


Czynniki wpływające na różnicowanie temperatury na Ziemi. Rozkład średniej rocznej temperatury powietrza na Ziemi

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



Czynniki wpływające na zróżnicowanie temperatury na Ziemi. Rozkład średniej rocznej temperatury powietrza na Ziemi

Źródło: G. Altmann, Pixabay License, <https://pixabay.com/pl/service/terms/#license>, dostępny w internecie: pixabay.com.

Gdy oglądasz prognozę pogody, na pewno dostrzegasz, że w różnych miejscach Europy występują odmienne temperatury powietrza. Planując wakacyjny wyjazd poza granice Polski, sprawdzamy, jakie warunki panują w wybranym przez nas kraju i jakich temperatur możemy się tam spodziewać. Zatem od jakich czynników zależy temperatura powietrza na Ziemi oraz jak przestrzennie się rozkłada?

Twoje cele

- Dowiesz się, gdzie na Ziemi odnotowano skrajne wartości temperatury powietrza.
- Poznasz czynniki wpływające na zróżnicowanie temperatury powietrza na Ziemi.
- Przeanalizujesz rozkład średniej rocznej temperatury powietrza na Ziemi.

Przeczytaj

Temperatura powietrza jest jednym z najważniejszych elementów pogody. Jej pomiarów dokonuje się systematycznie na stacjach i posterunkach meteorologicznych. Wyróżniamy następujące temperatury:

- aktualną;
- średnią dobową – wartość wyliczana na podstawie średniej arytmetycznej z maksymalnej i minimalnej wartości temperatury w ciągu doby oraz z godzin 7:00 i 19:00;
- średnią miesięczną – wartość wyliczana na podstawie średniej arytmetycznej dobowej temperatury powietrza wszystkich dni w miesiącu;
- średnią roczną – wartość wyliczana na podstawie średniej arytmetycznej średnich miesięcznych wartości temperatur powietrza we wszystkich miesiącach w roku;
- dobową amplitudę temperatury powietrza – różnica między maksymalną a minimalną temperaturą w ciągu doby;
- roczną amplitudę temperatury powietrza – różnica między średnią temperaturą najcieplejszego i najchłodniejszego miesiąca.

Najwyższą temperaturę powietrza zanotowano w Dolinie Śmierci w USA (+56,7°C), najniższą zaś zarejestrowała stacja badawcza Wostok na Antarktydzie (-89,2°C). Na mapach rozkład temperatur jest przedstawiany za pomocą **izoterm** – linii łączących miejsca o takiej samej temperaturze powietrza.

Głównym źródłem ciepła na Ziemi jest promieniowanie słoneczne (głównie krótkofalowe), odbite od atmosfery promieniowanie Ziemi oraz gazy cieplarniane (głównie para wodna i dwutlenek węgla). Temperatura powietrza na Ziemi charakteryzowana jest najczęściej poprzez średnią temperaturę powietrza dla stycznia i lipca oraz średnią roczną temperaturę powietrza. Wartości te dla Ziemi przedstawia poniższa tabela:

Czas pomiaru średniej:	Styczeń	Lipiec	Rok
półkula północna	8	22	15
półkula południowa	17	10	13
cała Ziemia	12	16	14

Średnia temperatura powietrza na Ziemi wyrażona w °C

Źródło: *Encyklopedia PWN*

Największe **anomalie** dodatnie występują zimą na Islandii, latem zaś na Saharze. Największe ujemne anomalie występują zimą w Rosji (Jakucja), a latem w rejonie Zatoki Hudsona.

Czynniki wpływające na rozkład temperatury powietrza na Ziemi

Wysokość nad poziomem morza

Wraz ze wzrostem wysokości następuje spadek temperatury powietrza, średnio o $0,6^{\circ}\text{C}$ na 100 m – jest to gradient wilgotnoadiabatyyczny. Gdy powietrze jest suche, wtedy notuje się spadek o 1°C na 100 m – jest to gradient suchoadiabatyczny. Jeżeli występuje wzrost temperatury powietrza wraz ze wzrostem wysokości, mówimy o inwersji temperatury.

