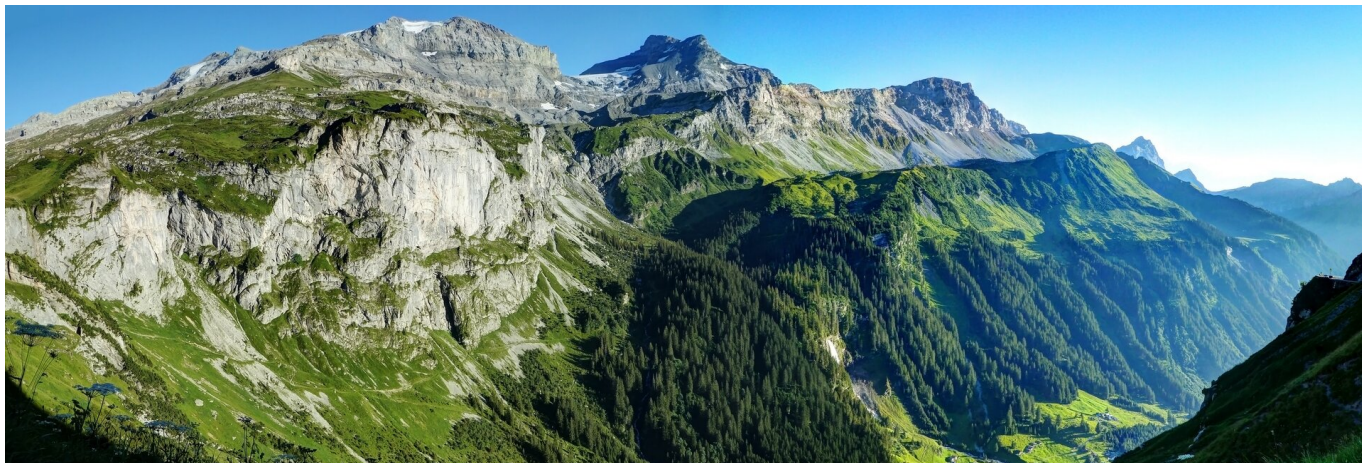




Piętrowość klimatyczna w górach

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



Piętrowość klimatyczna w górach

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

Zapewne niejednokrotnie będąc w górach lub oglądając ich fotografie, dostrzegłeś, że wygląd gór zmienia się wraz z ich wysokością. Podnóża gór zwykle porasta las a szczyty pozostają odsłonięte lub przykryte śniegiem. Taki układ roślinności nazywamy piętrami roślinności i jest zależny od klimatu panującego w górach.

Twoje cele

- Poznasz piętra klimatyczne gór.
- Scharakteryzujesz piętra roślinne występujące w Alpach, Himalajach i Górach Skandynawskich.
- Przeanalizujesz wpływ wysokości na zmiany szaty roślinnej w górach.

Przeczytaj

Na terenach górskich występuje klimat astrefowy zwany górskim. Na kształtowanie klimatu gór mają wpływ:

- wysokość na poziomie morza,
- szerokość geograficzna,
- odległość od mórz i oceanów,
- prądy morskie.

Cechy klimatu, takie jak ciśnienie atmosferyczne, natężenie promieniowania słonecznego, temperatura i wilgotność powietrza oraz wiatr zmieniają się pod wpływem wysokości. Wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza maleją wartości ciśnienia atmosferycznego i temperatury powietrza, a sumy opadów często wzrastają. Klimat górski cechuje również duża porywistość wiatrów. Te zmiany pozwalają na wydzielenie pięter klimatycznych.

Powierzchnie pasm górskich wymuszają konwekcję orograficzną- unoszenie się mas powietrza po dowiejrznych stokach górskich. Na dowiejrznych stokach tworzą się chmury. Proces ten może być dodatkowo potęgowany przez konwekcję termiczną, występującą na stokach gór w ciągu dnia. Po zawięjrznej stronie ciepłe i suche powietrze ześlizguje się w dół, tworząc cień opadowy. Kształtujący się w ten sposób efekt orograficzny sprawia, że większa część wilgoci atmosferycznej pozostaje na dowiejrznych obrzeżach lądu. W Europie najsilniejszy efekt orograficzny występuje w Górach Skandynawskich.

Na półkuli północnej stoki o ekspozycji północnej otrzymują mniejszą ilość promieniowania słonecznego, niż stoki południowe. W Alpach południowe stoki gór są cieplejsze od północnych.

