



UNIWERSYTET
PRZYRODNICZY
W POZNANIU



Pracownia
Bioklimatologii

Zmiana klimatu - wyzwanie dla naszych miast

Bogdan H. Chojnicki

Pracownia Bioklimatologii

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

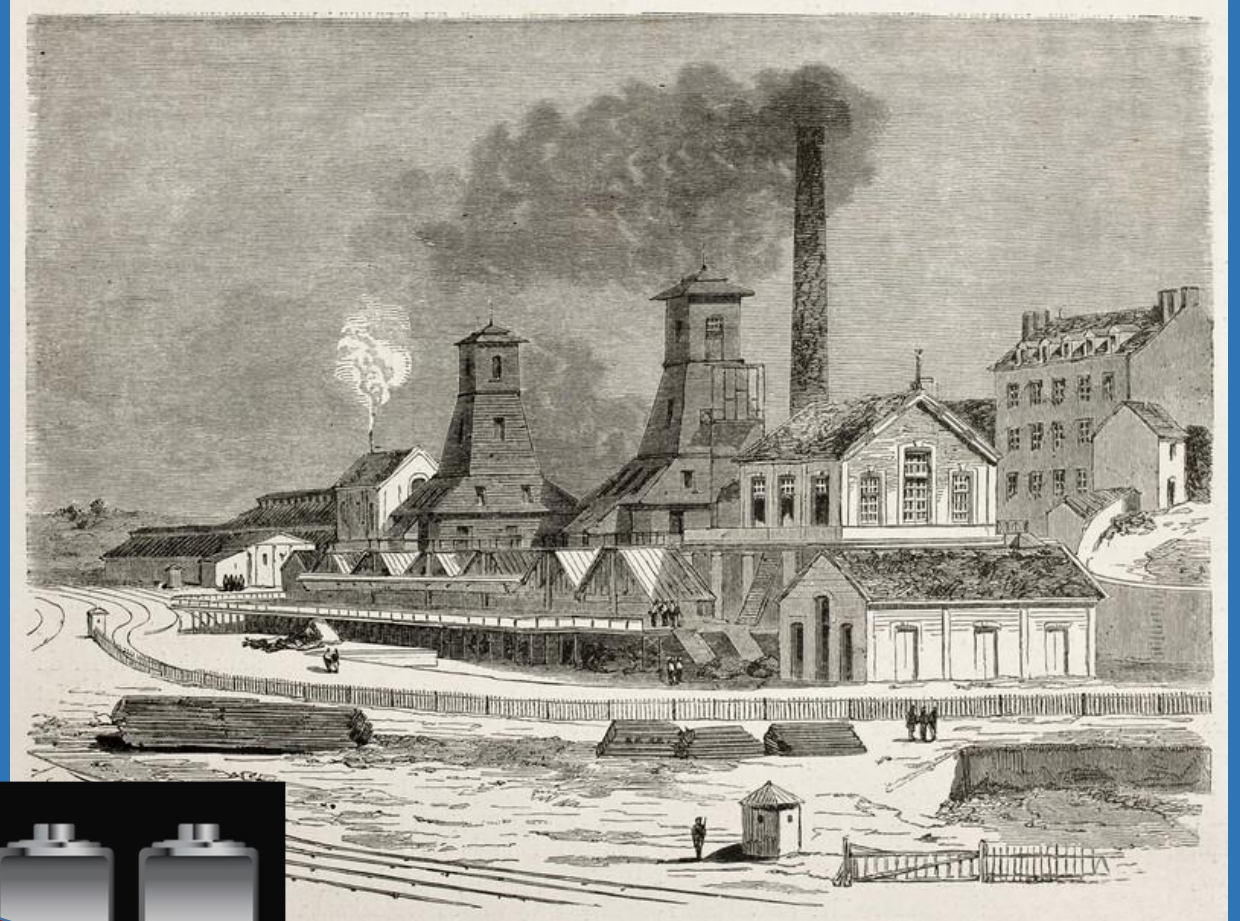
Człowiek – era przemysłowa

- **spadek znaczenia** rzemieślników, chłopstwa, wielkich właścicieli ziemskich
- **urbanizacja** związana z masową migracją ludności ze wsi do miast
- **demokratyzacja** społeczeństwa
- **postęp wiedzy medycznej i higieny**
- **gwałtowny wzrost** populacji



Komin symbolem rozwoju

ROZWÓJ POPULACJI LUDZKIEJ,
EKONOMII I SYSTEMU SOCJALNEGO
SĄ NAPĘDZNE CIĄGLE
WZRASTAJĄCYM UWALNIANIEM
ZGROMADZONEJ WCZĘSZEJ
ENERGII CHEMICZNEJ



