



LEKCJA POGODY Z IMGW-PIB

Klimat? Czy leci z nami klimat?!



METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

IMGW wita ponownie! Dzień dobry!

Przedstawiamy propozycję lekcji na temat **klimatu – jego przeszłości i przyszłości**. Faktów na temat klimatu jest tyle samo, co mitów. Nietrudno się pogubić! Dlatego dzisiaj postaramy się odpowiedzieć na wszystkie najważniejsze pytania dotyczące klimatu, obalić kilka mitów oraz zaciekawić faktami. Łapiemy więc dobry klimat i lecimy!

Jesteśmy Instytutem Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowym Instytutem Badawczym. Od ponad 100 lat specjalizujemy się w tematach związanych z meteorologią i hydrologią.

Zapraszamy do wspólnej nauki!
IMGW-PIB

Klimatycznie zaczynamy!



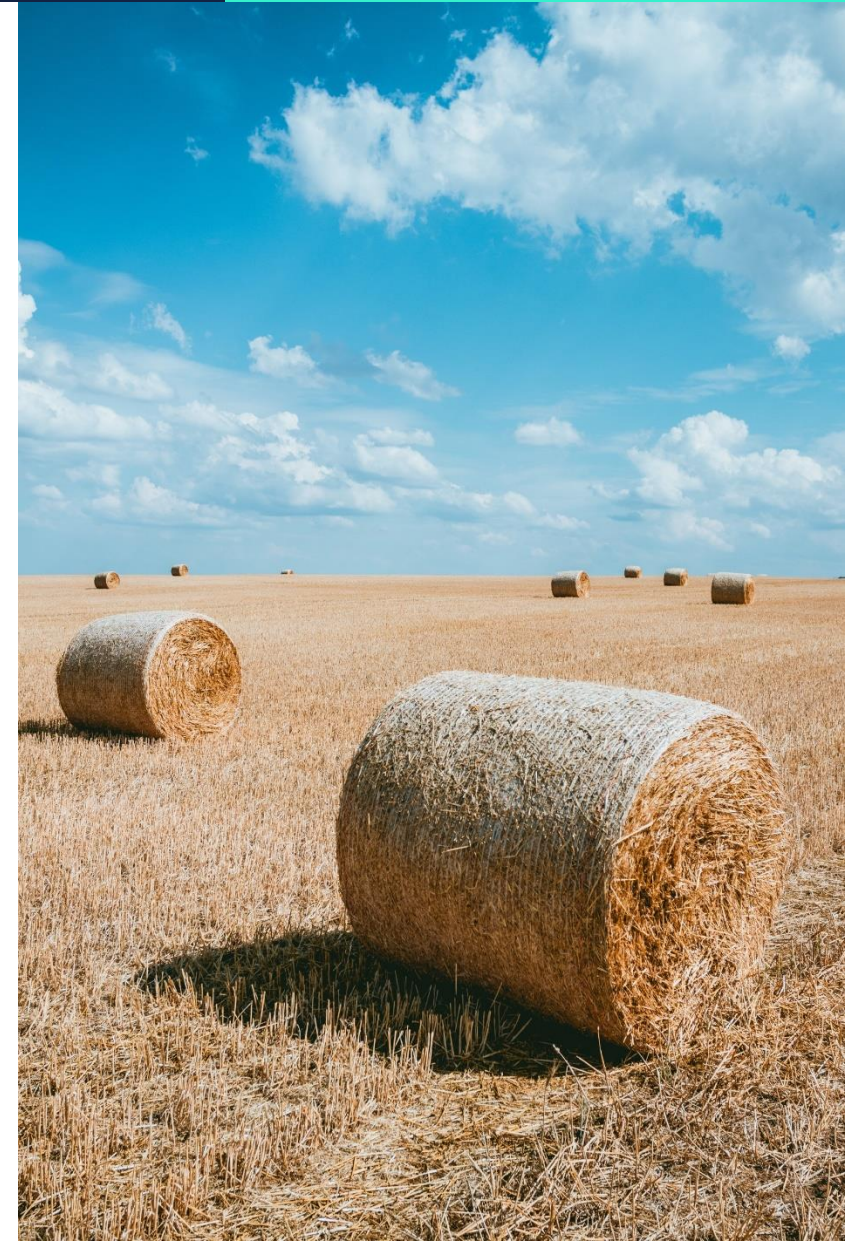
METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

