



What affects the air temperature?

- [What affects the air temperature?](#)
- [Lesson plan \(Polish\)](#)
- [Lesson plan \(English\)](#)



[Link to the lesson](#)

Before you start you should know

- what the place of the atmosphere is in relation to the lithosphere, hydrosphere, biosphere and pedosphere;
- that Earth's atmosphere is a part of Earth and moves with it.

You will learn

- explain the concepts of: temperature inversion, temperature variation, diurnal temperature variation, annual temperature variation;
- describe the relation between the height above sea level and the temperature;
- describe how inversion contributes to the formation of such phenomena as fog and smog.

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe abstraktu

The air temperature changes in the subsequent atmosphere layers in a very wide range. However, we are most interested in the temperature in the lower troposphere, the Earth's surface, and how it changes throughout the day and the year. Since it depends on so many factors, it is difficult to predict its values and fluctuations. Weather forecasting, including the air temperature, is a job for the department of meteorology.

Elements affecting temperature changes	Zones, seasons, time	Observed temperatures
Geographical location	the Tropics	high
	the temperate zone	medium

	the Arctic zones	low
Height above sea level	lowlands and highlands	high
	mountains	low
Geographical location	within continents in summer	high
	within continents in winter	low
	coasts in summer	low
	coasts in winter	high
Season	summer	high
	winter	low
Time during the day	day	high
	night	low

As the altitude rises, the air temperature usually drops by 0.6°C every 100 m, but in the case of completely dry air, it can even drop by 1°C every 100 m. In some areas there are exceptions and then the valleys are cooler than the mountain peaks. This phenomenon is called [air temperature inversion](#). What also affects the air temperature: cloudiness, vegetation or lack thereof, direction of terrain slope, sea currents and even human activities. Only after combining all these components can we understand, how difficult it is to predict the temperature of a given area and how often it changes in both time and space. Air thermal variability in a given area is characterized by [air temperature variation](#) – the difference between the highest and lowest value measured in a given period. For example, one of the largest [diurnal air temperature variations](#) – differences between the maximum and minimum temperature measured during the day, occur in deserts near the Tropics. During the day, the air heats up, and at night the temperature can drop even below 0°C. Diurnal temperature variation can reach several dozen degrees Celsius. On the other hand, one of the largest [annual air temperature variations](#) – differences between the average monthly temperature of the warmest month and the average temperature of the coldest month – occurs in higher latitudes and away from the sea and ocean shores. For example, we have the Siberian Oymyakon, where the annual amplitude reached 104°C (-71°C – the average temperature in January, 33°C – the average temperature in July).

World map - air temperature in January

Source: licencja: CC BY 3.0.



Task 1

Calculate the difference between the temperature of the humid air above Morskie Oko - the largest lake of the Polish Tatras, located at an altitude of 1,395 m above sea level. – and Rysy – the highest peak in the Polish Tatras at an altitude of 2,499 m above sea level. To simplify the calculations, you can round the given heights to hundreds of meters.

Task 2

According to the average monthly air temperature in a certain place in Poland, calculate the average annual temperature. Calculate the annual amplitude of monthly average temperature values in this place.

MONTH	MONTHLY AVERAGE AIR TEMPERATURE
January	-3.3°C
February	-2.1°C
March	1.9°C
April	7.7°C
May	13.5°C
June	16.7°C
July	18.0°C

MONTH	MONTHLY AVERAGE AIR TEMPERATURE
August	17.3°C
September	13.1°C
October	8.2°C
November	3.2°C
December	-1.0°C



The rising smoke stopped by a layer of warm air above.

Observation 1

- Practising the ability to measure atmospheric air pressure. Learning the air temperature at 2 m above the ground.
- Raising awareness of the changes in air temperature in the lower troposphere.

You will need

- window thermometer.

Instruction

1. Place the thermometer in the shade in a ventilated area at a height of 2 m above the ground.
2. Check the thermometer reading, providing the correct temperature unit.
3. Read the extreme possible measurements of the thermometer, which probably exceed the temperature range of the atmospheric air present in Poland.

Exercise 1

Match the definition to the concept.

the difference between the highest and lowest temperatures measured in a given day, the difference between the maximum and minimum value of observed temperatures in a given period, the difference between the monthly average temperature of the warmest month and the average monthly temperature of the coldest month, a meteorological phenomenon occurring in the lower atmosphere, in which the temperature rises with altitude

air temperature inversion	
air temperature variation	
diurnal air temperature variation	
annual temperature variation	

Exercise 2

Examples of thermometers of different construction and purpose

Source: licencja: CC BY 3.0.