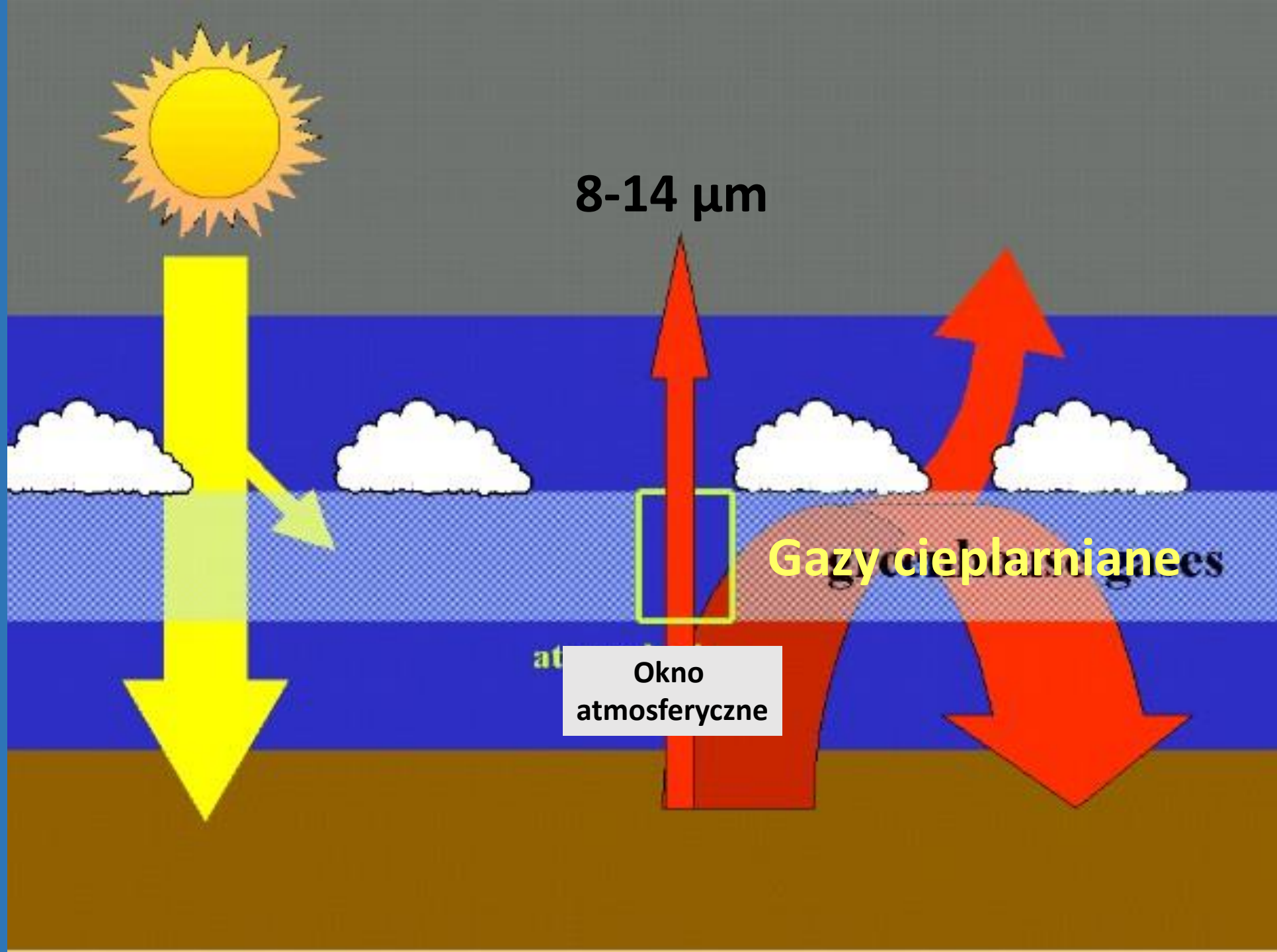
Creusot, Franca, 1867

Dymiący komin zimą to poczucie bezpieczeństwa



ATMOSFERA



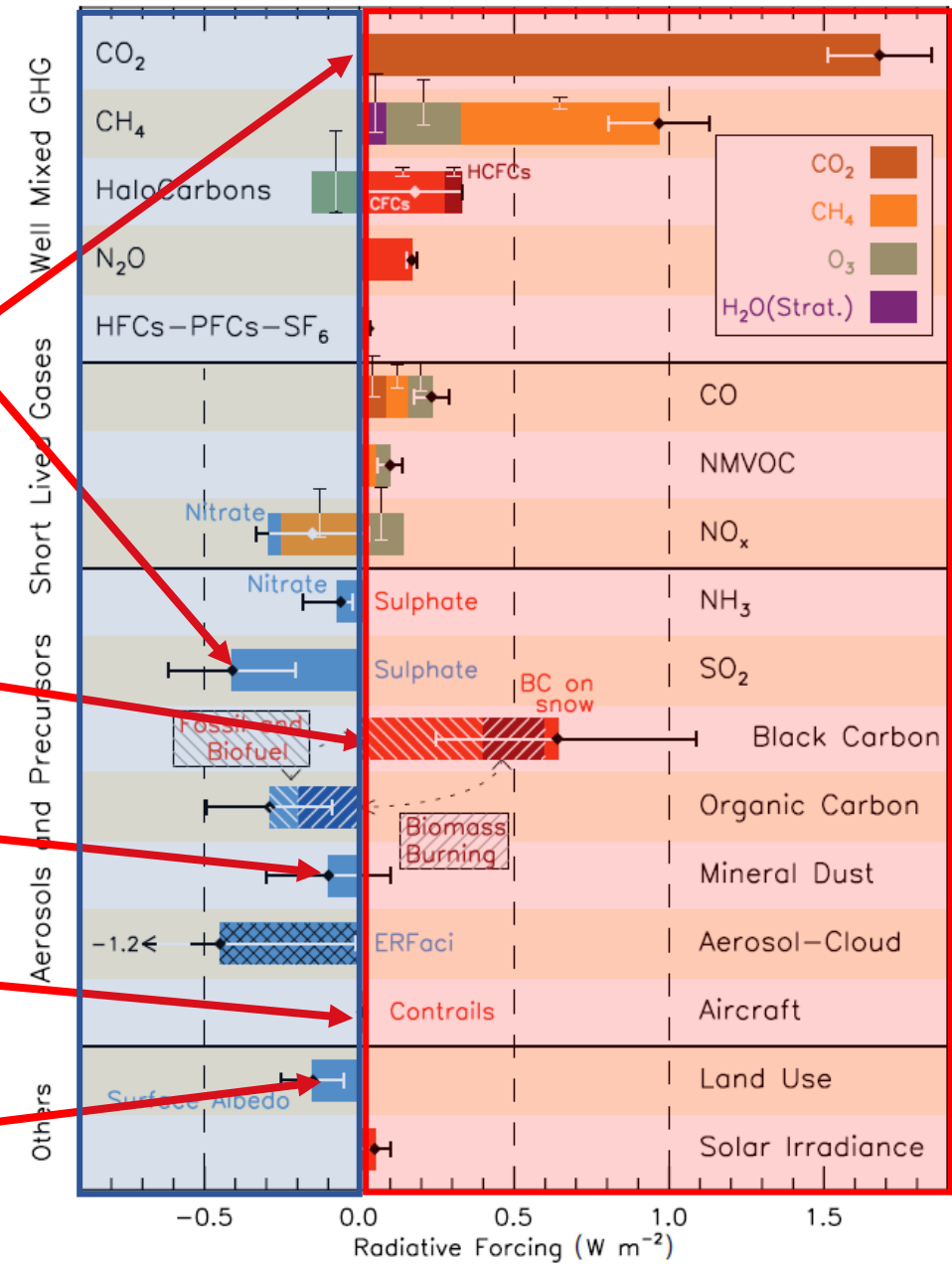


Wymuszenie radiacyjne 1750–2011

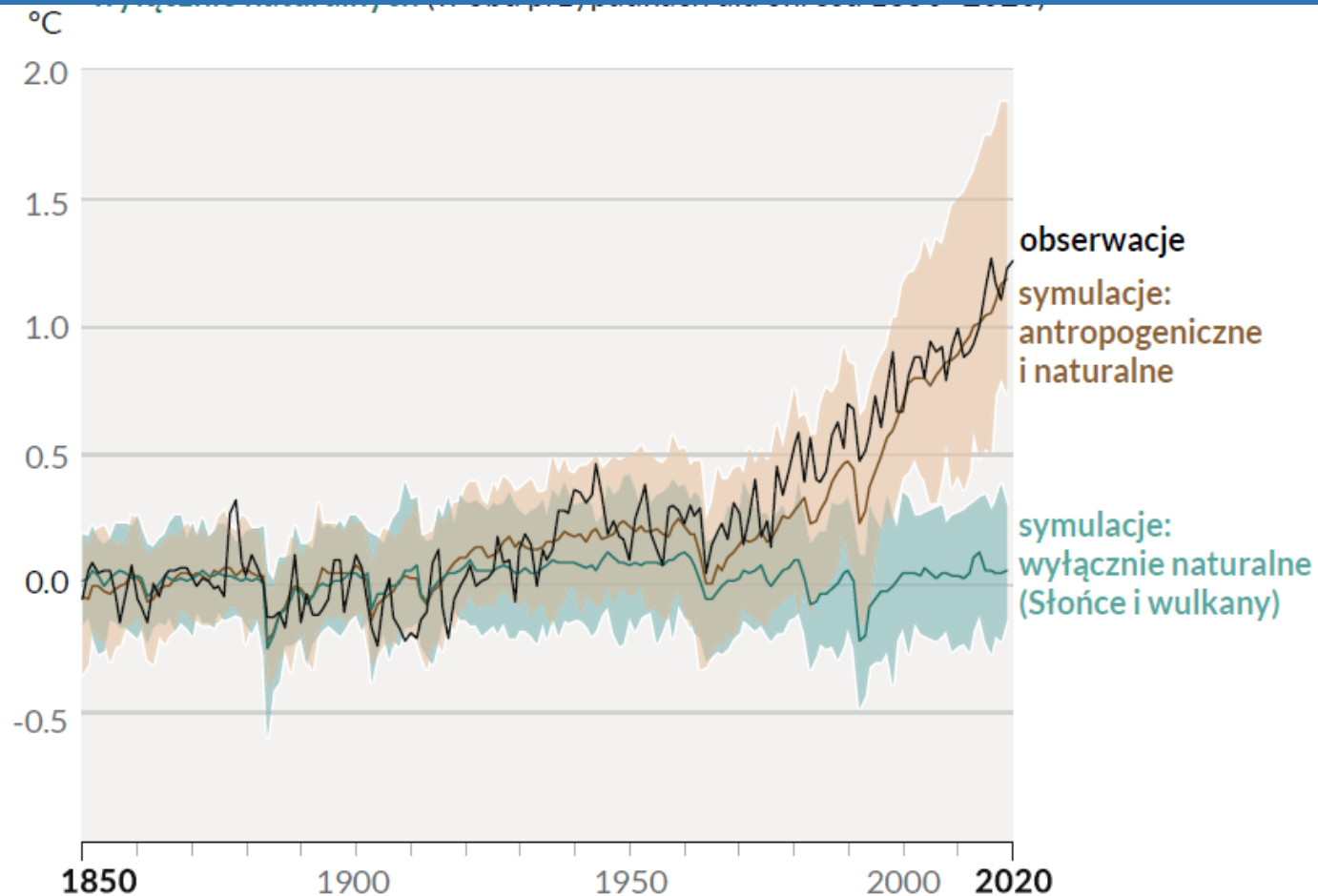
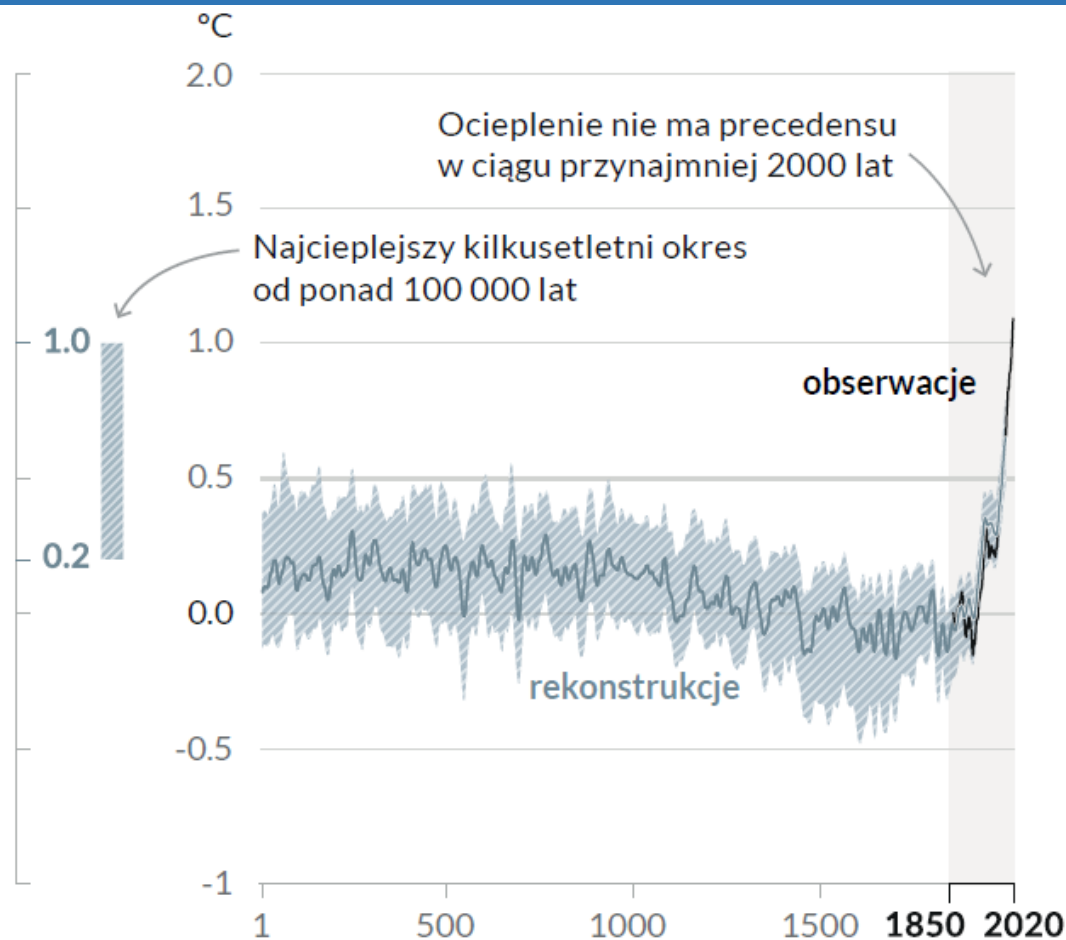


„CHŁODZENIE”