Główną miarą zróżnicowania pięter klimatycznych w górach jest pionowy gradient temperatury powietrza określający zmianę wartości temperatury wraz z wysokością. Średnia wartość gradientu wynosi 0,6°C/100 m. Warunki termiczne panujące na szczytach alpejskich są podobne do warunków występujących daleko poza kręgiem polarnym.

Stacja meteorologiczna	Wysokość m n.p.m.	Średnia roczna temperatura
Alpy, Sonnblick	3106	-6,4
Alpy, Graz	342	9,4
Góry Skandynawskie, Sognefjellhytta	1413	-3,1

Stacja meteorologiczna	Wysokość m n.p.m.	Średnia roczna temperatura
Góry Skandynawskie, Bygland	700	5,7



Łąki górskie tworzą piętro alpejskie.

Źródło: By Matthias Zepper - Praca własna, CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>, dostępny w internecie: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4101693>.

Na obszarach górskich często występuje zjawisko inwersji opadowej. Oznacza to, że powyżej określonej wysokości nad poziomem morza, roczna suma opadów zaczyna spadać. Wzrost opadów następuje do wysokości zalegania podstawy chmur.

Takie warunki sprzyjają powstawaniu **pięter roślinnych**, ponieważ wraz z wysokością również warunki glebowe ulegają zmianom.

Położenie pięter klimatyczno-roślinnych zależy od klimatu, odległości od oceanu i szerokości geograficznej, na której znajdują się obszary gór. Odpowiada ono położeniu kolejnych stref klimatycznych, tzn. wyższe piętra są położone analogicznie do stref występujących coraz dalej na północ. Oznacza to, że **najcieplejszym klimatem charakteryzuje się piętro najniższe i w miarę wzrostu wysokości klimat staje się coraz chłodniejszy**. Roślinność najniższego piętra na ogół nie różni się od roślinności, która pokrywa tereny sąsiadujące z podnóżem gór. Kolejne piętra roślinne uzależnione są głównie od czynników decydujących o klimacie danego pasma górskiego.



W okresie monsonu zimowego w Himalajach często występują huraganowe wiatry i gwałtowne załamania pogody.

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

Na nasłonecznionych stokach granice pięter roślinnych znajdują się wyżej niż na tych otrzymujących mniejszą ilość promieniowania. Inną cechą piętrowego zróżnicowania warunków termicznych jest jego związek z rozległością gór i ich wysokością. Im większa wysokość gór i ich rozległość, tym na odpowiedniej wysokości panują łagodniejsze warunki termiczne.

Skład gatunkowy pięter roślinnych, głównie położonych niżej, jest kształtowany przez:

- budowę geologiczną pasm górskich,
- ekspozycję stoków,
- położenie pasm górskich,
- oddziaływanie prądów morskich.

Najczęściej wyróżnia się piętra roślinne:

- piętro pogórza,
- piętro górskie,
- piętro alpejskie,
- piętro subniwalne,
- piętro niwalne.

Porównanie pięter roślinnych w wybranych górach

Piętro	Góry Skandynawskie	Alpy	Himalaje
--------	--------------------	------	----------

Piętro	Góry Skandynawskie	Alpy	Himalaje
Subniwalne i niwalne	Wieczne śniegi i lody powyżej 2000 m n.p.m. Skąpa roślinność poniżej 2000 m n.p.m.	Wieczne śniegi i lody powyżej 4300 m n.p.m. Skąpa roślinność poniżej 4300 m n.p.m.	Wieczne śniegi i lody powyżej 6000 m n.p.m. Mchy i porosty poniżej 6000 m n.p.m.
Alpejskie	Hale (trawy)	Hale (trawy)	Murawy (trawy)
Górskie	Las iglasty	Las mieszany, kosodrzewina	Las mieszany, las iglasty, kosodrzewina
Pogórza	Las mieszany	Las liściasty	Wilgotne lasy równikowe

Słownik

granica wieloletniego śniegu

powierzchnia (w przekroju pionowym linia) ograniczająca od dołu obszary, na których opad śniegu w ciągu roku jest wyższy niż jego ubytek w wyniku topnienia i parowania

piętrowość roślinna

zbiorowisko roślinne typowe dla określonego przedziału wysokości bezwzględnych, występujące w krainach górskich