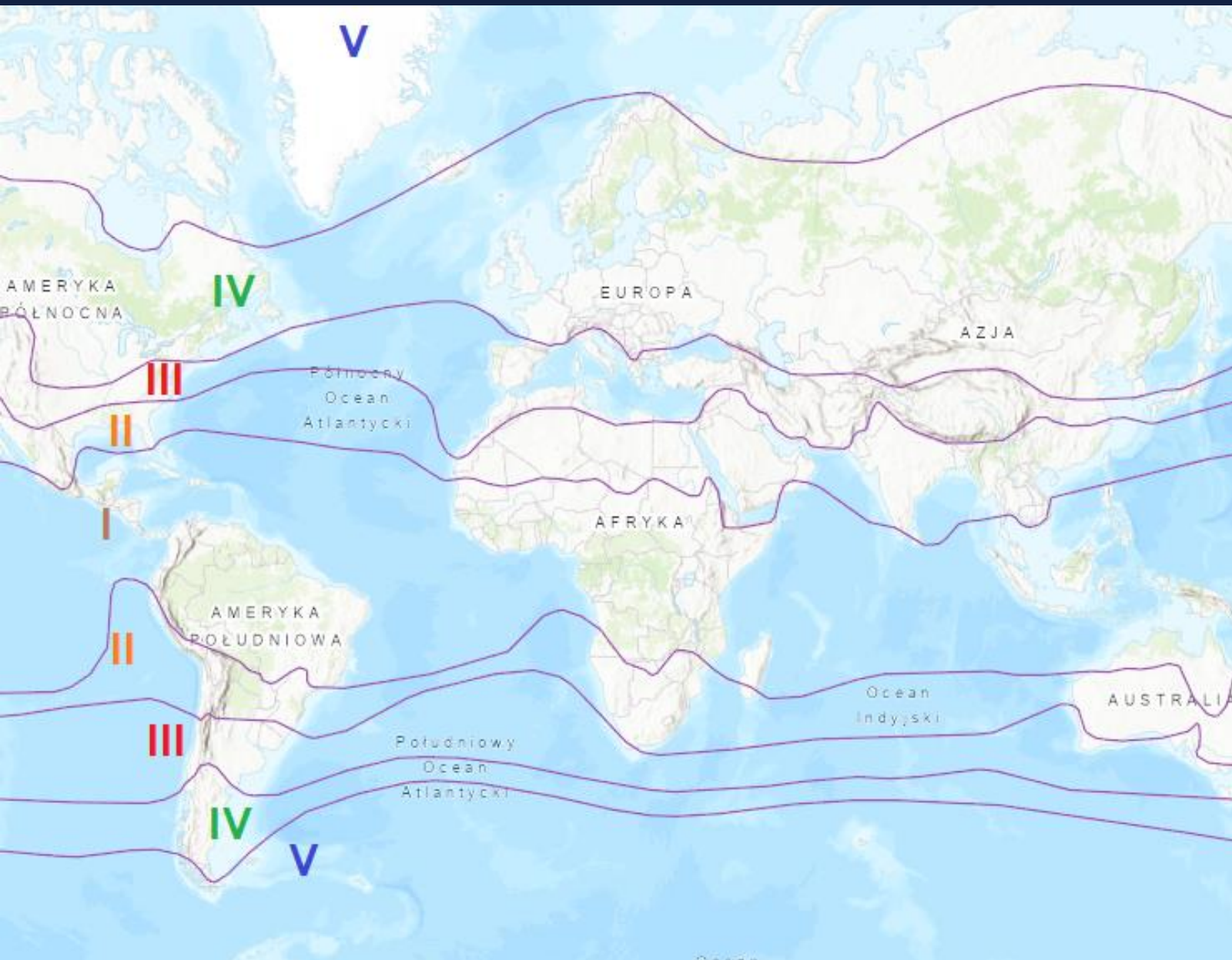


Klimat to całość zjawisk pogodowych występujących na określonym obszarze w dłuższym okresie.

Z punktu widzenia człowieka może być nazywany przeciętnym stanem troposfery w wybranym miejscu.

Ustalany jest na podstawie obserwacji prowadzonych przez minimum 30 lat.





Strefy klimatów według Wincentego Okołowicza:

- V – strefy klimatów okołobiegunowych
- IV – strefy klimatów umiarkowanych
- III – strefy klimatów podzwrotnikowych
- II – strefy klimatów zwrotnikowych
- I – strefy klimatów równikowych

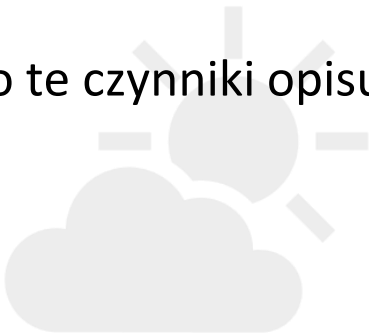
Strefy klimatyczne są ułożone równoleżnikowo, ponieważ promieniowanie słoneczne jest podstawowym czynnikiem kształtującym klimat. Ten czynnik odpowiada za strefowość klimatu Ziemi.