Szerokość geograficzna

Z czynnikiem tym związane jest oświetlenie Ziemi, czas nasłonecznienia i wysokość Słońca nad horyzontem – to one decydują o ilości energii słonecznej docierającej do powierzchni Ziemi.

Prądy morskie

Ciepłe prądy morskie wpływają na wzrost temperatury powietrza w wyższych szerokościach geograficznych, prądy zimne obniżają temperaturę powietrza.

Rozmieszczenie lądów i oceanów

Ląd nagrzewa się szybko i równie szybko oddaje ciepło, woda ogrzewa się wolno i wolno oddaje ciepło. Wielkie obszary lądów wpływają na wzrost temperatury powietrza latem i jej spadek zimą. Oceany wpływają na wzrost temperatury powietrza zimą i spadek latem.

Cyrkulacja atmosferyczna

Ogólna cyrkulacja powietrza atmosferycznego to krążenie powietrza nad powierzchnią Ziemi wywołane różnicą ciśnienia atmosferycznego oraz różnicą temperatur. Ogólna cyrkulacja obejmuje 3 komórki: Hadleya, Ferrela oraz polarną. Każda z nich znajduje się w różnej szerokości geograficznej i wiatry w tych komórkach wieją w charakterystyczny sposób. Oprócz wiatrów stałych na świecie spotyka się również wiatry lokalne wiejące na danym obszarze (np. monsun czy fen). Każdy z tych wiatrów niesie ze sobą ocieplenie lub ochłodzenie.

Ukształtowanie powierzchni

Nachylenie i ekspozycja stoków mają wpływ na zróżnicowanie temperatur powietrza. Na półkuli północnej szybciej nagrzewają się stoki o ekspozycji południowej, odwrotne zjawisko występuje na półkuli południowej. Ukształtowanie powierzchni wpływa również na przemieszczanie się mas powietrza. Góry stanowią naturalną barierę, natomiast niziny ułatwiają przepływ powietrza. Pasma górskie o układzie południkowym utrudniają przepływ mas powietrza z zachodu na wschód i odwrotnie. Pasma o układzie równoleżnikowym utrudniają przepływ powietrza z północy i południa.

Rodzaj podłoża

Im ciemniejsze podłoże, tym więcej pochłania promieni słonecznych. Zależność tę lepiej wyjaśnia pojęcie albedo. Jest to stosunek promieni odbitych od podłoża do wszystkich

promieni padających na podłoże. Ciemniejsze podłoże odbija mniej promieni przez swój kolor, dlatego łatwiej się nagrzewa.

Zachmurzenie

Gęsta pokrywa chmur nocą przeciwdziała utracie ciepła, nie dopuszczając do wypromieniowania ciepła z powierzchni Ziemi, natomiast w ciągu dnia powoduje spadek temperatury powietrza nad powierzchnią Ziemi.

Zapylenia atmosfery

Wyrzucone w atmosferę ogromne ilości pyłów pochodzące z erupcji wulkanicznych powodują zmniejszenie dopływu promieniowania słonecznego i obniżenie się temperatury powietrza.

Zanieczyszczenia atmosfery

Spalanie paliw kopalnych i zanieczyszczenia przemysłowe nasilają efekt cieplarniany.



W maju 1980 roku erupcja wulkanu St. Helens w USA spowodowała wyrzucenie w atmosferę takiej ilości pyłów, że rok ten nazwano „rokiem bez lata”.

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

Temperatura powietrza ulega zmianom w cyklu dobowym i rocznym. Jest to odzwierciedlenie zmian występujących w dopływie promieniowania słonecznego, w wyniku którego zmienia się temperatura powietrza. W przebiegu dobowym minimum temperatury obserwuje się tuż przed wschodem Słońca, maksimum – około godziny 14–15 czasu słonecznego.