Exercise 3

Calculate the air temperature at the top of the mountain if it is 15°C in the valley 1,500 m below and the air is very dry. Select the correct answer.

- 0°C
- 4°C
- 9°C
- 15°C

Exercise 4

Select all factors that affect air temperature in a given place and time

- cloudiness
- vegetation
- terrain
- sea currents
- season
- human activities
- groundwater
- time of day

Summary

- The air temperature near Earth's surface depends on many different natural factors and on human activity.

Keywords

air temperature inversion, air temperature variation, diurnal air temperature variation, annual air temperature variation.

Glossary

temperature variation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

amplituda temperatury – różnica między maksymalną i minimalną wartością rozpatrywanych temperatur w danym okresie

diurnal temperature variation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

amplituda dobowa temperatury powietrza – różnica między najwyższą i najniższą temperaturą zmierzoną w ciągu danej doby

annual temperature variation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

amplituda roczna temperatury powietrza – różnica pomiędzy średnią miesięczną temperaturą miesiąca najcieplejszego a średnią miesięczną temperaturą miesiąca najchłodniejszego

temperature inversion

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

inwersja termiczna – zjawisko meteorologiczne zachodzące w dolnej warstwie atmosfery, polegające, odwrotnie niż w zazwyczaj spotykanych warunkach, na wzroście temperatury wraz z wysokością

Lesson plan (Polish)

Temat: Od czego zależy temperatura powietrza?

Adresat

Uczeń I klasy liceum i technikum (zakres podstawowy)

Podstawa programowa

I. Wiedza geograficzna.

2. Zaznajomienie z różnorodnymi źródłami i metodami pozyskiwania informacji geograficznej.

III. Kształtowanie postaw.

1. Rozwijanie zainteresowań geograficznych, budzenie ciekawości świata.

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

Uczeń:

2) wyjaśnia rozkład temperatury powietrza i ciśnienia atmosferycznego na Ziemi.

Cel lekcji:

Uczeń pozna przyczyny zróżnicowania temperatury powietrza w różnych częściach świata.

Kryteria sukcesu

- wyjaśnisz pojęcia: inwersja termiczna, amplituda temperatury, amplituda dobową, amplituda roczną;
- omówisz związek pomiędzy wysokością nad poziomem morza a temperaturą;
- opiszysz w jaki sposób inwersja termiczna przyczynia się do powstawania takich zjawisk jak mgła i smog.

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w języku ojczystym;
- porozumiewanie się w językach obcych;
- kompetencje matematyczne;
- kompetencje informatyczne;
- umiejętność uczenia się.

Środki dydaktyczne

- komputery z dostępem do internetu, ewentualnie tablety;
- zasoby multimedialne zawarte w lekcji „Od czego zależy temperatura powietrza?” w e-podręczniku;
- termometr cieczowy, termometr cyfrowy;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Metody/formy pracy

- metody podające: wykład informacyjny;
- metody programowane: z użyciem komputera, z użyciem e-podręcznika;
- metody praktyczne: ćwiczenia przedmiotowe;
- praca indywidualna, w parach i zbiorowa.

Fazy lekcji

Wstępna

1. Nauczyciel określa cel lekcji, informuje uczniów o jej planowanym przebiegu.
2. Prowadzący poleca uczniom, aby na podstawie treści zawartych w abstrakcie zapoznali się z rozkładem temperatury powietrza na kuli ziemskiej oraz wyjaśnili następujące pojęcia:
 - inwersja termiczna,
 - amplituda temperatury,
 - amplituda dobową,
 - amplituda roczną.

Realizacyjna

1. Uczniowie, pracując indywidualnie lub w parach, analizują dane zestawione w tabeli 1 dołączonej do lekcji oraz mapy zamieszczone w galerii. Następnie rozwiązują zadanie podane w poleceniu 1, jak również wykonują ćwiczenie interaktywne, którego celem jest usystematyzowanie i ugruntowanie wiedzy dotyczącej pojęć, z którymi zapoznali się pracując z abstraktem (dopasuj definicję do pojęcia).
2. Prowadzący dokonuje prezentacji powszechnie dostępnych na rynku termometrów (np. termometr cieczowy, termometr cyfrowy) i zapoznaje uczniów z prawidłową techniką przeprowadzania pomiarów temperatury otoczenia.
3. Ochotnicy lub osoby wyznaczone przez nauczyciela dokonują pomiaru temperatury powietrza w sali lekcyjnej lub za oknem (jedna osoba na jeden typ urządzenia). Nauczyciel udziela uczniom informację zwrotną na temat poprawności uzyskanych przez nich wyników.
4. Nauczyciel omawia szerzej zjawisko inwersji termicznej, wspierając się materiałami zamieszczonymi w galerii oraz inicjuje dyskusję na forum klasy na temat związku

między zjawiskiem inwersji termicznej a powstawaniem mgły i smogu.