W każdej strefie klimatycznej wyróżnia się obszary o cechach klimatu oceanicznego/morskiego, kontynentalnego/lądowego oraz w przypadku pasm górskich klimatu górskiego. Te czynniki kształtujące klimat nazywamy czynnikami astrefowymi.

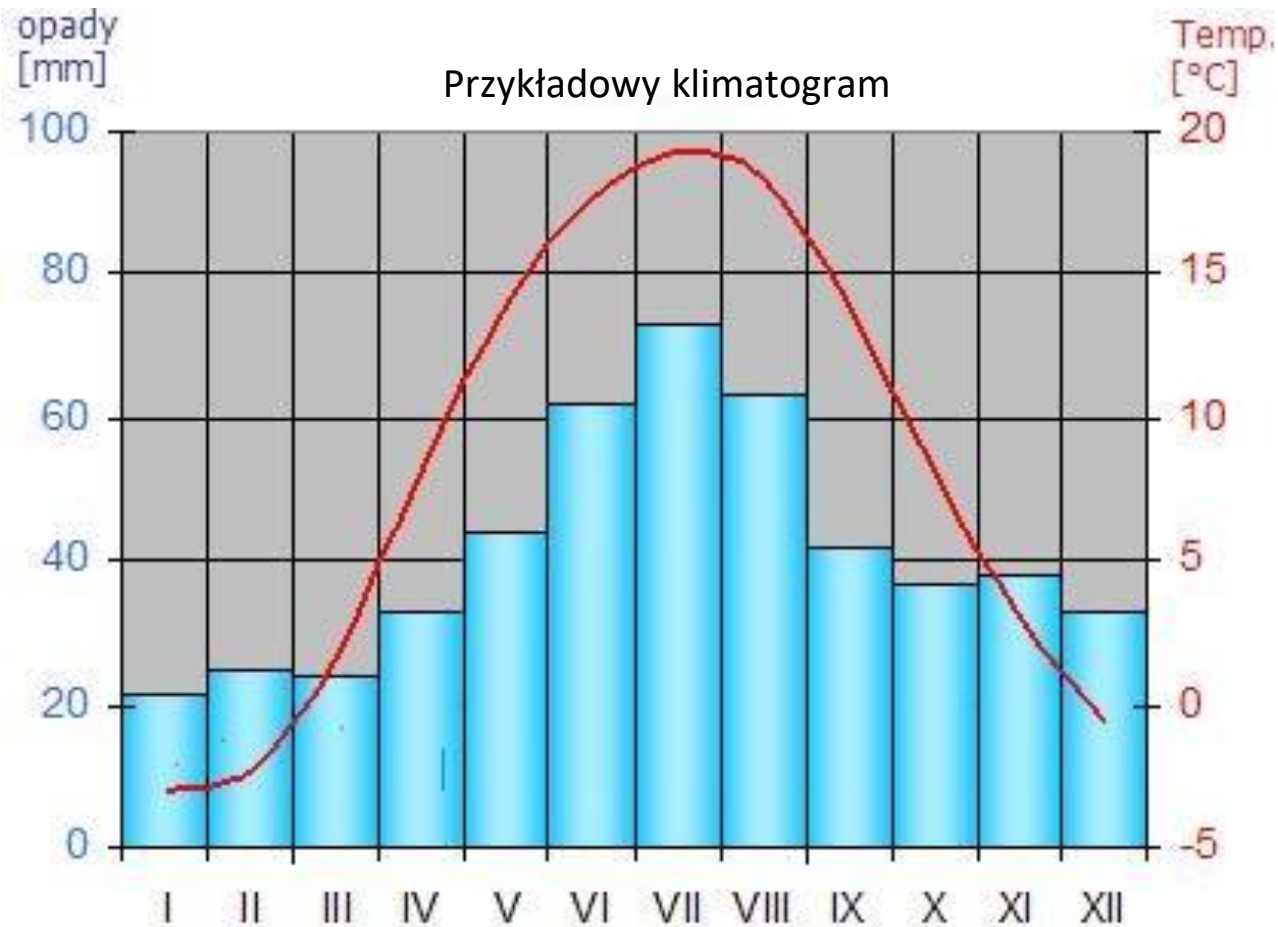
W ustalaniu cech klimatu najważniejsze są:

- **temperatura**
- **wysokości opadów atmosferycznych**
- **wiatr**
- **promieniowanie słoneczne**
- **zachmurzenie**

To te czynniki opisują klimat każdego regionu.



Klimatogram to wykres obrazujący średnie temperatury oraz sumy opadów rocznych dla każdego klimatu w danym zakresie czasowym.



W tej samej strefie klimatycznej klimatogramy dla poszczególnych miejsc pokazują różne wartości ale charakter zmienności śródrocznej temperatury i opadu są podobne.

