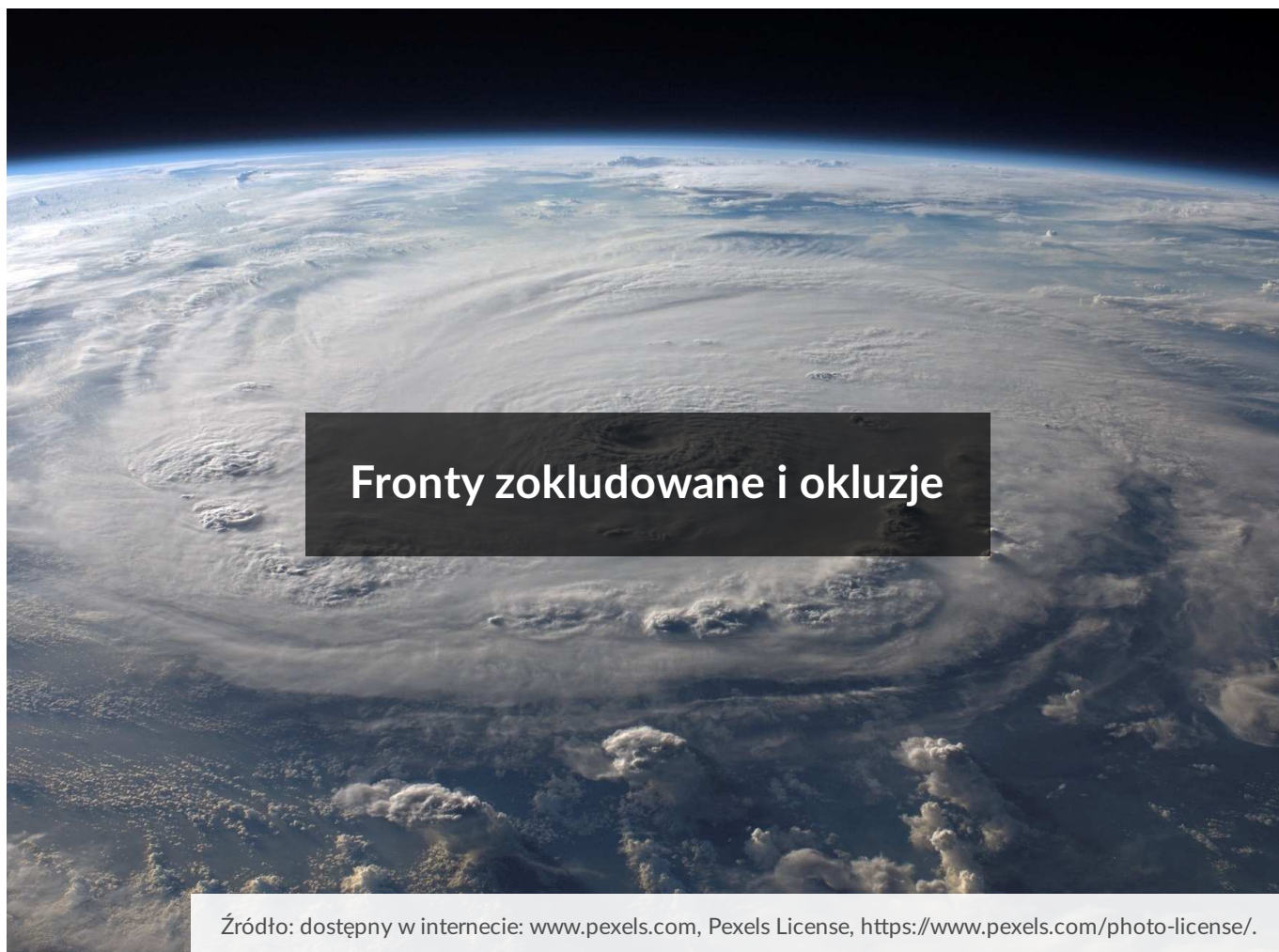




## Fronty zokludowane i okluzje

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Animacja 3D](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Fronty zokludowane i okluzje

Źródło: dostępny w internecie: [www.pexels.com](https://www.pexels.com), Pexels License, <https://www.pexels.com/photo-license/>.