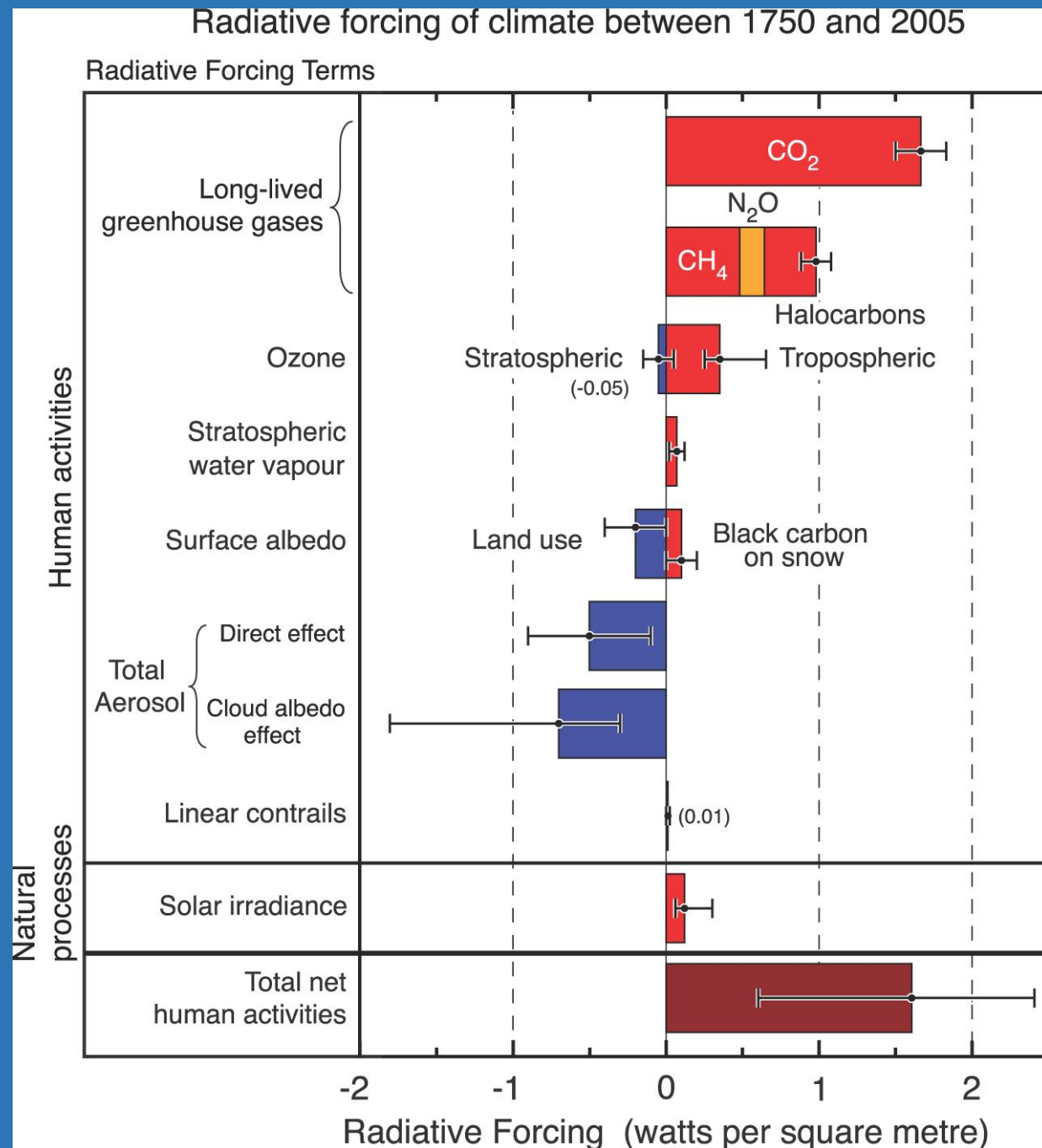
„OGRZEWANIE”



Historia zmian temperatury i jej przyczyny

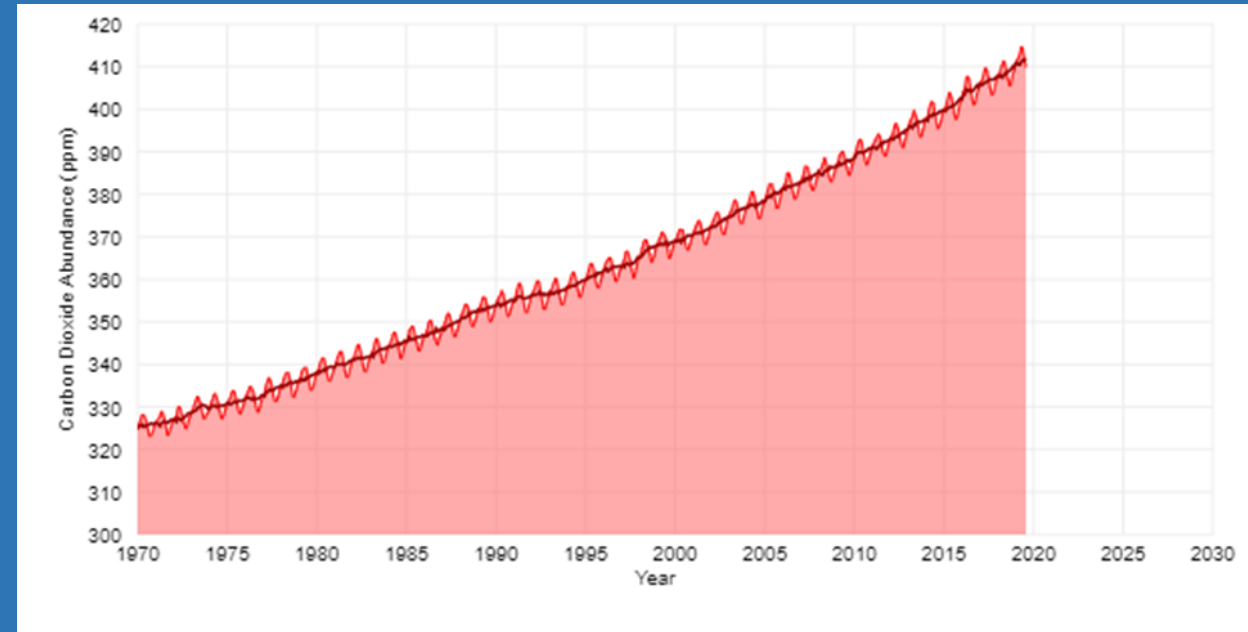


Zmiany wielkości wymuszenie radiacyjne

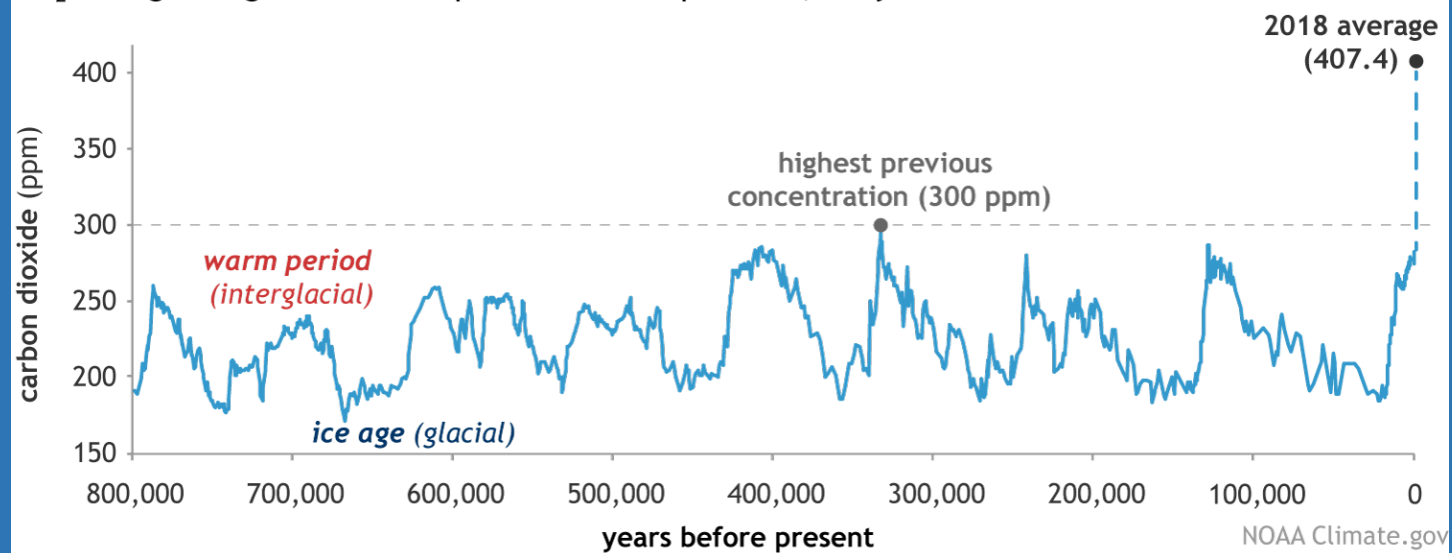


Dwutlenek węgla CO₂ 280->407 ppm (417 ppm, 2020)