Słownik

anomalia termiczna

wszelkie odchylenia średniej temperatury w danym miejscu od średniej wieloletniej

gradient suchoadiabatyczny

przypadająca na jednostkę wysokości zmiana temp. suchego powietrza atmosferycznego występująca podczas jego adiabatycznego wznoszenia się lub opadania

Źródło: *Encyklopedia PWN*

gradient wilgotadiabatyczny

przypadająca na jednostkę wysokości zmiana temperatury wilgotnego powietrza atmosferycznego występująca podczas jego adiabatycznego wznoszenia się lub opadania

Źródło: *Encyklopedia PWN*

izoterma

linia na mapie łącząca punkty o jednakowej temperaturze; temperatura – jeden z najważniejszych elementów pogody; mianem temperatury określa się stopień nagrzania ciała, wyraża się w stopniach Celsjusza

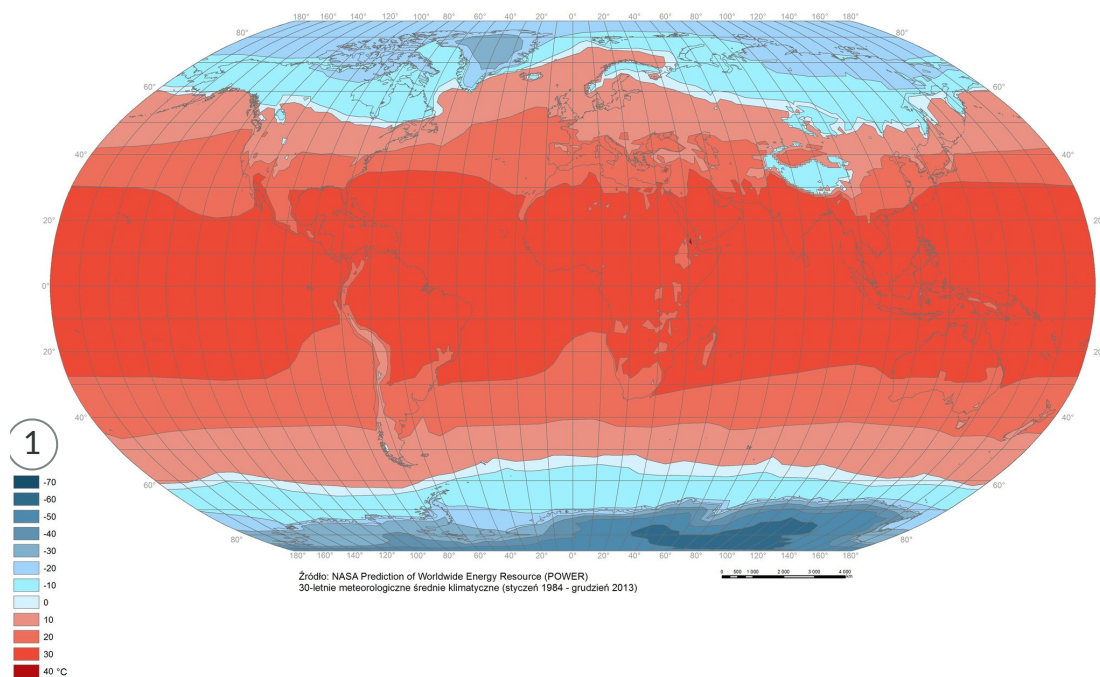
Grafika interaktywna

Polecenie 1

Sformułuj zależność między rozkładem średniej temperatury powietrza na kuli ziemskiej a strefami klimatycznymi.