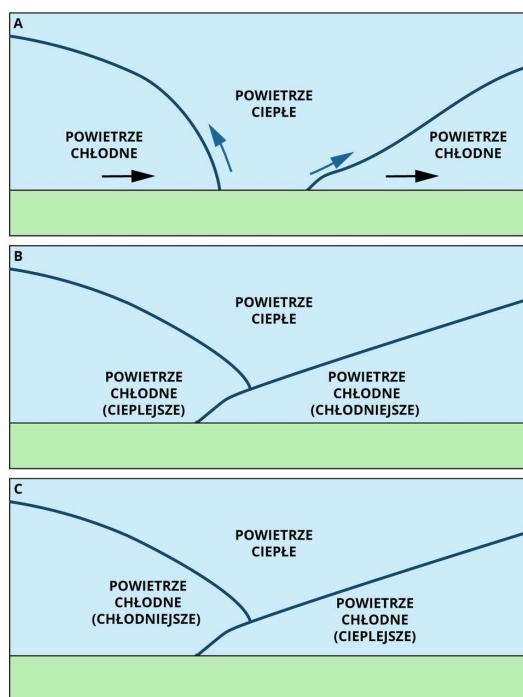
Zwykle w prognozach pogody możesz usłyszeć pojęcia: front ciepły lub front chłodny. W przypadku trzydziestu dni w ciągu roku nad obszarem Polski występują jednak fronty zokludowane. Łączą one charakter zarówno frontów chłodnych, jak i ciepłych. Powstają w wyniku procesu okluzji. Czym są fronty zokludowane? Czym różnią się od frontów ciepłych i chłodnych? Jakie zjawiska im towarzyszą? Czy fronty te mogą być niebezpieczne dla człowieka?

### Twoje cele

- Rozpoznasz, jakie warunki pogodowe towarzyszą frontom zokludowanym.
- Przeanalizujesz różnice między dwoma typami frontów zokludowanych.
- Ocenisz wpływ zjawisk związanych z frontami zokludowanymi na działalność człowieka.

# Przeczytaj

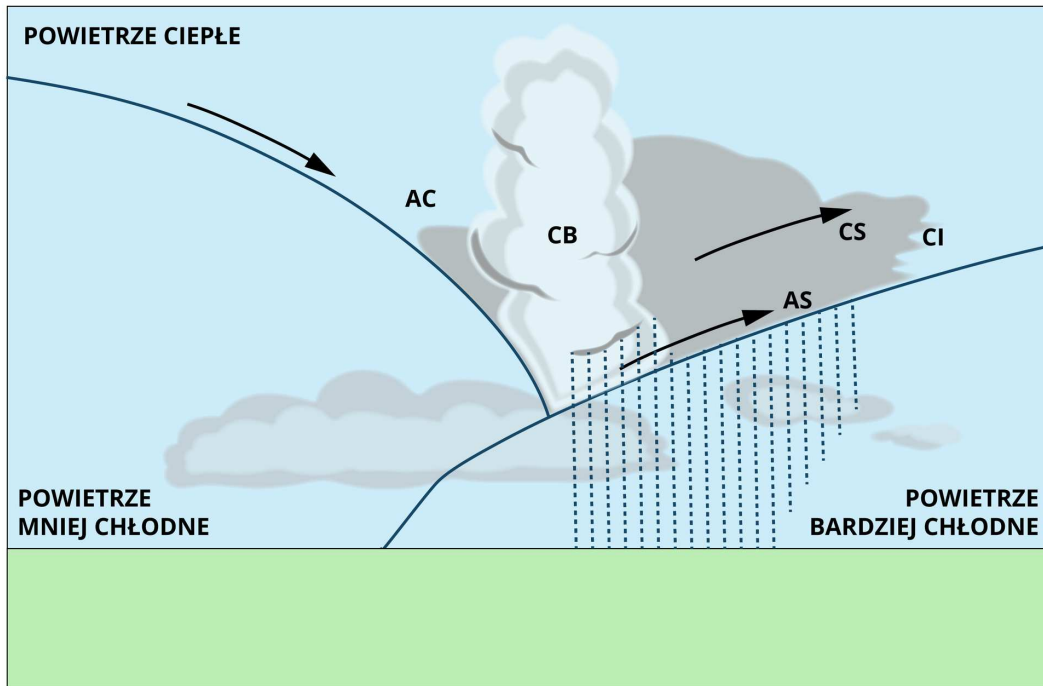
Kiedy niż atmosferyczny zaczyna się starzeć, zmienia się jego struktura. **Front** ciepły jest doganiany przez przemieszczający się szybciej front chłodny. Proces ten nazywa się **okluzją**. W strefie okluzji stykają się trzy masy powietrza: dwie chłodne i jedna ciepła. Najcieplejsza masa powietrza jest wypierana do góry i nie styka się z powierzchnią gruntu.