Średni czas zalegania : 1-173 years

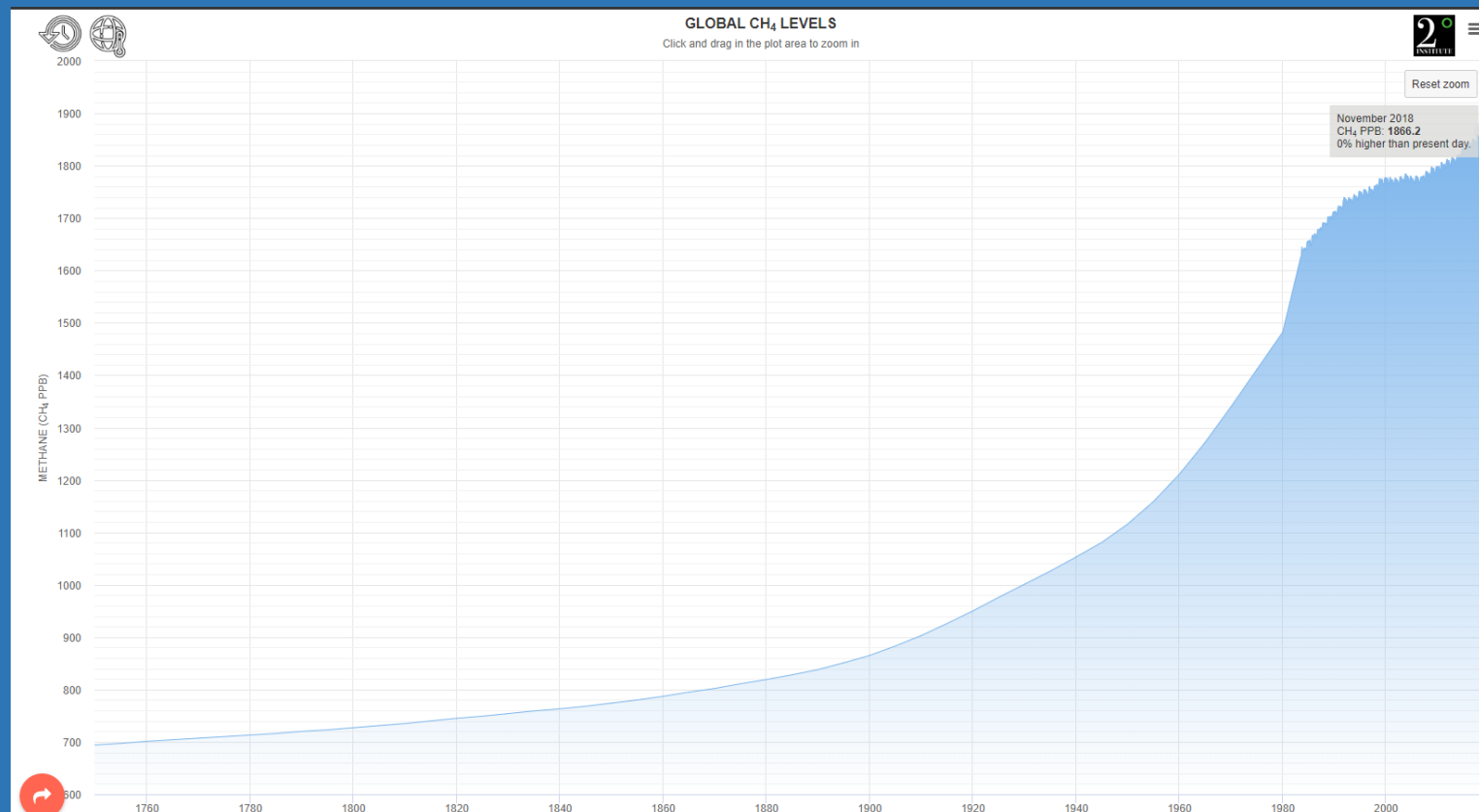


CO₂ during ice ages and warm periods for the past 800,000 years



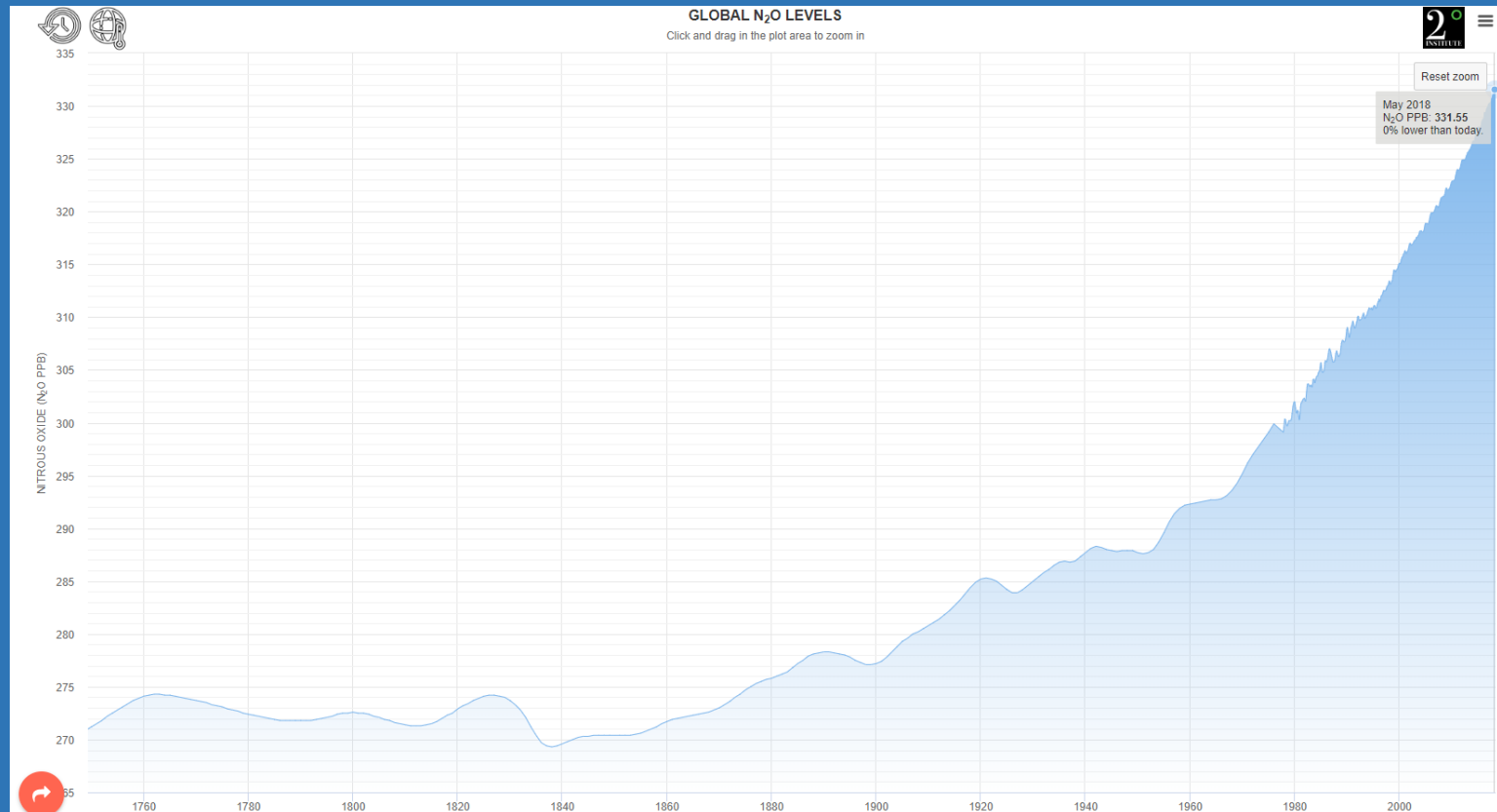
Metan CH₄ 700->1866 ppb

Średni czas zalegania : 12 lat

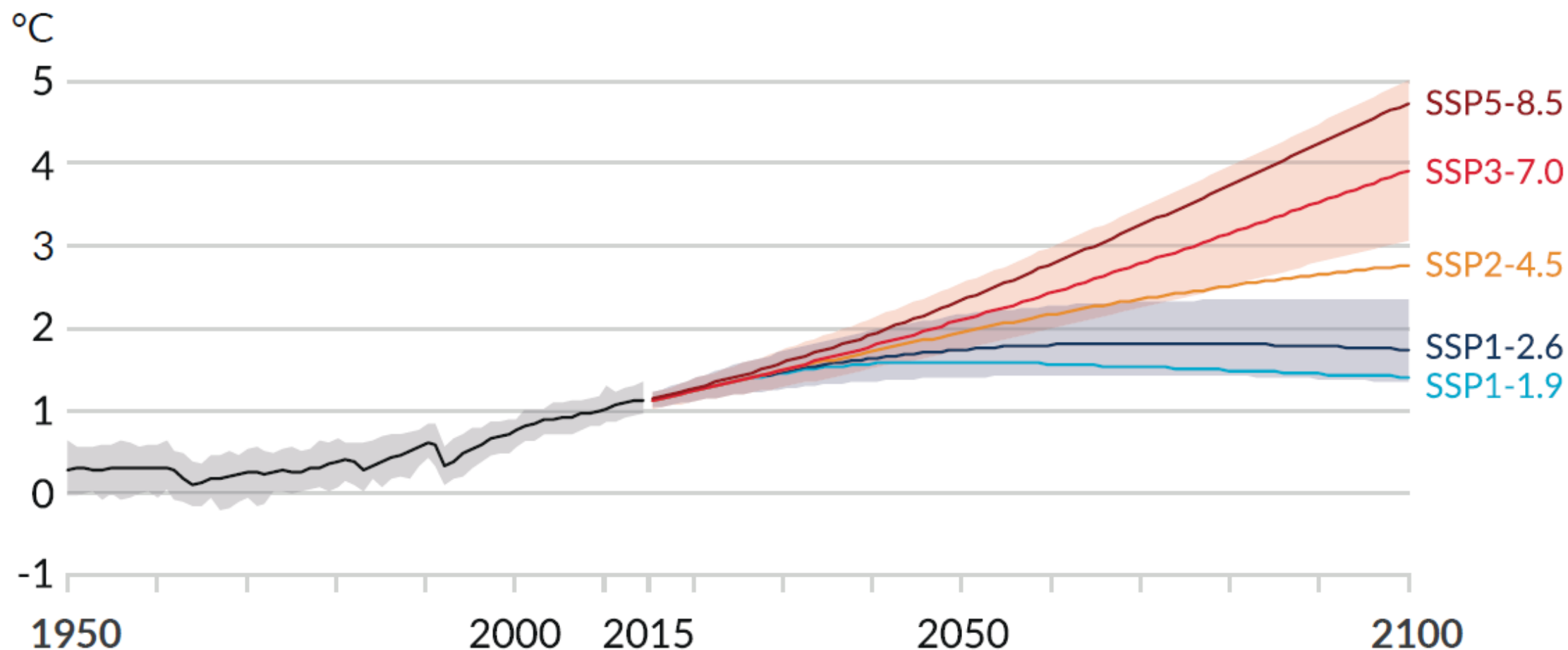


Podtlenek azotu N_2O 270->321 ppb

Średni czas zalegania : 114 lat



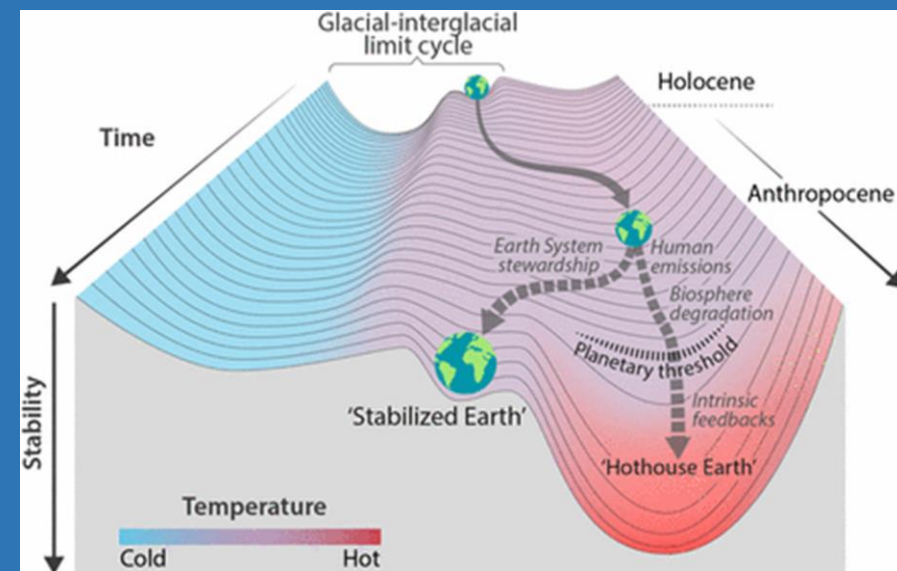
Temperatura globalna zależy od emisji (względem okresu 1850-1900)



Dlaczego mamy mało czasu?