5. Uczniowie wykonują ćwiczenia interaktywne zawarte w abstrakcie w celu usystematyzowania wiedzy.

Podsumowująca

1. Ostatnim etapem lekcji jest jej podsumowanie, w trakcie którego uczniowie mogą zadawać pytania, prosić o wyjaśnienia oraz uzupełniać notatki.
2. Na zakończenie lekcji nauczyciel poleca wykonanie w domu pomiaru temperatury powietrza według instrukcji opisanej w obserwacji w abstrakcie.

W tej lekcji zostaną użyte m.in. następujące pojęcia oraz nagrania

Pojęcia

temperature variation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

amplituda temperatury – różnica między maksymalną i minimalną wartością rozpatrywanych temperatur w danym okresie

diurnal temperature variation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

amplituda dobową temperatury powietrza – różnica między najwyższą i najniższą temperaturą zmierzoną w ciągu danej doby

annual temperature variation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

amplituda roczna temperatury powietrza – różnica pomiędzy średnią miesięczną temperaturą miesiąca najcieplejszego a średnią miesięczną temperaturą miesiąca

najchłodniejszego

temperature inversion

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

inwersja termiczna – zjawisko meteorologiczne zachodzące w dolnej warstwie atmosfery, polegające, odwrotnie niż w zazwyczaj spotykanych warunkach, na wzroście temperatury wraz z wysokością

Teksty i nagrania

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe abstraktu

What affects the air temperature?

The air temperature changes in the subsequent atmosphere layers in a very wide range. However, we are most interested in the temperature in the lower troposphere, the Earth's surface, and how it changes throughout the day and the year. Since it depends on so many factors, it is difficult to predict its values and fluctuations. Weather forecasting, including the air temperature, is a job for the department of meteorology.

As the altitude rises, the air temperature usually drops by 0.6°C every 100 m, but in the case of completely dry air, it can even drop by 1°C every 100 m. In some areas there are exceptions and then the valleys are cooler than the mountain peaks. This phenomenon is called air temperature inversion. What also affects the air temperature: cloudiness, vegetation or lack thereof, direction of terrain slope, sea currents and even human activities. Only after combining all these components can we understand, how difficult it is to predict the temperature of a given area and how often it changes in both time and space. Air thermal variability in a given area is characterized by air temperature variation – the difference between the highest and lowest value measured in a given period. For example, one of the largest diurnal air temperature variations – differences between the maximum and minimum temperature measured during the day, occur in deserts near the Tropics. During the day, the air heats up, and at night the temperature can drop even below 0°C. Diurnal temperature variation can reach several dozen degrees Celsius. On the other hand, one of the largest annual air temperature variations – differences between the average monthly temperature of the warmest month and the average temperature of the coldest

month – occurs in higher latitudes and away from the sea and ocean shores. For example, we have the Siberian Oymyakon, where the annual amplitude reached 104°C (-71°C – the average temperature in January, 33°C – the average temperature in July).

- The air temperature near Earth's surface depends on many different natural factors and on human activity.

Lesson plan (English)

Topic: What affects air temperature?

Target group

1st-grade student of high school and technical school (basic programme)

Core curriculum

I. Geographical knowledge.

2. Familiarizing with various sources and methods of acquiring geographic information.

III. Shaping attitudes.

1. Developing geographical interests, awakening the curiosity of the world.

III. Atmosphere: climatic factors, distribution of air temperature, atmospheric pressure and precipitation, general atmospheric circulation, synoptic map, climatic zones and types of climates.

Student:

2) explains the distribution of air temperature and atmospheric pressure on Earth.

The aim of education:

The student will learn the reasons for the differences in air temperature in different parts of the world.

Criteria of success

- explain the concepts of: temperature inversion, temperature variation, diurnal temperature variation, annual temperature variation;
- describe the relation between the height above sea level and the temperature;
- describe how inversion contributes to the formation of such phenomena as fog and smog.