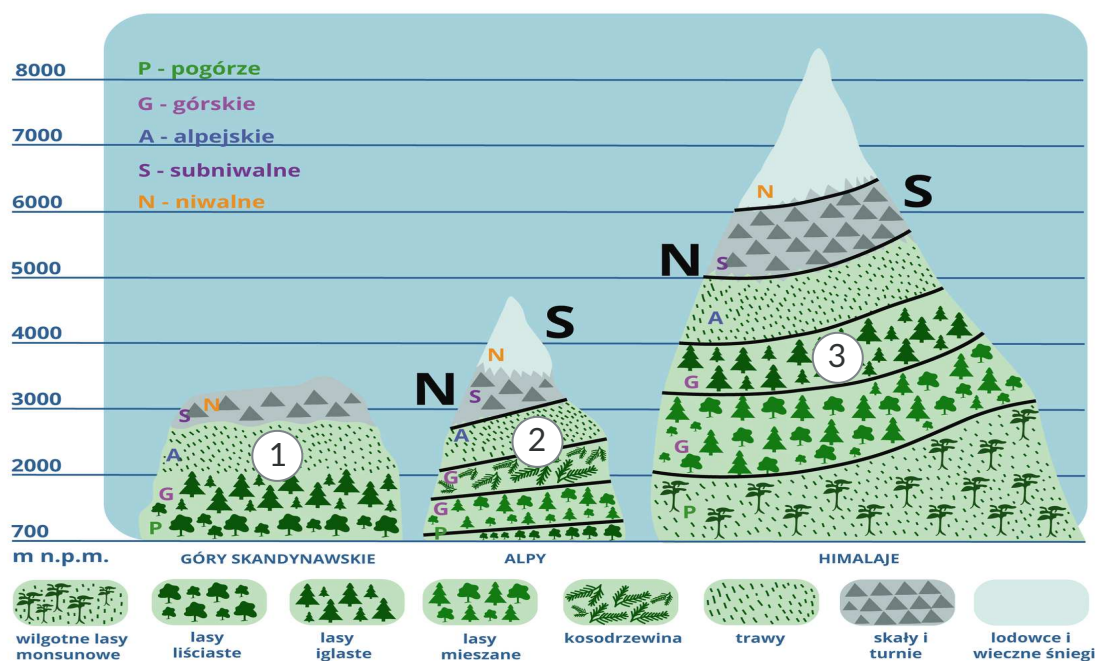
turnie

skaliste góry o stromych ścianach i ostrych wierzchołkach

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Porównaj wysokości występowania pięter klimatyczno-roślinnych w Alpach, Górach Skandynawskich i Himalajach. Wyjaśnij powód występowania różnych temperatur na podobnych wysokościach nad poziomem morza.



1

Góry Skandynawskie

Położone są na Półwyspie Skandynawskim, w Norwegii, Szwecji i Finlandii. Najwyższym szczytem jest Galdhøpiggen (2469 m n.p.m.). Pasma ma długość ok. 1800 km. Powstały podczas orogenezy kaledońskiej. Zachodnia część Gór Skandynawskich leży w strefie klimatu umiarkowanego morskiego, wschodnia-kontynentalnego. Cechą klimatu Gór Skandynawskich są duże kontrasty termiczne i opadowe. Średnia roczna temperatura na wysokości 1800 m n.p.m. wynosi od -8°C w Szwecji do $-5,6^{\circ}\text{C}$ w Norwegii. Średnia roczna temperatura na wysokości 500 m n.p.m. wynosi $-1,5^{\circ}\text{C}$. Średnia temperatura w styczniu spada do ok. -15°C w Laponii, w lipcu natomiast na wysokości 1100 m n.p.m. osiąga 7°C .



2

Alpy

Są najwyższymi górami w Europie (Mont Blanc 4807 m n.p.m.). Położone są na obszarach państw: Niemiec, Włoch, Francji, Szwajcarii, Monako, Liechtensteinu, Austrii i Słowenii. Mają długość ok. 1200 km. Powstały podczas orogenezy alpejskiej. Alpy leżą na pograniczu dwóch stref klimatycznych, Alpy Wschodnie i Północne pozostają pod wpływem klimatu umiarkowanego, Południowe – podzwrotnikowego. Temperatura obniża się stopniowo wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza. Średnia temperatura miesięczna w styczniu najwyższe wartości osiąga u podnóży: w Alpach Nadmorskich ok. 8°C, po południowej stronie ok. 0°C, po północnej – ok. -2°C; na wys. 2500 m średnia temperatura w styczniu spada do ok. 0°C. Średnia temperatura w lipcu: ok. 24°C w Alpach Nadmorskich, ok. 20°C na południu i 19°C na północy, na wys. 2500 m ok. 5°C. Inwersja opadów (spadek ilości opadów wraz ze wzrostem temperatury nad poziom morza) rozpoczyna się na wysokości ok. 2000 m n.p.m.