- A – Schemat powstawania zjawiska okluzji
- B – Powstawanie okluzji o charakterze frontu ciepłego
- C – Powstawanie okluzji o charakterze frontu chłodnego

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

Chłodne masy powietrza różnią się między sobą temperaturą. W przypadku gdy masa powietrza doganiająca jest cieplejsza od tej przed nią, powstaje **front zokludowany ciepły**. Towarzyszy mu określone następstwo rodzajów chmur. Najpierw możemy zaobserwować chmury piętra wysokiego Ci (*cirrus*), które z biegiem czasu przechodzą w Cs (*cirrostratus*). Następnie pojawiają się położone niżej i gęstsze chmury As (*altostratus*). Ostatni etap rozwoju zachmurzenia to obecność chmur deszczowych Ns (*nimbostratus*), którym towarzyszą rozbudowane chmury burzowe Cb (*cumulonimbus*). W miarę upływu czasu ten układ zachmurzenia ulega rozmyciu i pozostaje układ chmur niskich typowy dla frontu ciepłego.

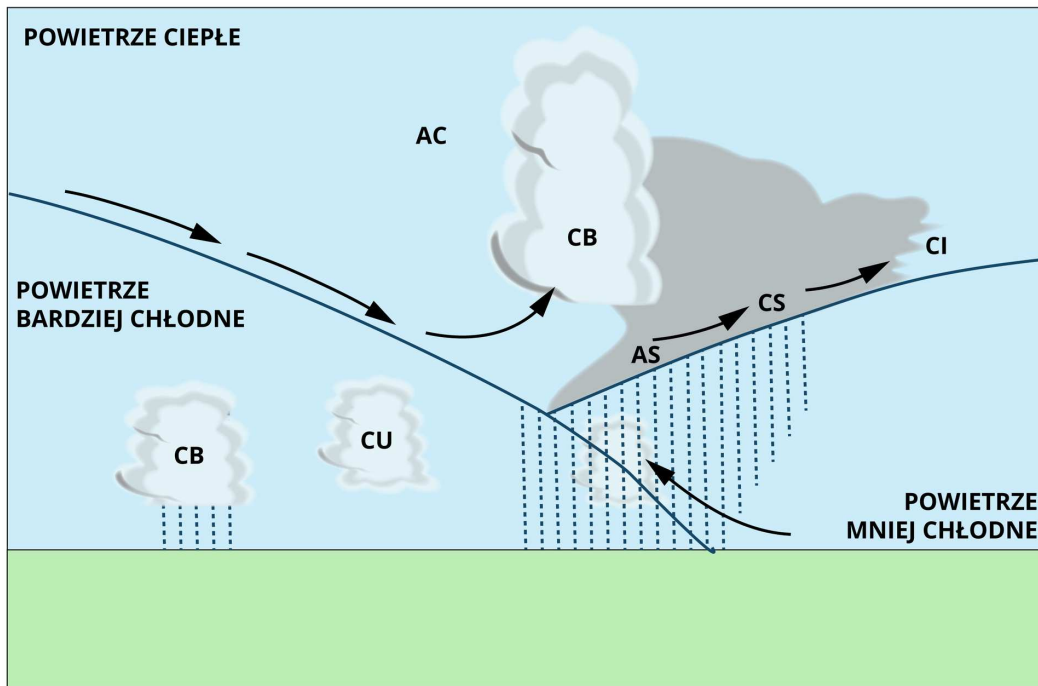


Przekrój pionowy przez okluzję o charakterze frontu ciepłego

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

Okluzji o charakterze frontu ciepłego na początku towarzyszą opady ciągłe związane z chmurami rodzaju Ns. Następnie opady te przechodzą w ulewy związane z chmurami Cb. Następnie można zaobserwować mżawki oraz mgłę związane z zachmurzeniem rodzaju St (*stratus*). Typ okluzji ciepłej występuje częściej niż okluzji chłodnej.

