauczania: asocjacyjna, problemowa

Metody nauczania: miniwykład, pogadanka/dyskusja, poster

Formy zajęć: praca indywidualna, praca w grupach

Środki dydaktyczne: tablica interaktywna, monitor dotykowy lub tablety, e-materiał, podręcznik

Materiały pomocnicze

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

Woś A., *Meteorologia dla geografów*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2006

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Czynności organizacyjne.
- Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć – prosi o przeczytanie wprowadzenia do e-materiału.
- Następnie prosi uczniów o wytłumaczenie, jak rozumieją, czym jest masa powietrza (krótka dyskusja).
- Nauczyciel podaje temat i cele lekcji.

Faza realizacyjna

- Nauczyciel przeprowadza miniwykład na temat obszarów źródłowych i formowania się mas powietrza.
- Uczniowie wspólnie z nauczycielem wydziela kryteria, według których można podzielić masy powietrza – nauczyciel, podsumowując, zapisuje na tablicy dwa kryteria podziału (termiczne i geograficzne).
- Wspólnie wyróżniają sześć mas powietrza (podział według podanych kryteriów). Nauczyciel zaznacza, że wymienione masy powietrza wydzielone według kryterium geograficznego mogą być morskie lub kontynentalne (oprócz powietrza równikowego – wyjaśnia dlaczego) w zależności od rodzaju podłoża w obszarze źródłowym.
- Nauczyciel dzieli klasę na sześć grup, grupy wybierają liderów – każda losuje jedną masę powietrza do przedstawienia na plakacie.
- Każda grupa pracuje nad swoim zadaniem, korzystając z e-materiału – uczniowie dyskutują, w jaki sposób przedstawić daną masę powietrza klasie, sporządzają notatki.
- Masy powietrza dla grup:
 - 1 – ciepła masa powietrza;
 - 2 – zimna masa powietrza;
 - 3 – powietrze równikowe;
 - 4 – powietrze zwrotnikowe;
 - 5 – powietrze polarne;
 - 6 – powietrze arktyczne i antarktyczne (w takiej kolejności będą potem omawiane przez grupy).

- Nauczyciel kontroluje pracę uczniów, w razie potrzeby pomaga im, wyjaśnia wątpliwości.
- Nauczyciel dzieli tablicę na dwie części – na jednej uczniowie z grup 1 i 2 przyczepiają plakaty dotyczące ciepłych i zimnych mas powietrza. Na drugiej części nauczyciel rysuje duży schemat kuli ziemskiej i zaznacza na nim główne równoleżniki (równik, zwrotniki, koła podbiegunowe). Po omówieniu ciepłych i zimnych mas powietrza uczniowie grup 3-6, omawiając swoje masy powietrza, przyczepiają plakaty w odpowiednich miejscach na rysunku kuli ziemskiej. Zwracają uwagę na różnice między morskimi i kontynentalnymi masami.
- Nauczyciel podsumowuje każdą z wypowiedzi uczniów – w razie potrzeby koryguje, dodaje informacje.
- Następnie, wykorzystując tabelę z e-materiału („Wielkość obszarów zajmowanych przez główne masy powietrza na kuli ziemskiej”), nauczyciel wskazuje udział i położenie na kuli ziemskiej różnych mas powietrza.
- Uczniowie otwierają grafikę interaktywną – sprawdzają, gdzie występują poszczególne masy powietrza i czym się charakteryzują.

Faza podsumowująca

- Nauczyciel zadaje pytania sprawdzające stopień opanowania omawianych zagadnień.
- Podsumowuje etapy lekcji, zestawiając je z założonymi celami. Ocenia pracę uczniów, ich zaangażowanie.
- Nauczyciel wprowadza do fazy ćwiczeń na podstawie poznanego materiału – uczniowie wykonują ćwiczenia z e-materiału.
- Uczniowie dzielą się swoimi doświadczeniami, uwagami dotyczącymi lekcji.

Praca domowa

- Jakie masy powietrza dominują dzisiaj nad Polską? Wymień i krótko je scharakteryzuj. Podaj źródło informacji, z którego korzystałeś(-aś).

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Grafika interaktywna może zostać wykorzystana w fazie wstępnej lekcji dotyczącej frontów atmosferycznych oraz cyrkulacji powietrza na kuli ziemskiej (zakres podstawowy: III. 3; zakres rozszerzony: III. 2).