3

Himalaje

Najwyższe góry na Ziemi (Mount Everest 8848 m n.p.m). Położone są na terytorium Chin, Indii, Nepalu, Bhutanu i Pakistanu. Mają długość ok. 2500 km. Powstały podczas orogenezy alpejskiej. Piętra roślinne kształtowane są przez spadek temperatury wraz z wysokością. Najniższe piętro odpowiada roślinności strefowej obszaru, na którym położone są Himalaje to wilgotne lasy równikowe. Inwersja opadów (spadek ilości opadów wraz ze wzrostem temperatury nad poziom morza) rozpoczyna się na wysokości ok. 1300 m n.p.m. Granica wieloletniego śniegu przebiega na wysokości powyżej 6000 m n.p.m. U podnóża Himalajów średnia temperatura w styczniu wynosi ok. 10°C, w lipcu ok. 25°C, na wysokości 2000 m n.p.m. odpowiednio 6°C i 18°C, natomiast na wysokości 4500 m n.p.m. w ciągu całego roku poniżej 0°C.



Występowanie pięter klimatyczno-roślinnych w Alpach, Górach Skandynawskich i Himalajach

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

grafiki w panelach bocznych – Pixabay License, <https://pixabay.com/pl/service/terms/#license>, [online], dostępne w internecie: <https://pixabay.com/>.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Odpowiedz na pytanie.

Klimat górski należy do klimatów:

☐ astrefowych

☐ strefowych

Ćwiczenie 2



Wybierz trzy cechy, które są charakterystyczne dla klimatu górskiego.

☐ Zmniejszanie się wartości ciśnienia atmosferycznego wraz ze wzrostem wysokości.

☐ Spadek temperatury powietrza wraz z wysokością.

☐ Zwiększanie się wartości ciśnienia atmosferycznego wraz ze wzrostem wysokości.

☐ Duża porywistość wiatrów.

☐ Duże dobowe amplitudy temperatury powietrza.

☐ Niskie średnie sumy opadów atmosferycznych w ciągu roku.



Na fotografii przedstawiono Mount Blanc. Zaznacz piętro, które wyróżnia się na jego szczycie.



☐ niwalne

☐ górskie

☐ alpejskie

Źródło: grafika – Pixabay License, <https://pixabay.com/pl/service/terms/#license>, , [online], dostępny w internecie: <https://pixabay.com/pl/photos/mount-blanc-g%25f3ry-chmury-niebo-2584916/>.

Ćwiczenie 4



Ułóż piętra roślinne we właściwej kolejności, zaczynając od piętra występującego najwyżej.

Piętro niwalne



Piętro alpejskie



Piętro pogórza



Piętro górskie



Piętro subniwalne



Ćwiczenie 5



Wybierz zdanie opisujące zależność między temperaturą powietrza a szatą roślinną.

☐ Im niższa temperatura, tym szata roślinna jest bogatsza.

☐ Im niższa temperatura, tym uboższa szata roślinna.

☐ Im wyższa temperatura, tym szata roślinna jest bardziej uboga.

Ćwiczenie 6



Oceń, które twierdzenie jest prawdziwe, a które fałszywe.

Twierdzenie	Prawda	Fałsz
Górna granica lasu w górach na świecie obniża się wraz ze wzrostem szerokości geograficznej.	☐	☐
Na stokach nasłonecznionych granice pięter roślinnych znajdują się znacznie niżej, niż na stokach otrzymujących mniejszą ilość promieniowania.	☐	☐
Najważniejszą przyczyną piętrowości jest spadek temperatury wraz z wysokością.	☐	☐

Ćwiczenie 7



Uzupełnij zdania.

W górach strefy umiarkowanej ciepłej najniższe piętro tworzą . piętro gór strefy podzwrotnikowej morskiej, monsunowej tworzy wilgotny las monsunowy.

W piętrze rosną głównie trawy i roślinność krzewinkowa. W Himalajach, u podnóży gór występują . Na wysokości powyżej 6000 m n.p.m. miejsce roślinności zajmują .

wiecznie zielone lasy równikowe

lodowce

turnie

las iglaste

alpejskim

Najwyższe

las liściaste i mieszane

Najniższe

górkim

subniwalnym

Ćwiczenie 8



Ćwiczenie 9



Na podstawie danych klimatycznych z trzech stacji położonych na różnych wysokościach nad poziomem morza rozpoznaj, jakiego pasma górskiego one dotyczą – Góry Skandynawskich, Alp czy Himalajów?

Dane klimatyczne dotyczą .