Drugi z typów frontu zokludowanego ma charakter **frontu chłodnego**. Powstaje, gdy następująca masa powietrza ma temperaturę niższą od masy powietrza poprzedzającej. Frontowi temu towarzyszy niezbyt duże zachmurzenie. Układ chmur jest po części zbliżony do tego obserwowanego przy okluzji ciepłej. Po wystąpieniu chmur piętra wysokiego (Ci, Cs) oraz średniego (As) następuje wyraźny rozwój chmur o budowie pionowej Cu i Cb (*cumulus* i *cumulonimbus*).



Przekrój pionowy przez okluzję o charakterze frontu chłodnego

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

W przypadku tego frontu tworzy się wyraźna strefa opadów przelotnych. Z czasem układ zokludowany może przekształcić się w prosty front chłodny.

### Polecenie 1

Zastanów się, który z frontów zokludowanych (chłodny czy ciepły) może być groźniejszy dla człowieka i jego działalności i dlaczego. Zwróć uwagę na zjawiska towarzyszące obu rodzajom frontów oraz na możliwy czas ich trwania (np. opadów deszczu).

## Słownik

### front atmosferyczny

wąska strefa przejściowa (powierzchnia graniczna) między dwiema masami powietrza w troposferze, nachylona pod niewielkim kątem do powierzchni Ziemi (do 3°); w strefie tej następuje gwałtowna zmiana właściwości fizycznych atmosfery: gęstości, temperatury, wilgotności itp.

### front zokludowany (front okluzji)

front powstały z połączenia frontu chłodnego z frontem ciepłym; przyczyną tego połączenia jest szybszy ruch frontu chłodnego, który dogania front ciepły; front okluzji może mieć charakter frontu ciepłego lub chłodnego

### front zokludowany chłodny

front zokludowany o charakterze frontu chłodnego, powstający wtedy, gdy za frontem znajduje się powietrze chłodniejsze niż przed nim

### **front zokludowany ciepły**

front zokludowany o charakterze frontu ciepłego, powstający wtedy, gdy za frontem znajduje się powietrze cieplejsze niż przed nim

### **okluzja**

proces łączenia się frontów atmosferycznych, w wyniku czego tworzy się front zokludowany

# Animacja 3D

---

## Polecenie 1

Spróbuj określić, jaki charakter będzie miał front zokludowany, gdy przed frontem znajdować się będzie powietrze arktyczne, a za frontem - powietrze polarno-morskie.

## Polecenie 2

Spróbuj określić, jakie zjawiska mogą się pojawić przed, w trakcie i po przejściu wskazanego frontu.

Trwa wczytywanie danych..

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




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

Film nawiązujący do treści materiału

---

# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Ile mas powietrza styka się w strefie okluzji?

4

2

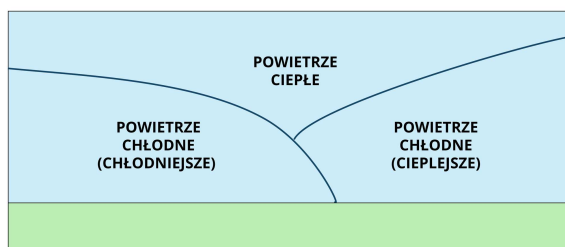
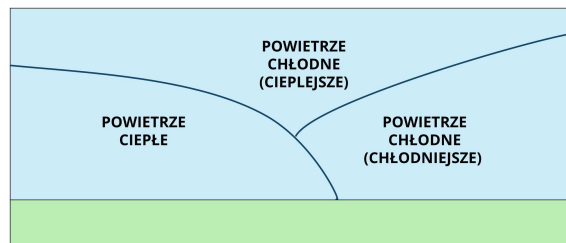
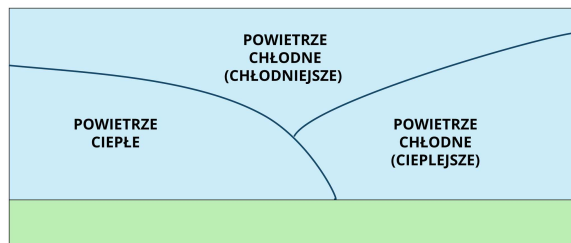
0

3

## Ćwiczenie 2



Spośród poniższych zestawów wskaż schemat frontu zokludowanego chłodnego.