Analizując wszystkie naukowe dowody świadczące o występowaniu zmian klimatu w historii naturalnej naszej planety możemy powiedzieć, że to jest proces nieustanny i bardzo powolny, często zachodzący w skali setek tysięcy lat. Takim tempem charakteryzują się zmiany klimatu, które wynikają ze zmienności procesów naturalnych kształtujących klimat ziemski a mających związek z ruchem obrotowym Ziemi wokół Słońca.

Jednak już w przypadku uderzenia w Ziemię meteorytu zmiany mogą następować bardzo szybko bo w skali kilkudziesięciu stuleci. Zmiany wynikające z przyczyn antropogenicznych, czyli takich, które są konsekwencją działania człowieka, mogą być gwałtownie szybkie. Przykładem jest współczesna zmiana klimatu, zachodząca w okresie 200 lat.



Kiedyś było inaczej? Lepiej? Gorzej? Zimniej? Ciepłej?

Im głębiej sięgamy w historię klimatu na ziemiach polskich tym mniej mamy naukowych dowodów pozwalających na precyzyjne określenie klimatu na obszarze dzisiejszej Polski.

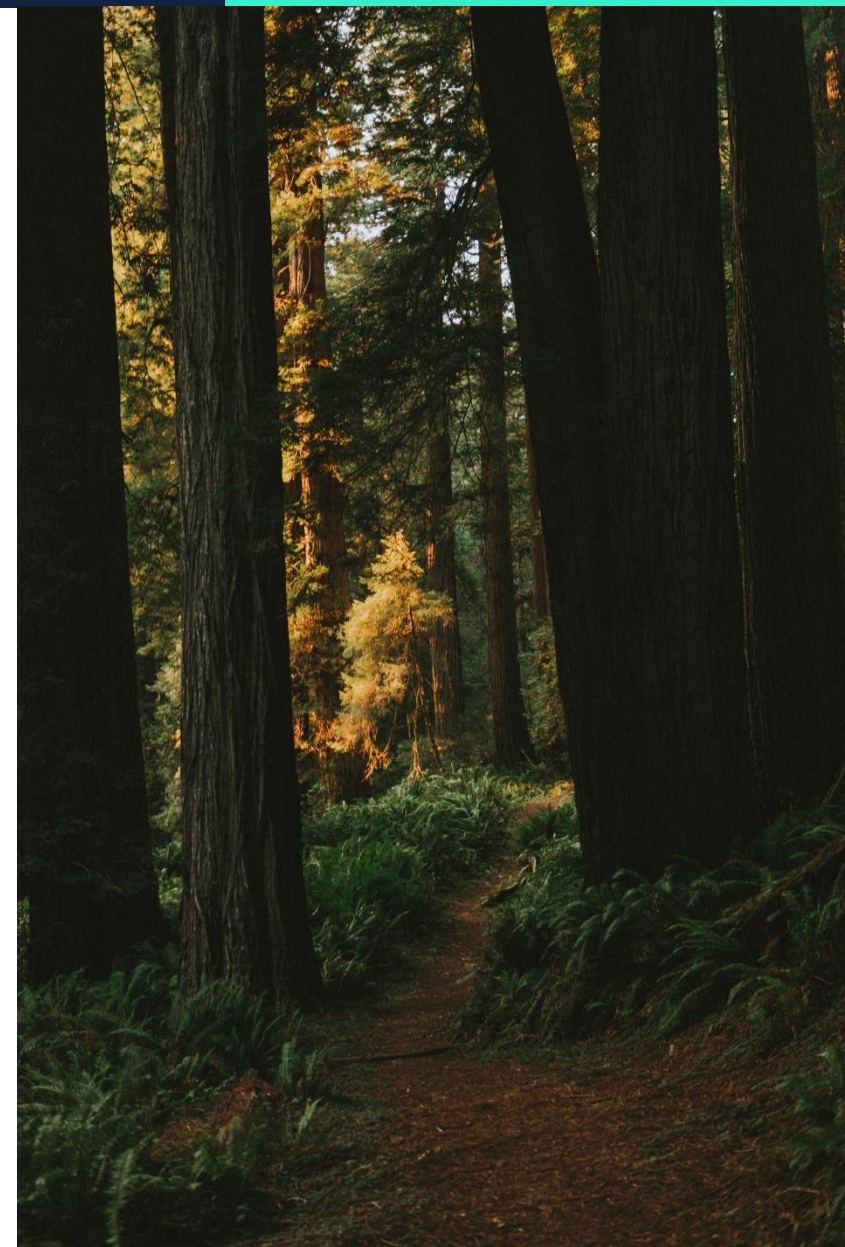
Najbardziej wiarygodnych danych dostarczają nam pomiary instrumentalne, ściśle powiązane z osią czasu tj. z kalendarzem. **Tego typu pomiary rozpoczęły się na ziemiach polskich z końcem XVII wieku.** Początkowo prowadzili je wybitni, prominentni naukowcy oraz grupa hobbystów, widzących w tych badaniach praktyczną korzyść (sadownicy, ogrodnicy, aptekarze, nauczyciele, lekarze, marynarze). Z początkiem **XIX wieku rozpoczęto organizowanie sieci obserwacji i pomiarów pogody pod nadzorem państwa.**



Regularne pomiary doprowadziły do ujednolicenia metod, instrumentów oraz sposobu archiwizowania wyników pomiarów.