Polecenie 2

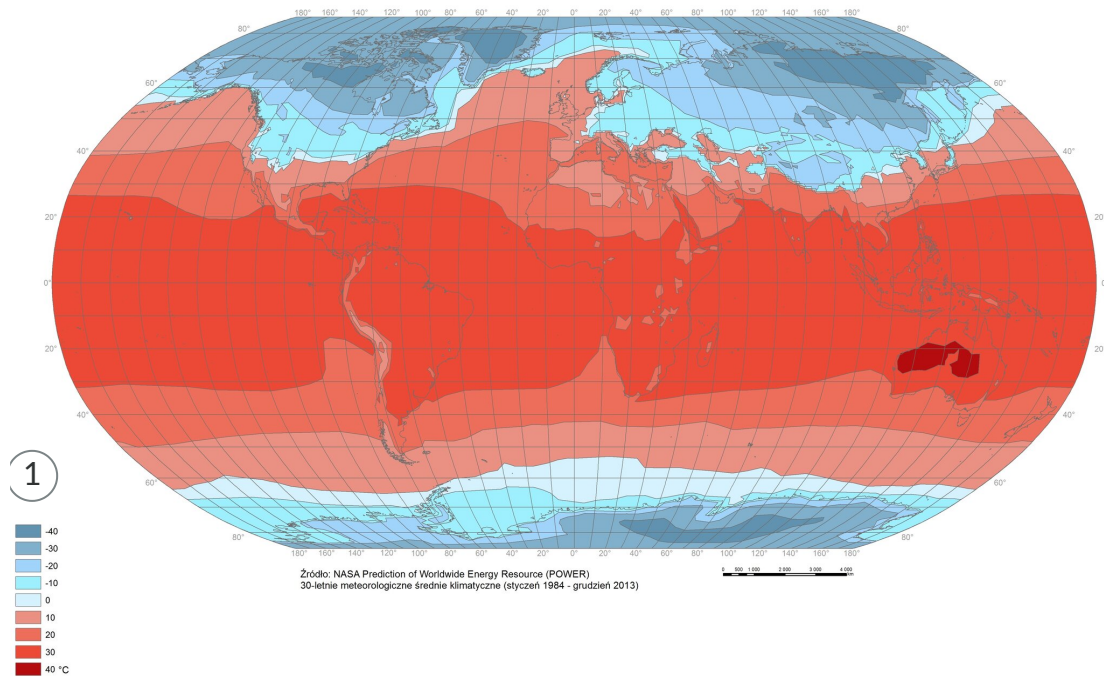
Na podstawie poniższego filmu opisz, dlaczego w miarę odsuwania się od równika średnie amplitudy temperatury powietrza są coraz większe.



Średnia roczna temperatura powietrza na Ziemi wynosi ok. 15°C. W strefie międzyzwrotnikowej wynosi powyżej 20°C, a w strefie podbiegunowej poniżej -20°C. Średnio zmienia się o 0,5°C na każde 100 km rozciągłości południkowej. Temperatury są coraz niższe wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza. Ciepłe prądy morskie powodują wygięcie izoterm ku wyższym szerokościom geograficznym, a zimne prądy – ku niższym.

Średnia roczna temperatura powietrza na świecie

Źródło: NASA Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER), 30-letnie meteorologiczne średnie klimatyczne (styczeń 1984 – grudzień 2013).