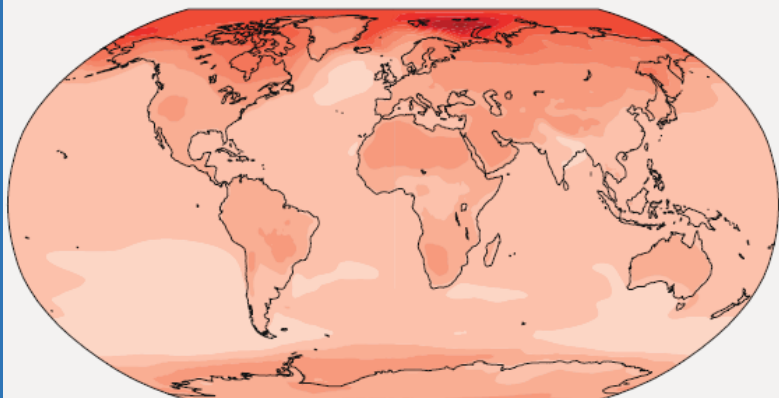
Porozumienie Paryskie 2015 (COP21, ONZ) (aby nie przekroczyć 2°C)

Graniczna wartość przyrostu temperatury globalnej	Dopuszczalna emisja CO ₂ ludzkości	Dopuszczalna emisja CO ₂ na mieszkańca Ziemi	Dopuszczalna emisja CO ₂ dla Polski	Rok wykorzystania dopuszczalnej emisji przez Polskę
°C	mld ton CO ₂	ton CO ₂ /osobę	mln ton CO ₂	Rok
1.5	400	51.7	1 956	2017
2.0	1 000	129.4	4 890	2026
3.0	2 400	310.5	11 736	2047

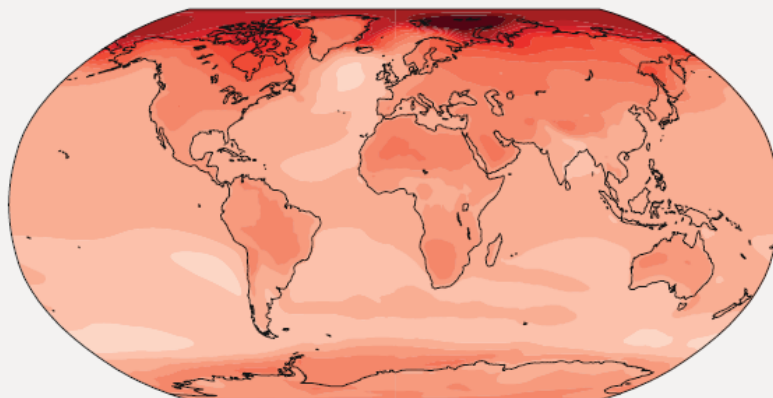


Jak ciepło w przyszłości?

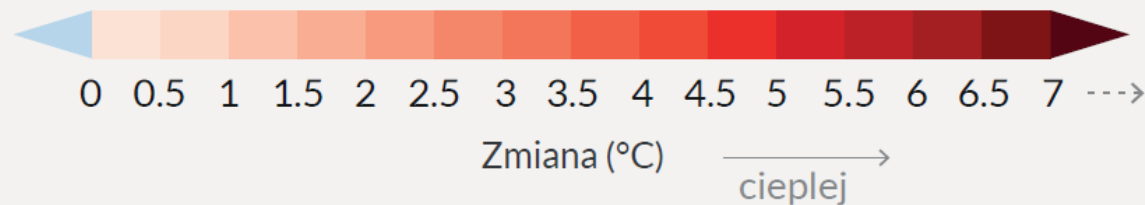
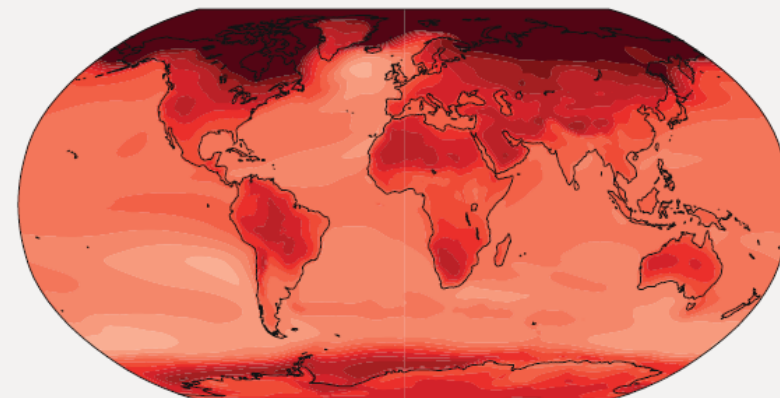
Symulowane zmiany dla globalnego ocieplenia o 1,5°C



Symulowane zmiany dla globalnego ocieplenia o 2°C

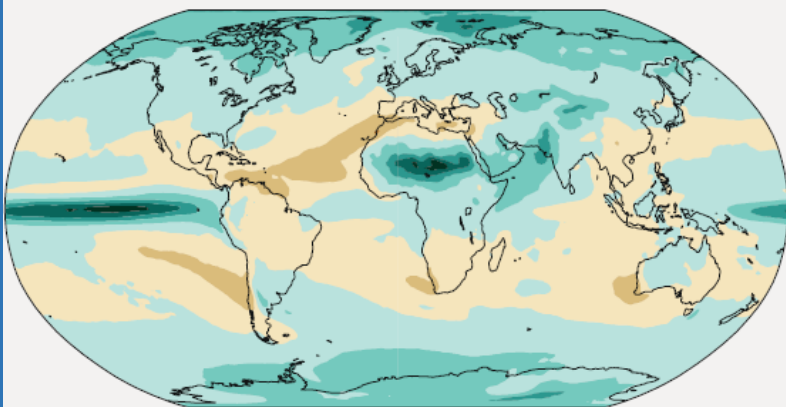


Symulowane zmiany dla globalnego ocieplenia o 4°C

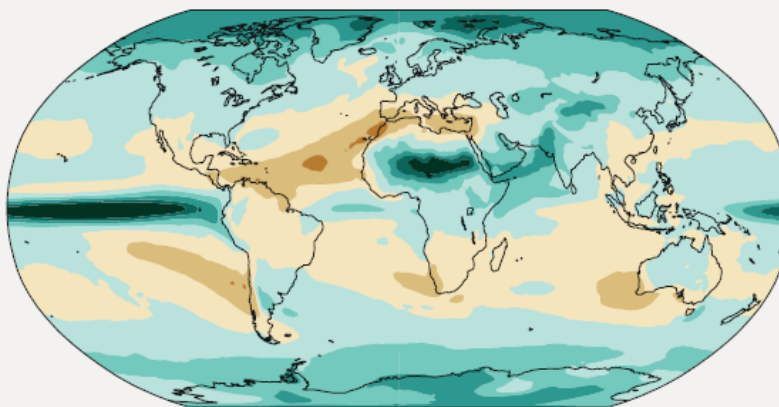


Jak mokro w przyszłości?

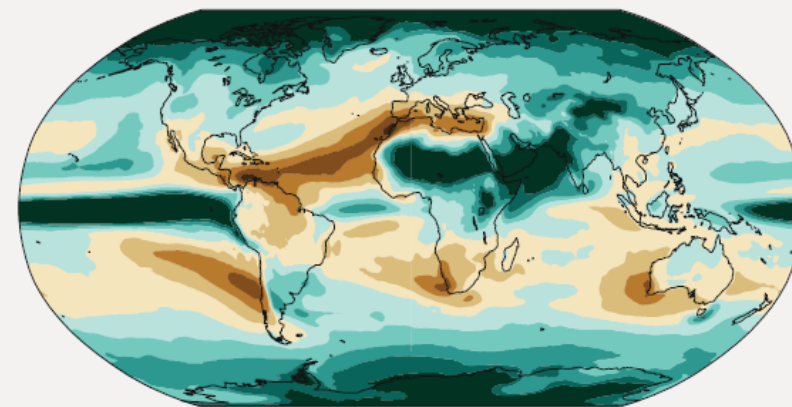
Symulowane zmiany dla globalnego ocieplenia o 1,5°C



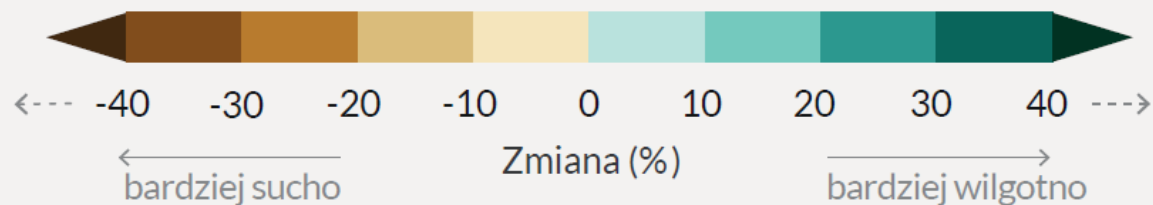
Symulowane zmiany dla globalnego ocieplenia o 2°C



Symulowane zmiany dla globalnego ocieplenia o 4°C



Dla regionów suchych stosunkowo mała zmiana bezwzględna może okazać się dużą zmianą w %.