Dysponujemy dowodami zawierającymi informacje na temat pogody i klimatu. Część nich pochodzi z **niebezpośrednich pomiarów i obserwacji pogody**.

Do tej grupy należą m.in. **rdzenie lodowe, czy dowody dendrologiczne, czyli badania rdzeni drzew**.



Szereg drzew ma dwa przyrosty: letni i zimowy (odpowiadający ciepłej i chłodnej porze roku).

Jeden z tych przyrostów (mający na przekroju postać pierścienia) jest jasny, a drugi ciemny. Od warunków klimatycznych (głównie temperatury i opadów) zależy szerokość tych pierścieni.

Dowodów tych dostarczają zarówno drzewa rosnące, jak również te umarłe, zachowane w osadach.

Kolejnym źródłem informacji o klimacie są **osady, w szczególności osady jeziorne**. Osady te mają postać warstw leżących jedna nad drugą od najmłodszej (tej położonej najwyżej) do najstarszej, zalegającej głęboko.

O historii klimatu w czasach nowożytnych doskonałe świadectwo dają laminaty (nazywane także warwami) z jezior w północno-wschodniej Polsce, o historii klimatu w okresie ostatnich 11-13 tysięcy lat (aż do młodszego Driasu) świadectwo dają laminaty z jeziora Gościąż.

Szczególne wartości dla badań klimatu mają źródła pisane tj. kroniki (zwane także kalendarzami), pamiętniki, księgi parafialne, księgi buchalteryjne. Są to różnego rodzaju zapiski dotyczące obserwacji pogody, subiektywnego odczuwania pogody, jej skutków na rolnictwo, handel, czy żeglugę.

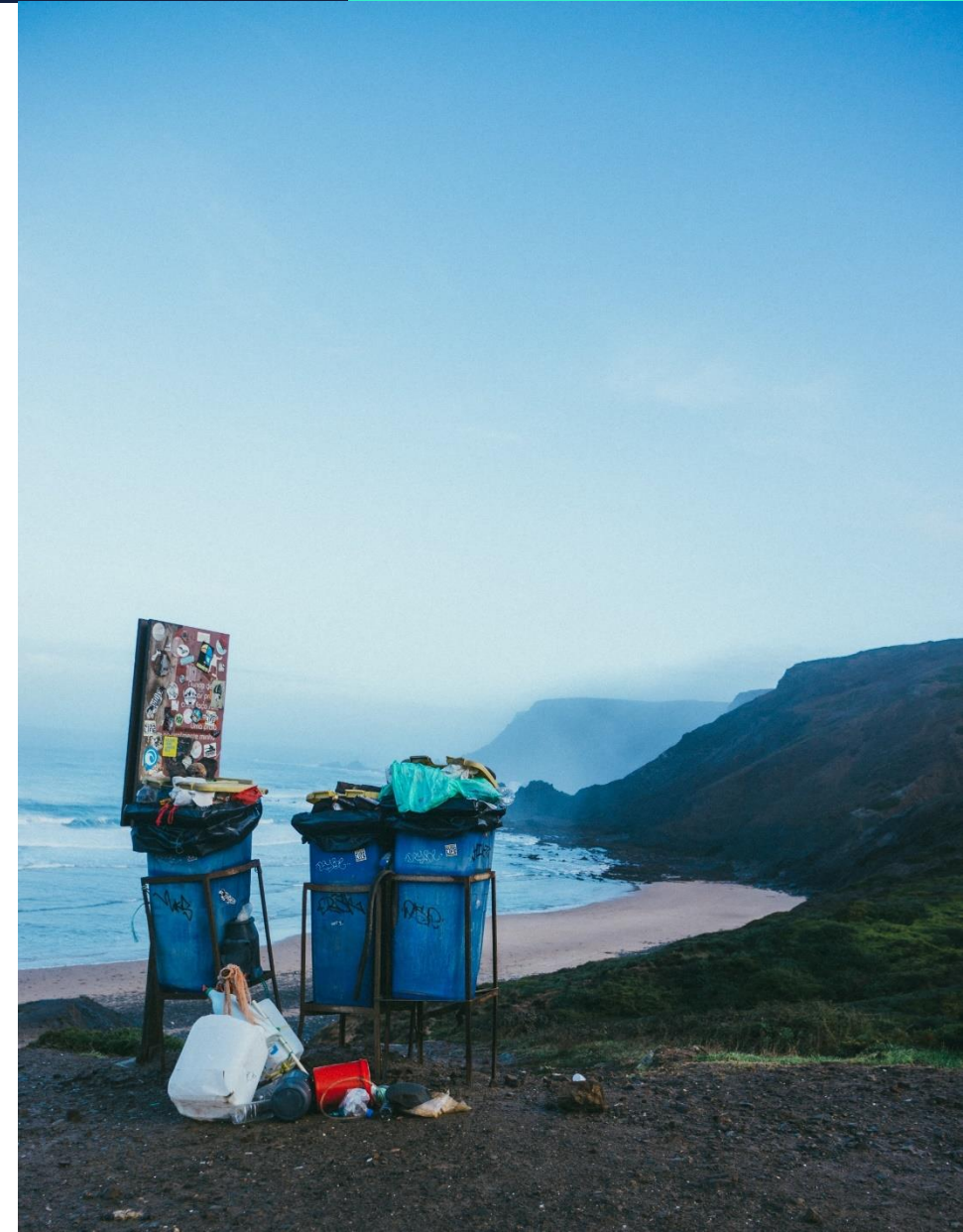
Prognozę ewolucji współczesnego klimatu Ziemi nazywamy **scenariuszem**, gdyż poza naturalnymi procesami zachodzącymi w systemie ziemskim, opisanymi równaniami fizyki musimy uwzględnić **procesy gospodarcze i społeczne związane z rozwojem cywilizacyjnym**. A ten rozwój nie jest opisywalny w taki sam sposób jak zjawiska fizyczne.