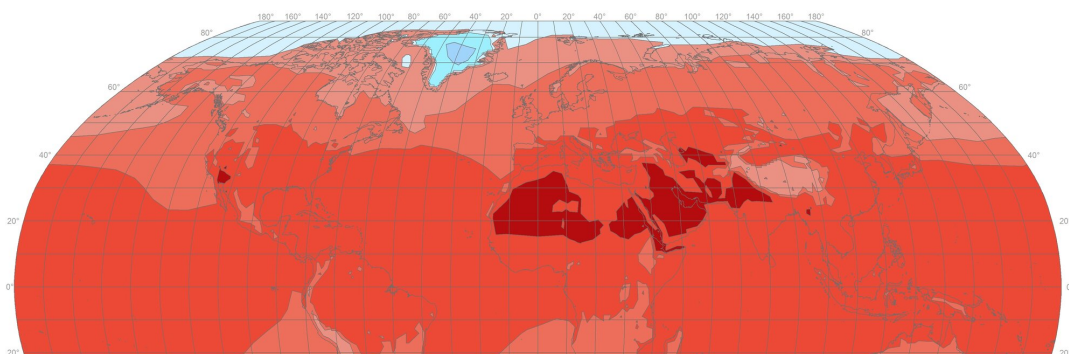


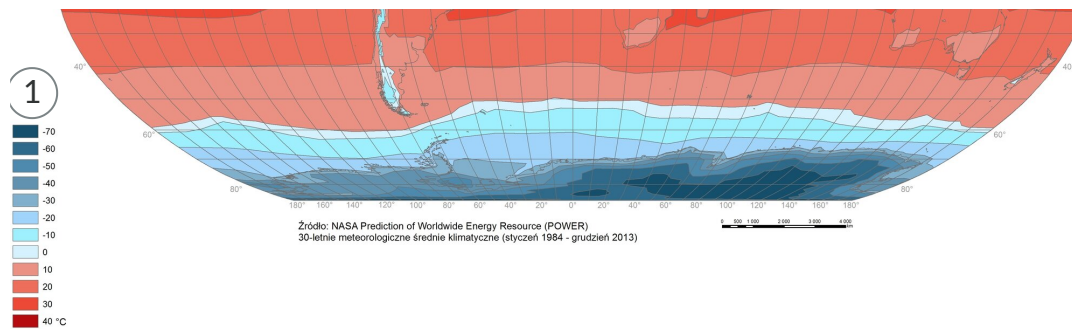
1

Najwyższe wartości średniej temperatury powietrza występują na lądach w pobliżu zwrotnika Koziorożca. Najniższe temperatury powietrza występują na obszarach okołobiegunowych w czasie nocy polarnej oraz w głębi kontynentów: Azji i Ameryki Północnej.

Średnia temperatura powietrza na poziomie rzeczywistym w styczniu

Źródło: NASA Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER), 30-letnie meteorologiczne średnie klimatyczne (styczeń 1984 – grudzień 2013).





1

Najwyższe wartości średniej temperatury powietrza występują na lądach w pobliżu zwrotnika Raka. Najniższe i najwyższe temperatury występują nad obszarami lądowymi.

Średnia temperatura powietrza na poziomie rzeczywistym w lipcu




Źródło: NASA Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER), 30-letnie meteorologiczne średnie klimatyczne (styczeń 1984 – grudzień 2013).



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

Nagranie filmowe lekcji.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wybierz zdanie opisujące średnią roczną temperaturę powietrza.

- Maleje od równika w kierunku biegunów.
- W lipcu temperatura rośnie od równika w kierunku biegunów.
- Na Ziemi nie występuje strefowy układ temperatury powietrza zgodny ze strefami oświetlenia.

Ćwiczenie 2



Na podstawie danych zawartych w tabeli oblicz:

a) roczną amplitudę temperatury powietrza

b) średnią roczną temperaturę powietrza

- 20,7°C
- 98,4°C
- 8,2°C
- 16,2°C

Ćwiczenie 3



Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Głównym źródłem ciepła na Ziemi jest promieniowanie słoneczne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gęsta pokrywa chmur w ciągu dnia powoduje spadek temperatury powietrza nad powierzchnią Ziemi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Na przestrzenne zróżnicowanie średniej rocznej temperatury powietrza na Ziemi nie mają wpływu zimne prądy morskie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ćwiczenie 4



Wstaw w tekst prawidłowe wyrażenia.

czynników, równoleżnikowo, izochiet, prądów, izoterm, południkowo

Przestrzenne zróżnicowanie średniej rocznej temperatury powietrza przedstawiane jest na mapach za pomocą Gdyby rozkład temperatury powietrza uzależniony był tylko od szerokości geograficznej, to izotermy układałyby się Jednak ich przebieg odbiega na niektórych obszarach od takiego układu, ponieważ mocniej zaznacza się tam wpływ innych

Ćwiczenie 5



Ułóż wybrane stacje meteorologiczne według rosnącej wartości średniej rocznej temperatury powietrza na Ziemi.