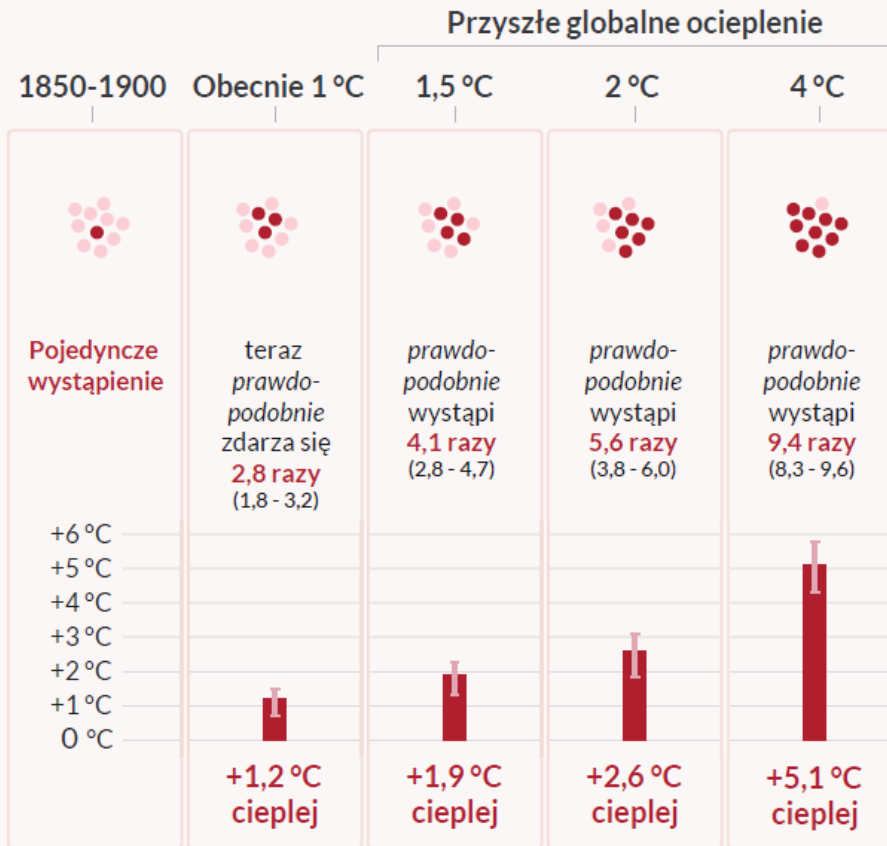
Projekcje ekstremów ciepła nad lądami

Ekstrema ciepła nad lądami

Zdarzenie 10-letnie

Częstotliwość i wzrost intensywności ekstremów ciepła, które w klimacie bez wpływu człowieka występowały średnio raz na 10 lat

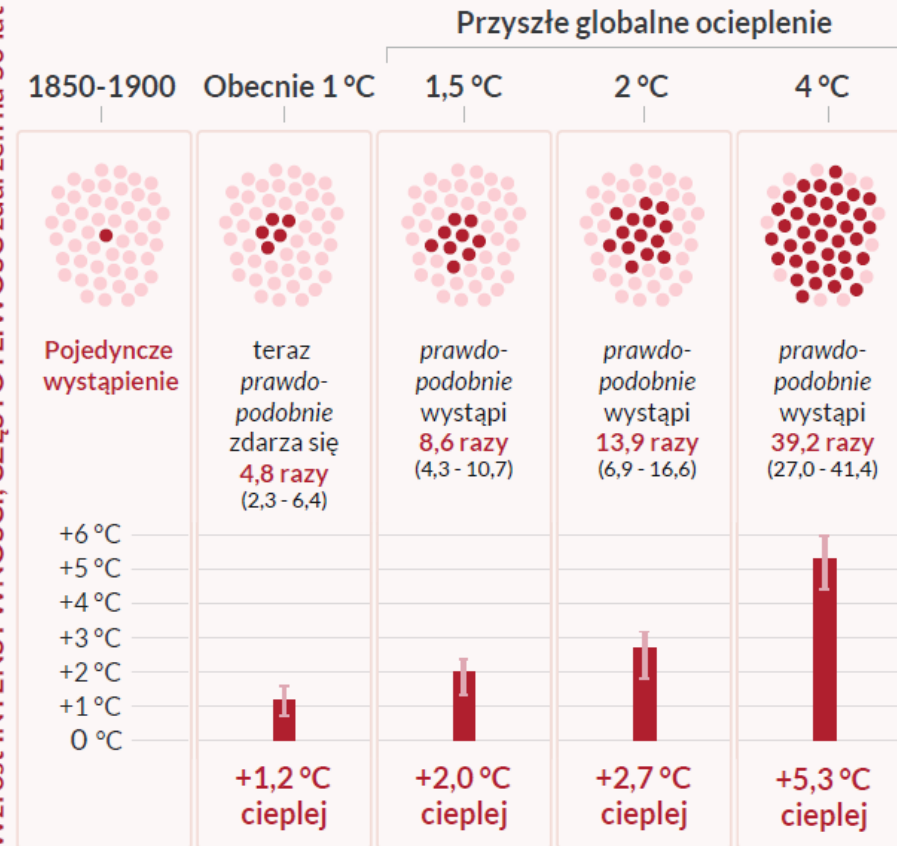
Wzrost INTENSYWNOŚCI, CZĘSTOTLIWOŚĆ zdarzeń na 10 lat



Zdarzenie 50-letnie

Częstotliwość i wzrost intensywności ekstremów ciepła, które w klimacie bez wpływu człowieka występowały średnio raz na 50 lat

Wzrost INTENSYWNOŚCI, CZĘSTOTLIWOŚĆ zdarzeń na 50 lat



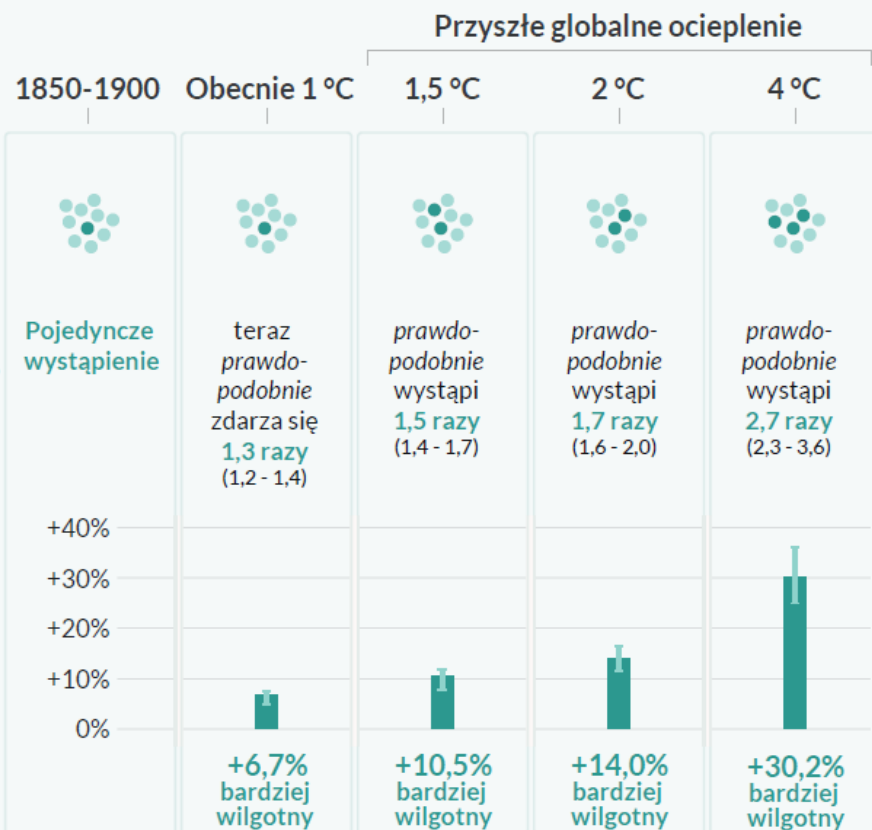
Projekcje opadów nawalnych i susz

Ekstrema opadowe nad lądami

Zdarzenie 10-letnie

Częstotliwość i wzrost intensywności dobowych ekstremów opadowych, które w klimacie bez wpływu człowieka występowały średnio raz na 10 lat

Wzrost INTENSYWNOŚCI, CZĘSTOTLIWOŚĆ zdarzeń na 10 lat

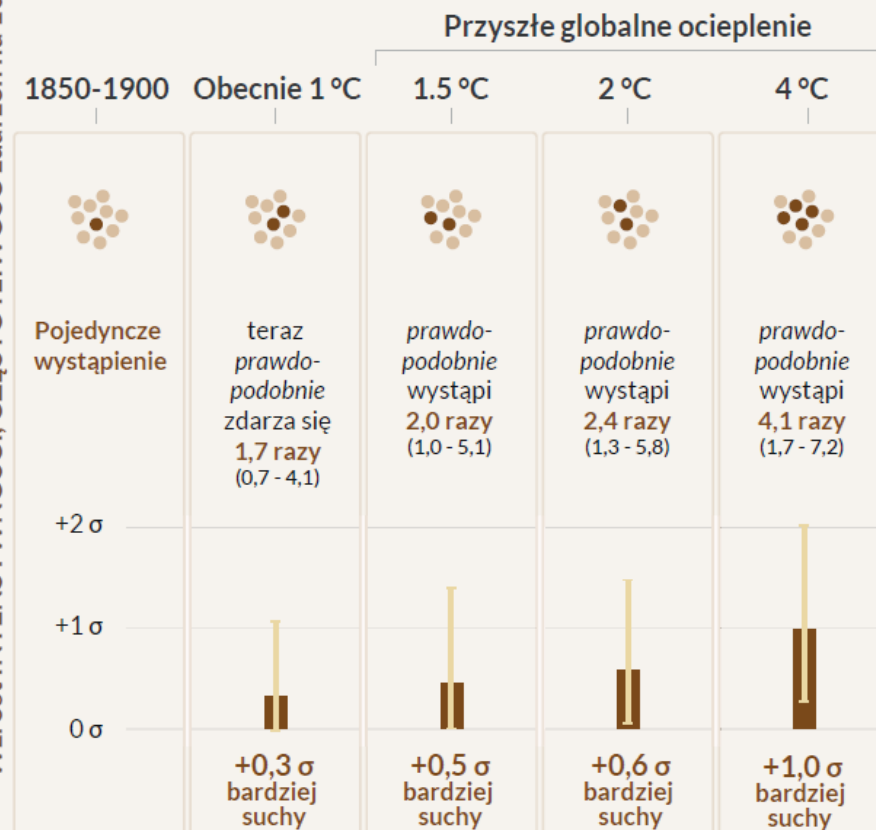


Susze rolnicze i środowiskowe w wysychających regionach

Zdarzenie 10-letnie

Częstość występowania i wzrost intensywności susz rolniczych i hydrologicznych, które w klimacie bez wpływu człowieka występowały w regionach wysychających średnio raz na 10 lat