Z tego powodu procesy gospodarcze i społeczne staramy się pogrupować wg pewnych cech, głównie dotyczących rozwoju ekonomicznego oraz społecznego. I tak możemy mówić o kontynuacji w przyszłości dotychczasowego sposobu rozwoju, w którym znaczenie jakości środowiska naturalnego dla człowieka jest niewielka, jak również o takiej ścieżce rozwoju (scenariuszu) w którym dominuje znaczenie jakości środowiska i szuka się technologii, które zapewniają utrzymanie stanu środowiska w stanie niepogorszonym lub nawet zakładają jego poprawę.



W konsekwencji możemy mówić o:

- silnym wzroście temperatury powietrza w obecnym stuleciu,
- powstaniu nieodwracalnych zmian w środowisku (wzrost temperatury we wszystkich regionach, istotne zmiany w przestrzennym rozkładzie opadów, topnienie lądowców śródlądowych i lądolodów, istotny wzrost poziomu morza)
- zahamowaniu obserwowanych obecnie zmian elementów opisujących klimat, co jednak związane byłoby z wdrożeniem nowych technologii odnośnie energetyki, transportu, rolnictwa.



Znana od ponad 100 lat definicja mówi, że **klimat to typowa pogoda występująca w danym miejscu w dłuższym okresie**. Pozostaje doprecyzować terminy **typowa pogoda** oraz **dłuższy okres**.

Wydaje się, że łatwiej jest doprecyzować znaczenie „dłuższego okresu”. Blisko 100 lat temu uznano, że to **okres nie krótszy niż 30 lat**. Z kolei „typowa pogoda” wskazuje na to, że twórca definicji chciał wskazać na statystyczne znaczenie tego pojęcia. Zatem typowa pogoda występująca w danym miejscu to zespół statystyk opisujących elementy pogody danego miejsca, **średnie wartości elementów meteorologicznych, ich miary rozproszenia oraz najczęściej występujące zjawiska**.



Anomalią nazwiemy **krótkotrwałe odchylenie od wartości typowej (średniej) w zakresie przekraczającym miarę rozproszenia.**

Zmianą nazwiemy natomiast proces, który ma charakter trwały w czasie, jak np. systematyczny wzrost temperatury.

Statystycznie zmianę opisujemy konkretną wartością współczynnika trendu.



Tak! Odpowiadamy!

Kryzys klimatyczny jest konsekwencją naszej, czyli ludzkiej, działalności!

Spalając paliwa kopalne, czy też prowadząc intensywną gospodarkę rolną emitujemy to atmosfery olbrzymie ilości gazów cieplarnianych. Część tych gazów środowisko naturalne może zagospodarować (choćby poprzez lasy, które pochłaniają dwutlenek węgla w procesie fotosyntezy).

Niestety wraz ze wzrostem intensywności spalania kopalin, czy też produkcji rolnej koncentracja gazów cieplarnianych w atmosferze zaczęła przekraczać wartość graniczną, którą środowisko może „zagospodarować”.



Większość gazów cieplarnianych ma długi czas życia, tj. czas przez jaki może przebywać w atmosferze od czasu wyemitowania. Gazy te mają pewną właściwość, która jest bardzo niekorzystna dla klimatu. Potrafią pochłaniać promieniowanie ciepłe powierzchni Ziemi.