- Amsterdam 52°22'N, 04°54'E
- Wostok 78°27'S, 106°50'E
- Kair 31°22'N, 30°03'E
- Dhaka 23°42'N, 90°22'E
- Barcelona 41°24'N, 02°10'E

Ćwiczenie 6



Wyjaśnij, w jaki sposób prądy morskie wpływają na temperaturę powietrza. Podaj przykłady prądów znacząco wpływających na temperaturę powietrza.

Ćwiczenie 7

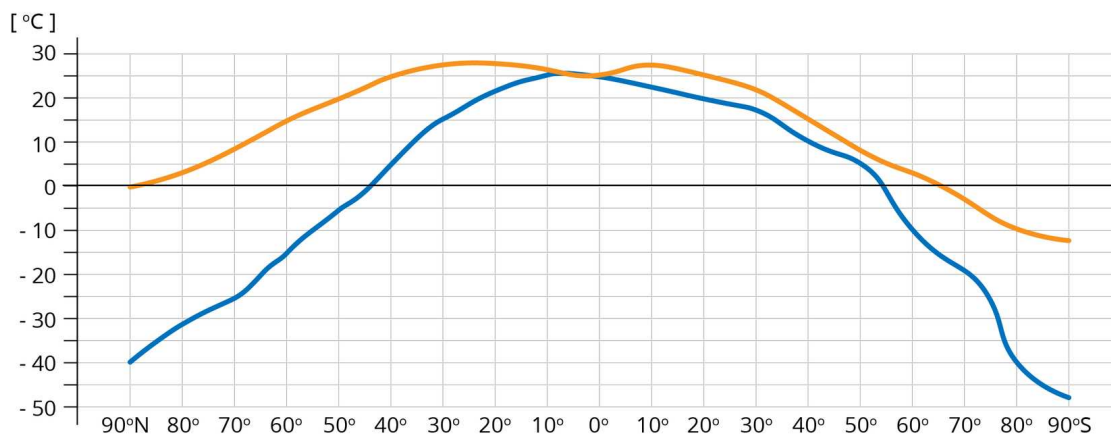


Wyjaśnij, czym jest anomalia termiczna. Podaj przykłady dodatnich anomalii termicznych.

Ćwiczenie 8

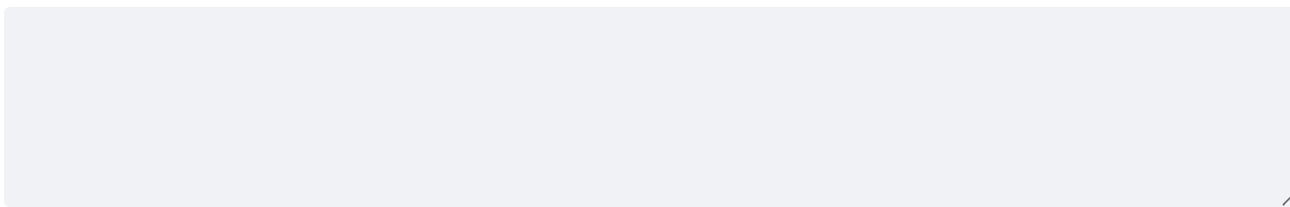


Na wykresie przedstawiono wartość temperatury powietrza w najcieplejszym i najzimniejszym miesiącu na wybranym równoleźniku. Wskaż zależność między szerokością geograficzną a roczną amplitudą powietrza.



Na wykresie przedstawiono wartość temperatury powietrza w najcieplejszym i najzimniejszym miesiącu na wybranym równoleźniku.

Źródło: W. Błaszczkiewicz, O. Jerun, A. Wawrzkowicz, *Teraz matura. Geografia. Vademecum*, Nowa Era, Warszawa 2020.



Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autorki: Monika Piechowicz-Kruk

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Czynniki wpływające na zróżnicowanie temperatury powietrza na Ziemi.
Rozkład średniej rocznej temperatury powietrza na Ziemi

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy, klasa I

Podstawa programowa

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.

Kształtowane 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:

- objaśnia, czym jest temperatura powietrza,
- wskazuje czynniki wpływające na zróżnicowanie temperatury na Ziemi,
- wyjaśnia rozkład średniej rocznej temperatury na Ziemi.