Wzrost INTENSYWNOŚCI, CZĘSTOTLIWOŚĆ zdarzeń na 10 lat



BIORÓŻNORODNOŚĆ



LASY



MIASTA



ZMIANA KLIMATU

ROLNICTWO



ENERGETYKA



ŚRODOWISKO



- Przeciwdziałanie zmianie klimatu

BRAK PRZECIWDZIAŁANIA = STRATY

- Adaptacja

WYSIŁEK ADAPTACYJNY = KOSZTY



Zrównoważony rozwój

Sposób gospodarowania, w którym zaspokojenie potrzeb obecnego pokolenia nie zmniejszy szans zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń.

W zrównoważonym rozwoju:

- **środowisko** naturalne jest jego **podstawą**,
- **gospodarka** narzędziem,
- **dobrobyt** społeczeństwa **celem**.

Myślenie zrównoważone

- **Umiar**
- **Oszczędność**
- **Myślenie długoterminowe**

*„Ziemi nie dziedziczymy po naszych rodzicach,
pożyczamy ją od naszych dzieci”*

Antoine de Saint-Exupéry

EMISJE SEKTOROWE



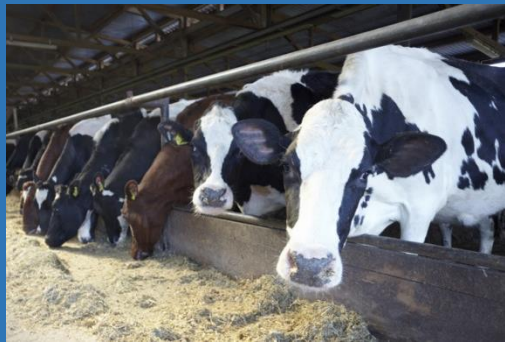
PRZEMYSŁ

5%



ODPADY

3%



ROLNICTWO

16%



TRANSPORT

16%



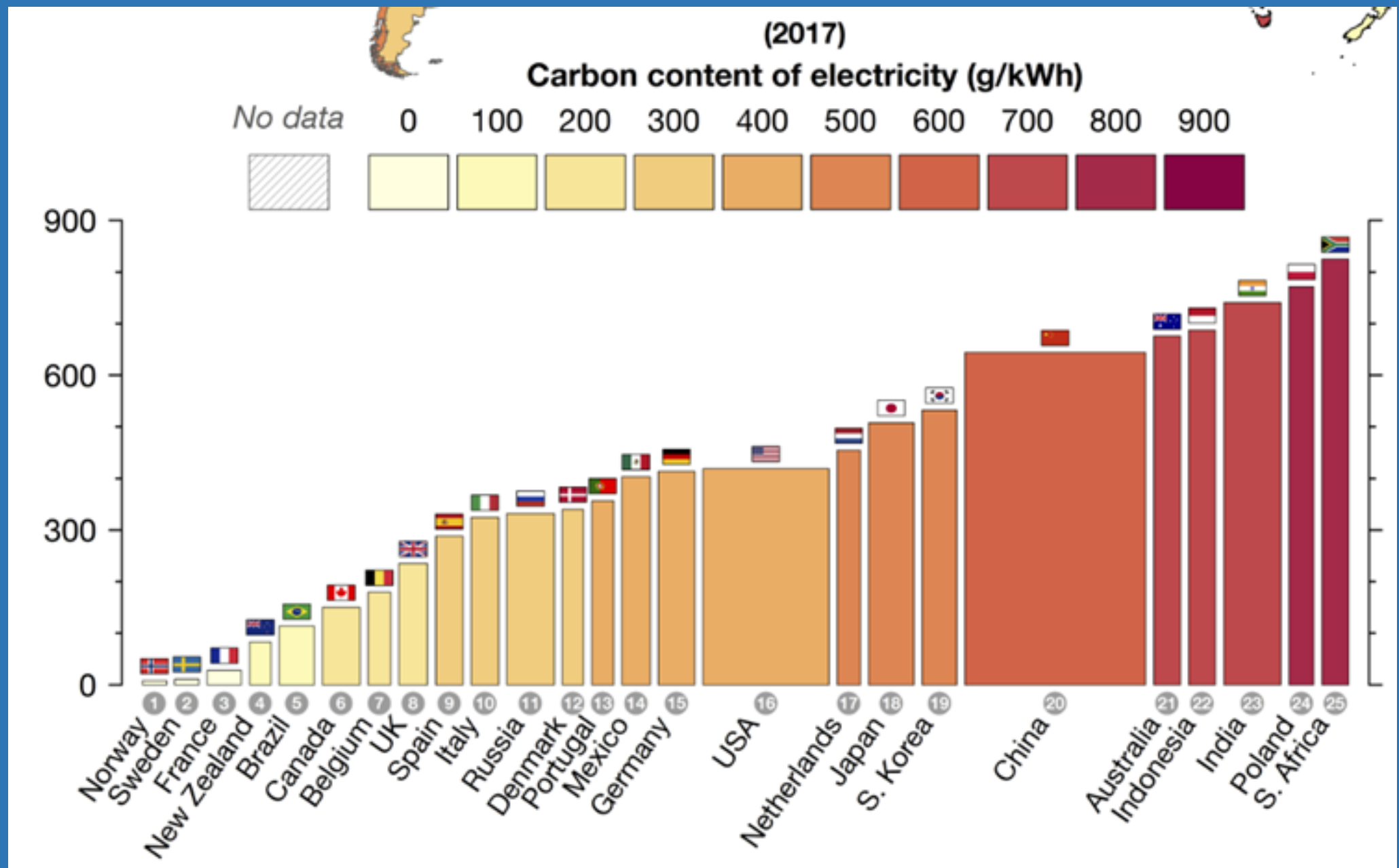
ENERGETYKA

58%



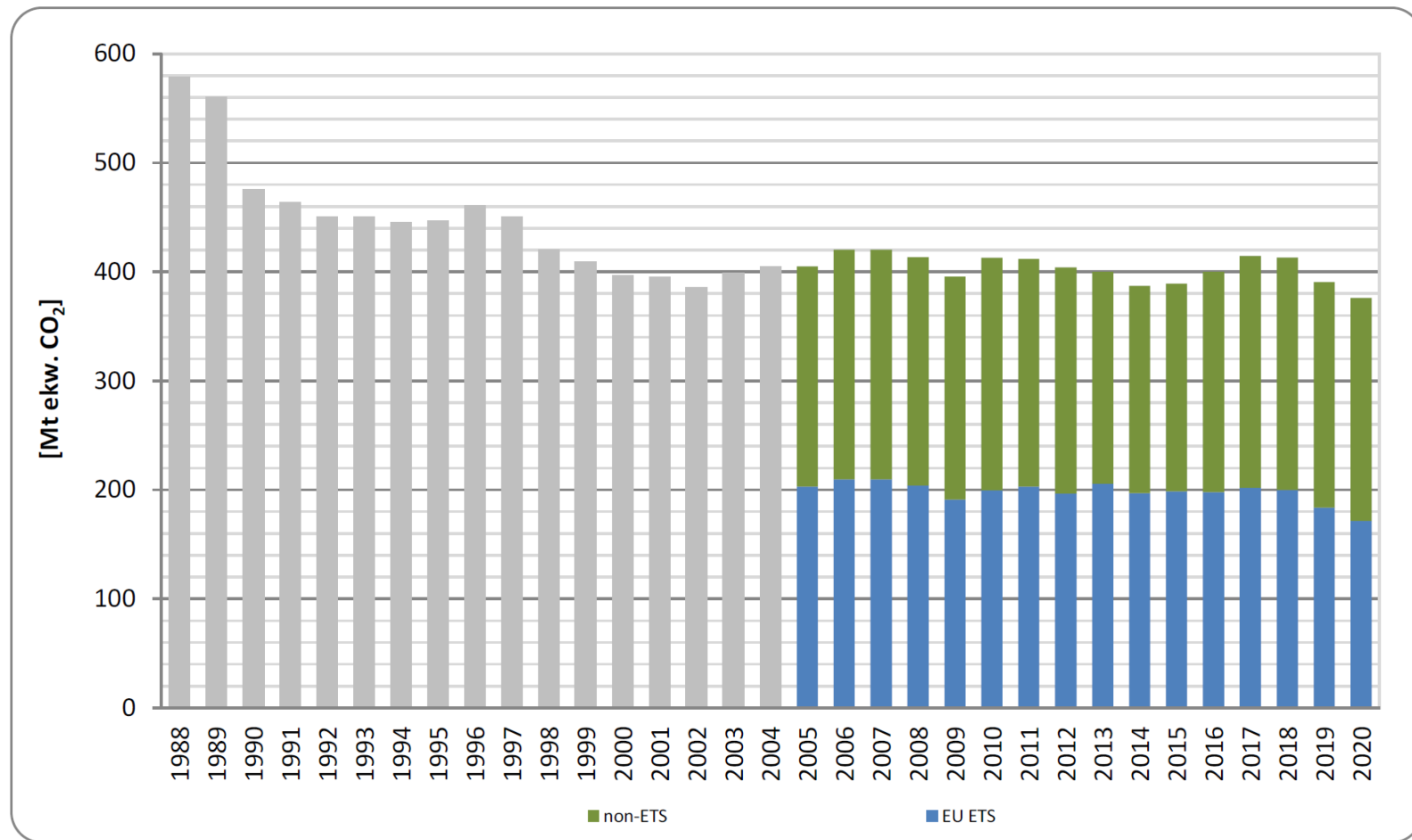
SPOSÓB UŻYTK.