W ten sposób energia ciepłego promieniowania Ziemi nie opuszcza systemu klimatycznego i powstaje różnica pomiędzy ilością energii docierającej do Ziemi od Słońca a ilością energii opuszczającej system.

Wniosek – w systemie klimatycznym pozostaje nadwyżka energii co prowadzi do dryftu klimatu w stronę ocieplenia.



Co można zrobić, aby zmiany nie zachodziły tak szybko?



METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

Trzeba pilnie wyeliminować czynniki najbardziej wpływające na zmiany klimatu.

Konieczna jest redukcja emisji CO₂ i innych gazów w atmosferze.

Należy stale kontrolować ilość emisji gazów cieplarnianych na poziomie takim, który może być zaabsorbowany przez środowisko, czyli prowadzić działalność neutralną klimatycznie.

Musimy złagodzić i spowolnić zmianę klimatu, aby chronić naszą cywilizację na Ziemi.



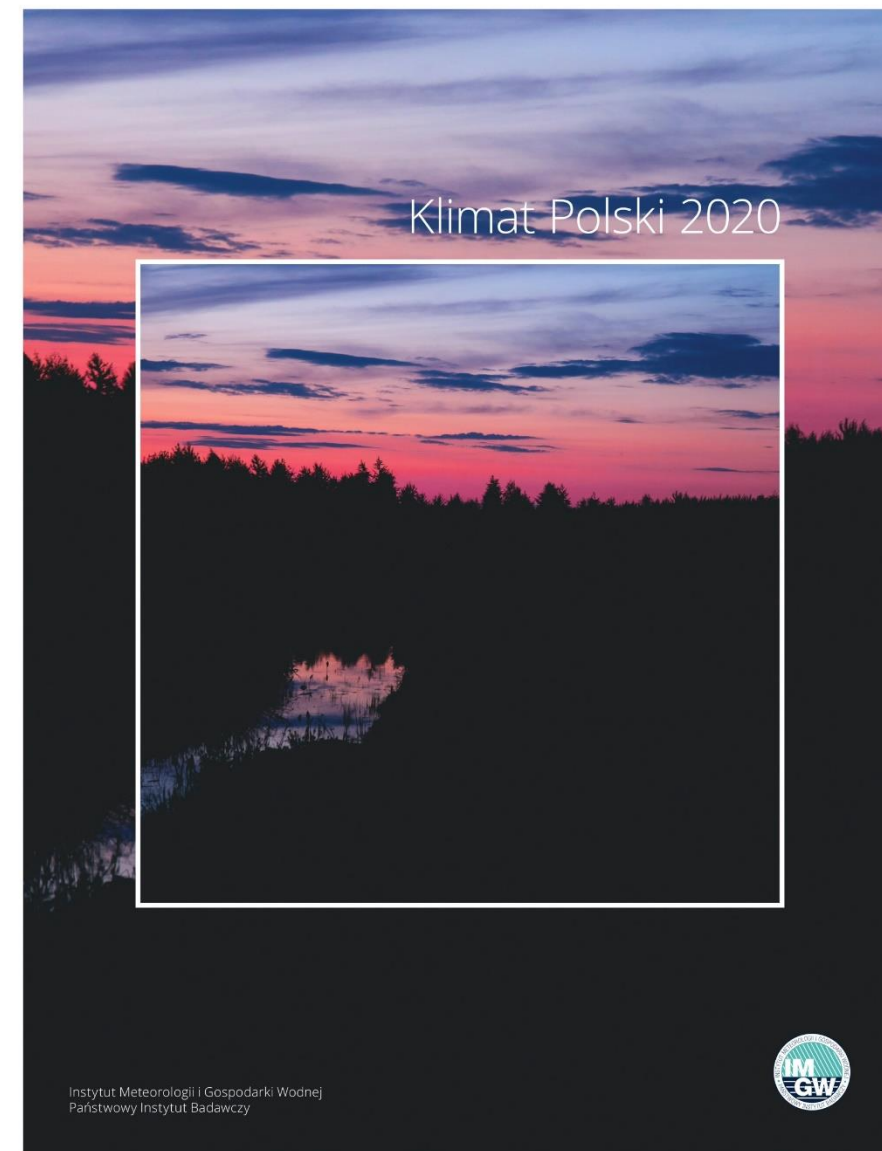
Wszystko o klimacie znajdziecie na stronie: imgw.pl/klimat

Europejskie dane klimatyczne:

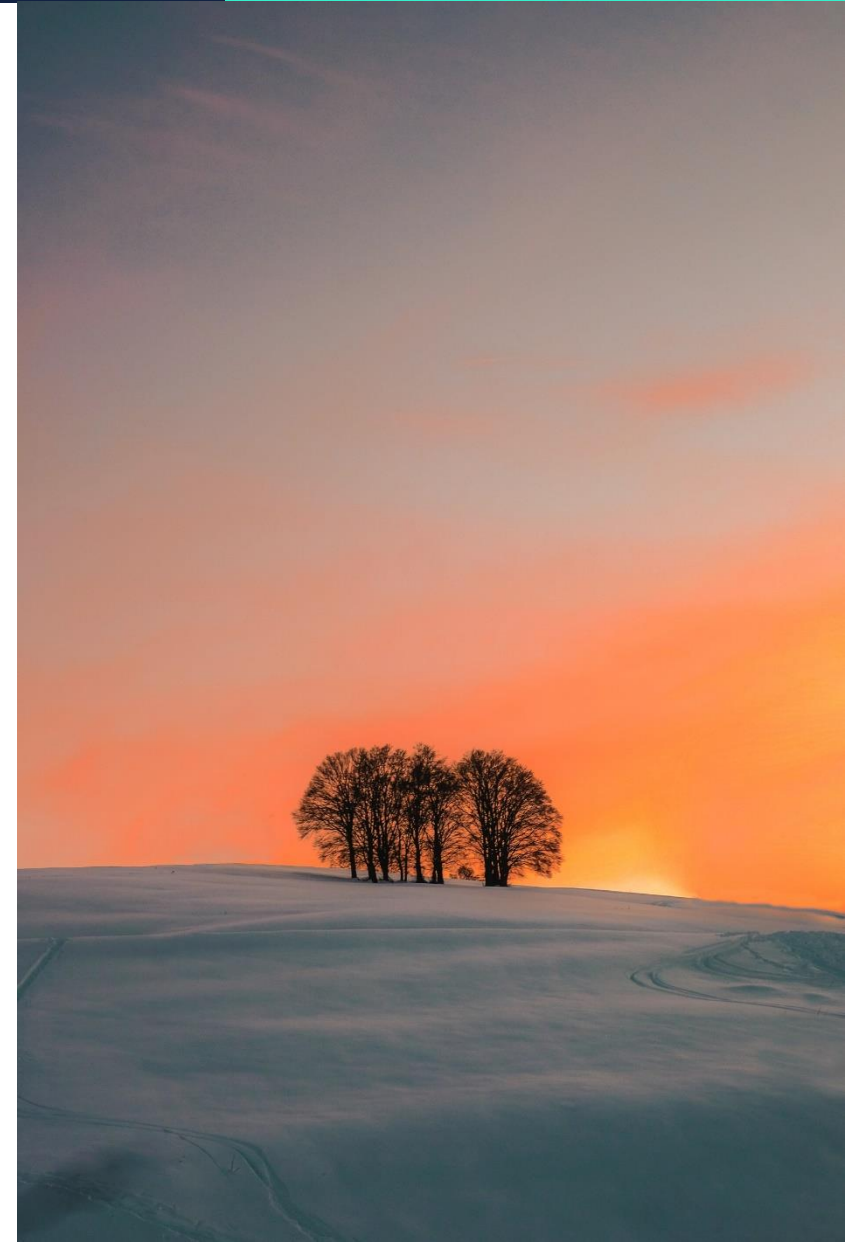
<https://www.copernicus.eu/en>

The Intergovernmental Panel on Climate Change:

<https://www.ipcc.ch/>



- Klimat to całokształt zjawisk pogodowych stałe występujących na określonym obszarze w dłuższym okresie,
- W ustaleniu cech klimatu kluczowe są pomiary temperatury, opadów, wiatrów, promieniowania słonecznego, zachmurzenia
- Zmiana klimatu to proces nieustanny i bardzo powolny, często zachodzący w skali setek tysięcy lat,
- Zmiany klimatu wynikające z działalności człowieka mogą być niezwykle szybkie,
- Obserwacje meteorologiczne mogą być oparte nie tylko na przyrządach pomiarowych, ale także na wnioskach wyciągniętych z otaczającego nas środowiska,
- Prognozę ewolucji współczesnego klimatu Ziemi nazywamy scenariuszem,
- Scenariusz może obejmować wzrost temperatury czy stałe zmiany w środowisku,
- Starając się złagodzić i spowolnić zmianę klimatu, chronimy naszą cywilizację





- 1. Wyszukaj dwa przykłady różnych klimatów występujących na świecie. Jakie mają charakterystyki?**
- 2. Czym różni się klimat od pogody?**
- 3. Zjrzyj na klimat.imgw.pl i sprawdź, do czego służą mapy historyczne.**

Opracowanie: Anna Goławska (IMGW-PIB) wraz z Centrum Badań i Rozwoju oraz Zespołem Komunikacji IMGW-PIB

IMGW-PIB 2021



METEO
IMGW-PIB
meteo.imgw.pl