Strategie nauczania: konektywizm

Metody nauczania: burza mózgów, miniwykład, pogadanka, rybi szkielet, gadająca ściana

Formy zajęć: praca indywidualna, praca w grupach, plenum

Środki dydaktyczne: tablica interaktywna/monitor dotykowy lub tablety, plakaty z rybim szkieletem, atlas geograficzny świata, mapa świata

Materiały pomocnicze

R. Przybylak, A. Araźny, M. Kejna, A. Pospieszyńska, *Zróźnicowanie warunków termicznych w rejonie Forlandsundet (NW Spitsbergen) w sezonie letnim 2010*, „Prace i Studia Geograficzne” 2011, t. 47, s. 451–462.

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Nauczyciel dzieli uczniów na grupy kilkuosobowe i zapisuje na tablicy dwa pytania:
 1. Na co ma wpływ temperatura powietrza na Ziemi?
 2. Co wpływa na temperaturę powietrza na Ziemi?
- Uczniowie ustalają dane za pomocą burzy mózgów. Robią notatki na dużej kartce, mogą je zapisywać w dowolnej formie graficznej. Gdy grupy są gotowe do konfrontacji, nauczyciel zbiera dwa plakaty i przywiesza pod pytaniami zapisanymi na tablicy. Uczniowie wraz z nauczycielem konfrontują czynniki mające wpływ na temperaturę oraz strefy i składniki życia na Ziemi, które są zależne od temperatury powietrza. Wypowiedzi są konfrontowane z mapą fizyczną świata i atlasami geograficznymi, w których można dokonać odczytu parametrów na potwierdzenie omawianych treści.
- Pozostali uczniowie mogą dodać swoje pomysły lub podważyć zasadność podanych informacji. Wszyscy ustalają czynniki wpływające na różnice temperatur powietrza na Ziemi.
- Nauczyciel podsumowuje zebrane informacje i przedstawia temat lekcji.

Faza realizacyjna

- Uczniowie indywidualnie zapoznają się z treścią części „Przeczytaj”. Nauczyciel dzieli uczniów na nowe 4-osobowe grupy i rozdaje kartki formatu A2. Uczniowie po zapoznaniu się z tekstem za pomocą metody burzy mózgów ustalają i rozpisują zebrane informacje na „rybim szkielecie”. Temat: Czynniki wpływające na zróżnicowanie temperatury na Ziemi. Każda grupa opracowuje ten sam temat. Uczniowie oglądają film edukacyjny, dyskutują nad jego treścią i opracowują zawarte w nim informacje. Nauczyciel obserwuje pracę grup, doradza i pomaga, w razie potrzeby naprowadza na właściwe wnioski. Po zakończeniu prac wszystkie opracowania są wywieszane obok siebie na ścianie lub tablicy i są omawiane przez uczniów, którzy dany plakat opracowali.
- Następnie na plenum wszyscy zapoznają się z grafiką interaktywną i konfrontują z wcześniejszymi opracowaniami. Po obejrzeniu każda z grup nanosi ostatecznie poprawki, które uważa za konieczne.
- Nauczyciel podsumowuje zebrane informacje za pomocą miniwykładu.

Faza podsumowująca

- Nauczyciel podsumowuje etapy lekcji, zestawiając je z założonymi celami i wprowadza do fazy ćwiczeń na podstawie poznanego materiału. Uczniowie wykonują ćwiczenia z e-materiału.
- Nauczyciel ocenia pracę uczniów podczas lekcji, biorąc pod uwagę ich możliwości i zaangażowanie.

Praca domowa

- Wybierz wymarzone miejsce do życia na przyszłość, w którym warunki pogodowe i zjawiska przyrody gwarantowane są przez panujące tam warunki klimatyczne i amplitudy temperatury powietrza. Uargumentuj swój wybór.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Film edukacyjny może zostać wykorzystany przy omawianiu stref klimatycznych i zmian ciśnienia atmosferycznego.