2%



Emisje CO₂ w przeliczeniu na jednostkę produkowanej energii elektrycznej (Staffell i in. 2018)

Emisja z Polski 1988-2020



Rys. 9. Emisja krajowa gazów cieplarnianych (bez kategorii 4) w okresie 1988-2020 wraz z podziałem emisji na EU ETS i non-ETS od 2005 r.

EFEKTYWNIEJSZE OŚWIETLENIE



źródło: <https://luxon.pl/>

EMISJE SEKTOROWE



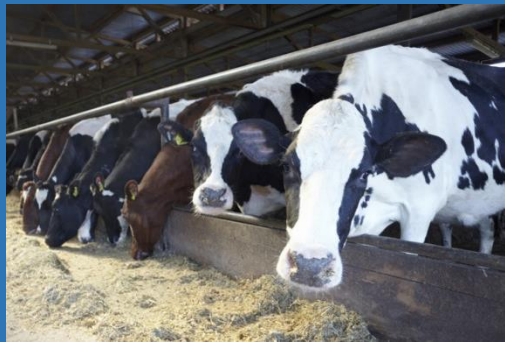
PRZEMYSŁ

5%



ODPADY

3%



ROLNICTWO

16%



TRANSPORT

16%



ENERGETYKA

58%



SPOSÓB UŻYTK.

2%

Napęd samochodu bez emisji CO₂

ELEKTRYCZNOŚĆ



WODÓR



Źródło: <https://dailydriver.pl/>



ROWER

- 1. ZEROemisyjność
- 2. Zdrowie
- 3. Brak zanieczyszczenia powietrza
- 4. Tańsza infrastruktura



A young man and woman are embracing on a rooftop. The man is wearing a blue plaid shirt over a black t-shirt, and the woman is wearing a light blue top. They are both looking upwards with their eyes closed, appearing to enjoy the sun. The background shows a blurred cityscape with buildings. Three arrows point towards them: a red arrow from the top left, a yellow arrow from the top right, and a pink arrow from the bottom right.

Promieniowanie
budynków

Promieniowanie słoneczne

Ciepło z powietrza

Miejska wyspa ciepła to problem w nocy

Noce w mieście mogą być
cieplejsze nawet o 3-6 °C



Drzewa dają cień

Jedno drzewo potrafi wypompować do atmosfery 100 litrów wody dziennie

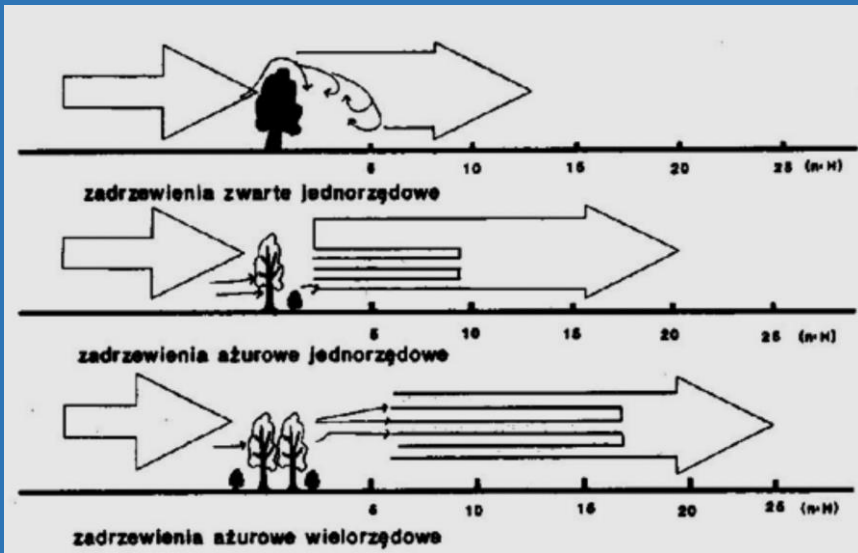
W cieniu drzewa odczuwamy temperaturę niższą nawet o kilka stopni Celsjusza



Drzewa hamują wiatr

Potrafią obniżyć prędkość wiatru nawet o 40%.
Dzięki temu paruje mniej wody z pól – w ten sposób ochronimy nasze uprawy przed suszą

Drzewa chronią miasta przed wichurami



Drzewa oczyszczają powietrze

Jedno drzewo potrafi pochłonąć nawet 50kg dwutlenku węgla (CO₂) rocznie

Drzewo na swoich liściach zatrzymuje szkodliwe pyły, które emitujemy z kominów



W drzewach żyją różne zwierzęta

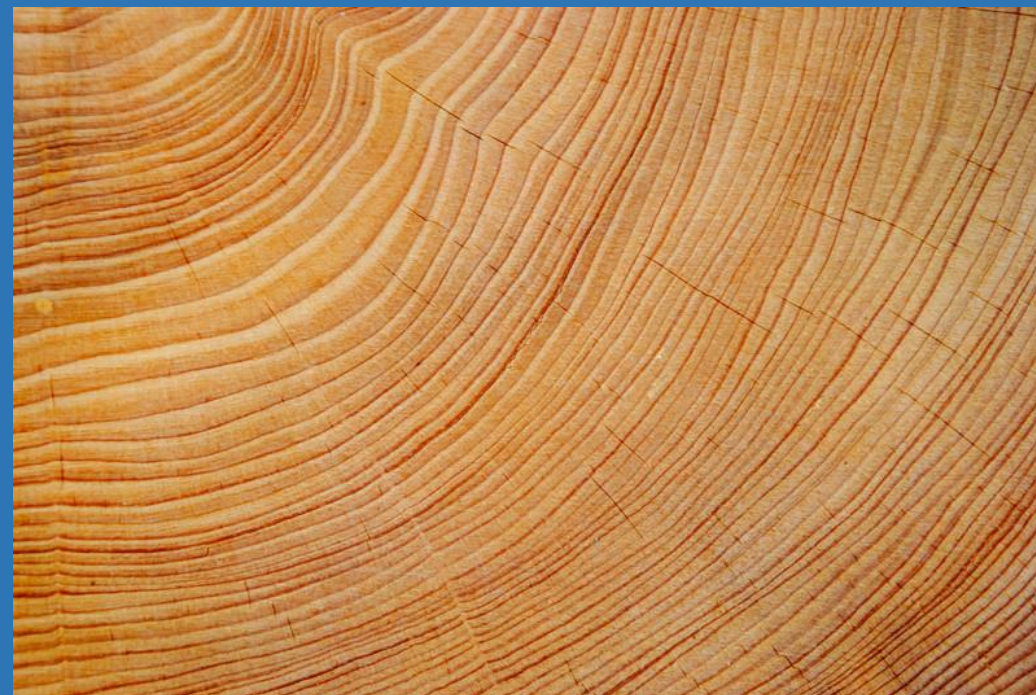
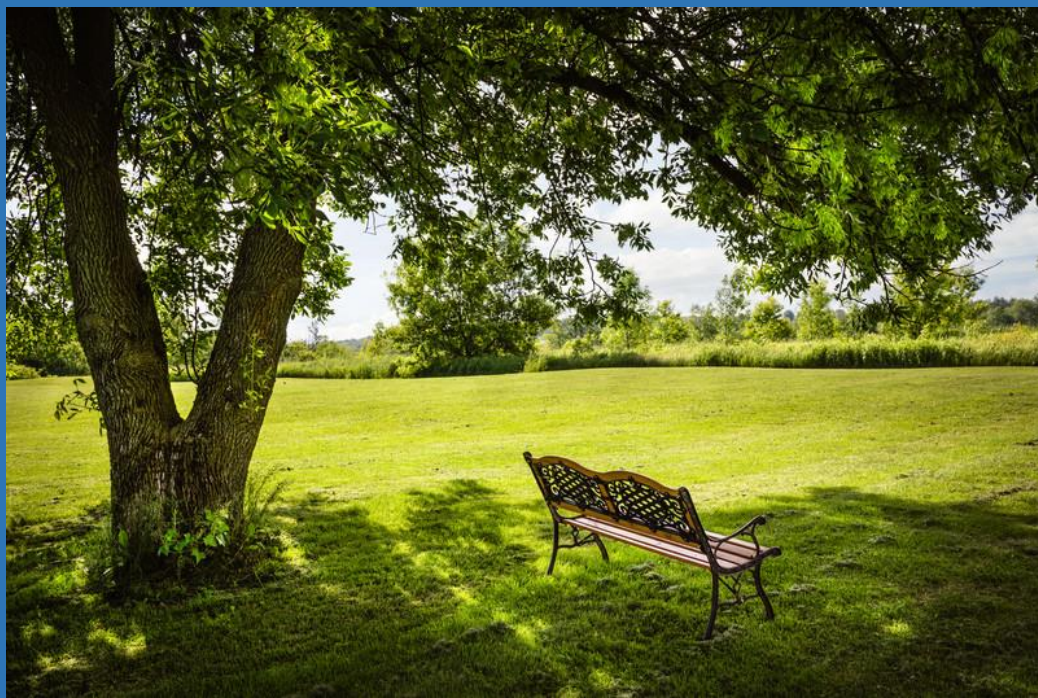
Dzięki drzewom na naszych osiedlach żyje więcej zwierząt.
W ten sposób zwiększamy bioróżnorodność naszej okolicy.



Drzewa „pamiętają” dawne czasy

Pod koronami drzew zasiadali nasi przodkowie, a teraz my możemy się cieszyć kontaktem z tym drzewami

W drewnie drzew „zapisany” jest klimat dawnych lat, zaglądając do wnętrza pni poznajemy dawny klimat.



Drzewa sprawiają, że wokół nas jest pięknie



Dziękuję za uwagę