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

## Ćwiczenie 3



Zaznacz poprawne określenia w tekście.

Front zokludowany – front powstały z połączenia frontu stałego z frontem ciepłym chłodnego z frontem stałym ciepłego z frontem chłodnym. Przyczyną tego połączenia jest szybszy ruch frontu chłodnego ciepłego stałego, który dogania front ciepły chłodny stały.

## Ćwiczenie 4



Rozpoznaj rodzaje chmur, które z reguły nie znajdują się w strefie frontu zokludowanego chłodnego.

Cs

St

Cb

Ns

## Ćwiczenie 5



Określ rodzaj chmur, który najczęściej występuje w strefie frontu zokludowanego ciepłego:

Ci, Cs, As, Ns, Cb

Ci, Cs, As, St

Ci, Cs, As, Cb, Cu

Ci, Cs, Ac, Cu, Cb

## Ćwiczenie 6



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

## Ćwiczenie 7



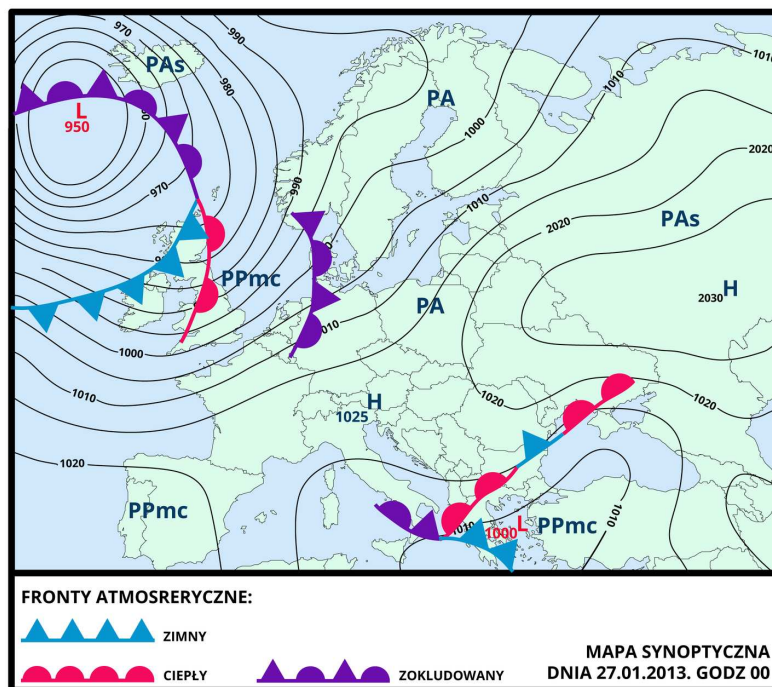
Określ, czy podane cechy są charakterystyczne dla okluzji.

Stwierdzenie	Prawda	Falsz
Zjawisko to nie występuje w Europie Środkowej.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
To proces łączenia się dwóch frontów atmosferycznych.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Masy powietrza biorące udział w tym procesie różnią się między sobą tylko temperaturą.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
W jej wyniku tworzy się front zokludowany chłodny.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
To proces występujący w starzejących się niżach.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ma jednocześnie cechy frontu chłodnego i ciepłego.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
W jej wyniku tworzy się kilka stref opadów.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
W jej wyniku nie powstają chmury o budowie pionowej.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Ćwiczenie 8



Na podstawie zdobytej wiedzy opisz warunki pogodowe, jakie mogą panować na obszarze wskazanym na poniższej mapie przed i za frontem zokludowanym w okolicy Islandii.



Źródło: Dawid Gackowski, dostępny w internecie: <https://pogodowo.blogspot.com/p/mapa-synoptyczna.html>.