Key competences

- communication in the mother tongue;
- communication in foreign languages;
- mathematical competences;
- digital competence;
- learning to learn.

Teaching aids

- computers (or tablets) with internet access;
- multimedia resources under “What affects air temperature?” in the e-textbook;
- liquid thermometer, digital thermometer;
- interactive whiteboard/blackboard, marker/chalk.

Methods / forms of work

- the expository methods: lecture;
- programmed learning: via computer, e-textbook;
- practical learning: exercises on the subject;
- individual activity, activity in pairs, and collective activity.

Lesson plan overview (Process)

Introduction

1. The teacher determines the purpose of the lesson, informing students about its planned course.
2. The instructor instructs students to familiarize themselves with the distribution of air temperature on the globe based on the content of the abstract and explain the following concepts:
 - thermal inversion,
 - temperature amplitude,
 - daily amplitude,
 - annual amplitude.

Realization

1. Students, working individually or in pairs, analyze the data presented in Table 1 attached to the lesson and maps included in the gallery. Then they solve the task given in the first command, as well as perform an interactive exercise, the aim of which is to systematize and consolidate the knowledge about the concepts they familiarized with working with the abstract (match the definition to the concept).
2. The trainer makes presentations of thermometers commonly available on the market (eg liquid thermometer, digital thermometer) and familiarizes students with the proper technique of conducting ambient temperature measurements.
3. Volunteers or persons appointed by the teacher measure the air temperature in the classroom or outside the window (one person per one type of device). The teacher gives students feedback on the correctness of the results they have obtained.
4. The teacher discusses the phenomenon of thermal inversion more broadly, supporting himself with materials posted in the gallery and initiating discussion on the class forum

about the relationship between the phenomenon of thermal inversion and the formation of fog and smog.

5. Students perform interactive exercises included in the abstract in order to systematize knowledge.

Summary

1. The final stage of the lesson is its summary, during which students can ask questions, ask for explanations and complete the notes.
2. At the end of the lesson, the teacher instructs the house to measure the air temperature according to the instructions described in the abstract.

The following terms and recordings will be used during this lesson

Terms

temperature variation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

amplituda temperatury – różnica między maksymalną i minimalną wartością rozpatrywanych temperatur w danym okresie

diurnal temperature variation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

amplituda dobowa temperatury powietrza – różnica między najwyższą i najniższą temperaturą zmierzoną w ciągu danej doby

annual temperature variation

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

amplituda roczna temperatury powietrza – różnica pomiędzy średnią miesięczną temperaturą miesiąca najcieplejszego a średnią miesięczną temperaturą miesiąca najchłodniejszego

temperature inversion

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

inwersja termiczna – zjawisko meteorologiczne zachodzące w dolnej warstwie atmosfery, polegające, odwrotnie niż w zazwyczaj spotykanych warunkach, na wzroście temperatury wraz z wysokością

Texts and recordings

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe abstraktu

What affects the air temperature?

The air temperature changes in the subsequent atmosphere layers in a very wide range. However, we are most interested in the temperature in the lower troposphere, the Earth's surface, and how it changes throughout the day and the year. Since it depends on so many factors, it is difficult to predict its values and fluctuations. Weather forecasting, including the air temperature, is a job for the department of meteorology.

As the altitude rises, the air temperature usually drops by 0.6°C every 100 m, but in the case of completely dry air, it can even drop by 1°C every 100 m. In some areas there are exceptions and then the valleys are cooler than the mountain peaks. This phenomenon is called air temperature inversion. What also affects the air temperature: cloudiness, vegetation or lack thereof, direction of terrain slope, sea currents and even human activities. Only after combining all these components can we understand, how difficult it is to predict the temperature of a given area and how often it changes in both time and space. Air thermal variability in a given area is characterized by air temperature variation – the difference between the highest and lowest value measured in a given period. For example, one of the largest diurnal air temperature variations – differences between the maximum and minimum temperature measured during the day, occur in deserts near the Tropics. During the day, the air heats up, and at night the temperature can drop even below 0°C . Diurnal temperature variation can reach several dozen degrees Celsius. On the other hand,

one of the largest annual air temperature variations – differences between the average monthly temperature of the warmest month and the average temperature of the coldest month – occurs in higher latitudes and away from the sea and ocean shores. For example, we have the Siberian Oymyakon, where the annual amplitude reached 104°C (-71°C – the average temperature in January, 33°C – the average temperature in July).

- The air temperature near Earth's surface depends on many different natural factors and on human activity.