Stacja	Średnia temperatura powietrza (°C)			Opady mm
	styczeń	lipiec	rok	
A 1130 m n.p.m.	-12,0	7,1	-3,9	1000
B 470 m n.p.m.	-12,7	12,8	-1,5	456
C 388 m n.p.m.	-10,5	12,3	-0,9	322

Ćwiczenie 10



Wybierasz się na wycieczkę w Himalaje. Napisz, o czym powinieneś pamiętać i jaki sprzęt zabrać, aby móc podjąć się próby zdobycia jednego ze szczytów. Jakich warunków możesz się spodziewać na wysokości ponad 5000 m n.p.m.?

Dla nauczyciela

Imię i nazwisko autora: Paulina Rosiak

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Piętrowość klimatyczna w górach

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

Podstawa programowa:

I. Wiedza geograficzna.

1. Rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi.
2. Rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru i dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej.

II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce.

2. Analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego, społeczno-gospodarczego i kulturowego świata.

III. Kształtowanie postaw.

1. Rozwijanie dociekliwości poznawczej, ukierunkowanej na poszukiwanie prawdy, dobra i piękna.

Treści nauczania:

Zakres podstawowy

VI. Pedosfera i biosfera: procesy glebotwórcze, typy gleb, strefowość i piętrowość gleb oraz roślinności. Uczeń:

- 3) identyfikuje czynniki wpływające na piętrowe zróżnicowanie roślinności na Ziemi.

Zakres rozszerzony

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

- 4) przedstawia uwarunkowania cech klimatów strefowych i astrefowych;

7) dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów atmosferycznych.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady UE z 2018 r.:

1. kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
2. kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne. Uczeń:

- poznaje piętra klimatyczne gór,
- ocenia wpływ wysokości na zmiany temperatury w górach,
- analizuje piętra klimatyczno-roślinne występujące w Alpach, Himalajach i Górach Skandynawskich,
- analizuje dane klimatyczne,
- dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu pięter klimatyczno-roślinnych.

Strategie: konektywizm

Metody nauczania: rozmowa kierowana, burza mózgów

Formy zajęć: indywidualna, zbiorowa

Środki dydaktyczne: komputer z dostępem do internetu, mapa ścienna ogólnogeograficzna świata

Materiały pomocnicze

Literatura:

- Lewandowski W., *Góry wysokie. Leksykon*, Wiedza Powszechna, Warszawa 2007.
- Makowski J., *Geografia fizyczna świata*, PWN, Warszawa 2018.
- Rączkowska Z., *Współczesna rzeźba peryglacjalna wysokich gór Europy*, Prace Geograficzne IGiPZ PAN, Warszawa 2007.

Zasoby internetowe:

- aplikacja Google Earth
- www.himalaje.pl
- www.national-geographic.pl/traveler/alpy

Przebieg lekcji

Faza wprowadzająca

Czynności organizacyjne. Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć, przypominając informację o klimacie i ich rodzajach. Nauczyciel prosi uczniów o odpowiedź na pytanie: „Z czym kojarzą ci się góry?”, „Jaki klimat panuje w górach?”.

Faza realizacyjna

Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z informacjami zawartymi w multimedium, a następnie inicjuje rozmowę na temat czynników kształtujących klimat w górach. Uczniowie zapoznają się ze schematem interaktywnym. Nauczyciel kieruje rozmową tak, aby uzyskać odpowiedzi na pytania: „Co to jest klimat górski?”, „Jakie czynniki kształtują klimat w górach?”, „Jakie są różnice między omawianymi pasmami górskimi?”, „Dlaczego przebieg pięter klimatycznych jest inny?”, „Z czego wynikają różnice w występowaniu pięter roślinnych?”. Nauczyciel przeprowadza tzw. burzę mózgów. Prosi uczniów o krótkie wypowiedzi na temat omawianych pasm górskich i różnic między nimi. Nauczyciel kieruje rozmową tak, aby uczniowie wymienili prawidłowości w rozmieszczeniu pięter klimatyczno-roślinnych i omówili cechy klimatu górskiego.

Faza podsumowująca

Uczniowie wypowiadają się na temat tego, czego dowiedzieli się na lekcji. Dzieli się spostrzeżeniami.

Uczniowie wykonują ćwiczenia z e-materiału.

Praca domowa

Korzystając z dodatkowych źródeł wiedzy, scharakteryzuj piętra klimatyczno-roślinne w wybranych górach na świecie.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium:

Grafika interaktywna – uczeń może samodzielnie odkrywać elementy grafiki. Każdemu elementowi pięter klimatyczno-roślinnych przyporządkowany jest opis. Do opisów pasm górskich dołączono charakterystykę warunków klimatycznych panujących na wybranych wysokościach. Multimedium może być wykorzystane do omawiania zagadnień związanych z klimatem górskim i piętrami roślinności.