# Dla nauczyciela

---

## SCENARIUSZ LEKCJI

**Imię i nazwisko autora:** Anna Ruszczyk

**Przedmiot:** geografia

**Temat zajęć:** Fronty zokludowane i okluzje

**Grupa docelowa:** III etap edukacyjny, liceum ogólnokształcące/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 osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.
- kompetencje cyfrowe,

## Cele operacyjne

Uczeń:

- rozpoznaje warunki pogodowe towarzyszące frontom zokludowanym,
- analizuje różnice między dwoma typami frontów zokludowanych,
- ocenia wpływ zjawisk związanych z frontami zokludowanymi na działalność człowieka.

**Strategie nauczania:** asocjacyjna, problemowa

**Metody nauczania:** pogadanka, dyskusja, mapa mentalna, animacja interaktywna

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

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

### **Materiały pomocnicze**

J. Balon, J. Desperak, *Tablice geograficzne*, Świat Książki, Warszawa 2003, s. 121 – 125.

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

## **PODSTAWA PROGRAMOWA**

### **Faza wprowadzająca**

- Nauczyciel prosi uczniów o przypomnienie charakterystyki wcześniej poznanych frontów atmosferycznych (ciepłe i chłodne) oraz zjawisk im towarzyszących.
- Następnie nauczyciel podaje temat i cele lekcji.

### **Faza realizacyjna**

- Nauczyciel prosi uczniów, aby uczniowie zapoznali się z pojęciem okluzji.
- Następnie nauczyciel wyjaśnia i zapisuje na tablicy pojęcie „front zokludowany” – następuje krótka pogadanka na temat podziału frontów zokludowanych.
- Uczniowie otrzymują kolorowe karteczki i każdy z nich wpisuje pojedyncze skojarzenie związane z podanym pojęciem.
- Nauczyciel dzieli klasę na grupy. Każda z nich wybiera lidera, który koordynuje pracę grupy.
- Uczniowie zapisują na środku arkusza papieru pojęcie „front zokludowany” – ich zadaniem jest stworzenie mapy mentalnej przy wykorzystaniu różnych dostępnych źródeł informacji (w tym e-materiału); nauczyciel ewentualnie wyjaśnia, na czym polega kreślenie map mentalnych.
- Uczniowie pracują w grupach – wymieniają swoje karteczki, poglądy i porządkują je w zbiory związane np. z typami frontów zokludowanych, warunkami atmosferycznymi itp.
- Następnie pisząc, rysując, nazywając (używają rysunków, schematów, symboli, haseł...), uczniowie sporządzają mapy myślowe.
- Po upływie określonego przez nauczyciela czasu, liderzy poszczególnych grup na forum klasy prezentują wykreślone mapy myślowe związane z frontami zokludowanymi.
- Nauczyciel podkreśla różnice między dwoma typami frontów zokludowanych (warunki pogodowe).
- Nauczyciel (w konsultacji z uczniami) wybiera najciekawsze rozwiązania i ocenia je.
- Na koniec tej fazy lekcji nauczyciel wywołuje krótką dyskusję na temat wpływu frontów zokludowanych na działalność człowieka – uczniowie odpowiadają na polecenie 1. w e-materiale (*Przeczytaj*).

- Uczniowie zapoznają się z animacją i wykonują polecenia do niej.

### **Faza podsumowująca**

- Nauczyciel podsumowuje etapy lekcji, zestawiając je z założonymi celami.
- Następnie nauczyciel wprowadza do fazy ćwiczeń na podstawie poznanego materiału – uczniowie wykonują wybrane ćwiczenia z e-materiału; nauczyciel zwraca uwagę szczególnie na ćwiczenie 8. (z mapą synoptyczną).
- Uczniowie omawiają ćwiczenia, dzielą się swoimi doświadczeniami, nauczyciel w razie potrzeby wspiera ich.

### **Praca domowa**

- Dokończenie ćwiczeń interaktywnych.
- Wypisz skutki meteorologiczne tworzenia się frontów zokludowanych. Jaki wpływ na pogodę ma przejście takiego frontu?

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

Animację można wykorzystać w trakcie lekcji dotyczącej analizy map synoptycznych w celu przedstawienia aktualnego stanu i prognozy pogody (zakres podstawowy III.4).