

# ZMIANA KLIMATU – O CO CHODZI?

dr Wojciech Szymalski



INSTYTUT  
NA RZECZ  
EKOROZWOJU

## **Księżyc**

Min  $-232^{\circ}\text{C}$

Max  $+127^{\circ}\text{C}$

## **Ziemia**

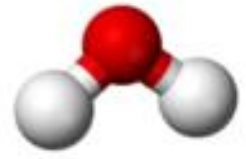
Min  $^{\circ}\text{C}$   $-89,2^{\circ}\text{C}$

Max  $^{\circ}\text{C}$   $+58^{\circ}\text{C}$





# Gazy cieplarniane



H<sub>2</sub>O  
para wodna



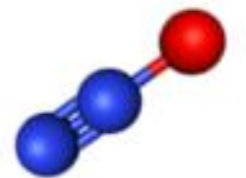
CO<sub>2</sub>  
dwutlenek węgla



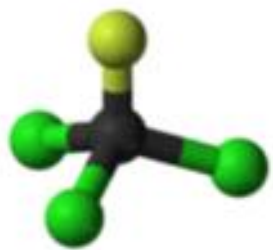
CH<sub>4</sub>  
metan



O<sub>3</sub>  
ozon



N<sub>2</sub>O  
podtlenek azotu

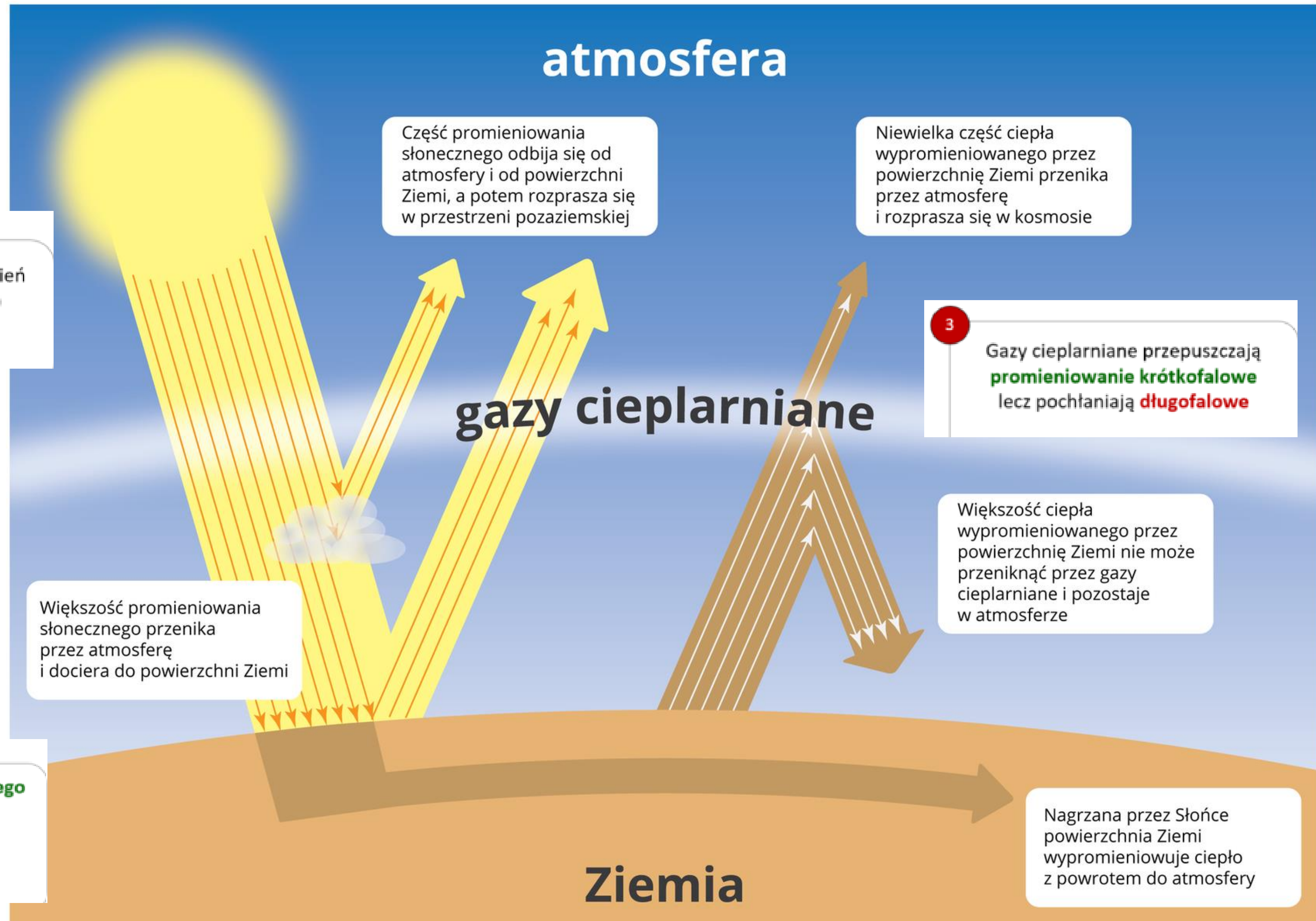


CCl<sub>3</sub>F  
trichlorofluorometan  
przykład CFC/HFC





# atmosfera



1 Światło widzialne i bliska podczerwień (**promieniowanie krótkofalowe**) przechodzą (w większości) przez atmosferę

Część promieniowania słonecznego odbija się od atmosfery i od powierzchni Ziemi, a potem rozprasza się w przestrzeni pozaziemskiej

Niewielka część ciepła wypromieniowanego przez powierzchnię Ziemi przenika przez atmosferę i rozprasza się w kosmosie

3 Gazy cieplarniane przepuszczają **promieniowanie krótkofalowe** lecz pochłaniają **długofalowe**

Większość promieniowania słonecznego przenika przez atmosferę i dociera do powierzchni Ziemi

**gazy cieplarniane**

Większość ciepła wypromieniowanego przez powierzchnię Ziemi nie może przeniknąć przez gazy cieplarniane i pozostaje w atmosferze

2 Część **promieniowania krótkofalowego** ulega odbiciu, reszta zostaje pochłonięta i wypromieniowana w dalekiej podczerwieni (**promieniowanie długofalowe**)

Nagrzana przez Słońce powierzchnia Ziemi wypromieniowuje ciepło z powrotem do atmosfery

**Ziemia**

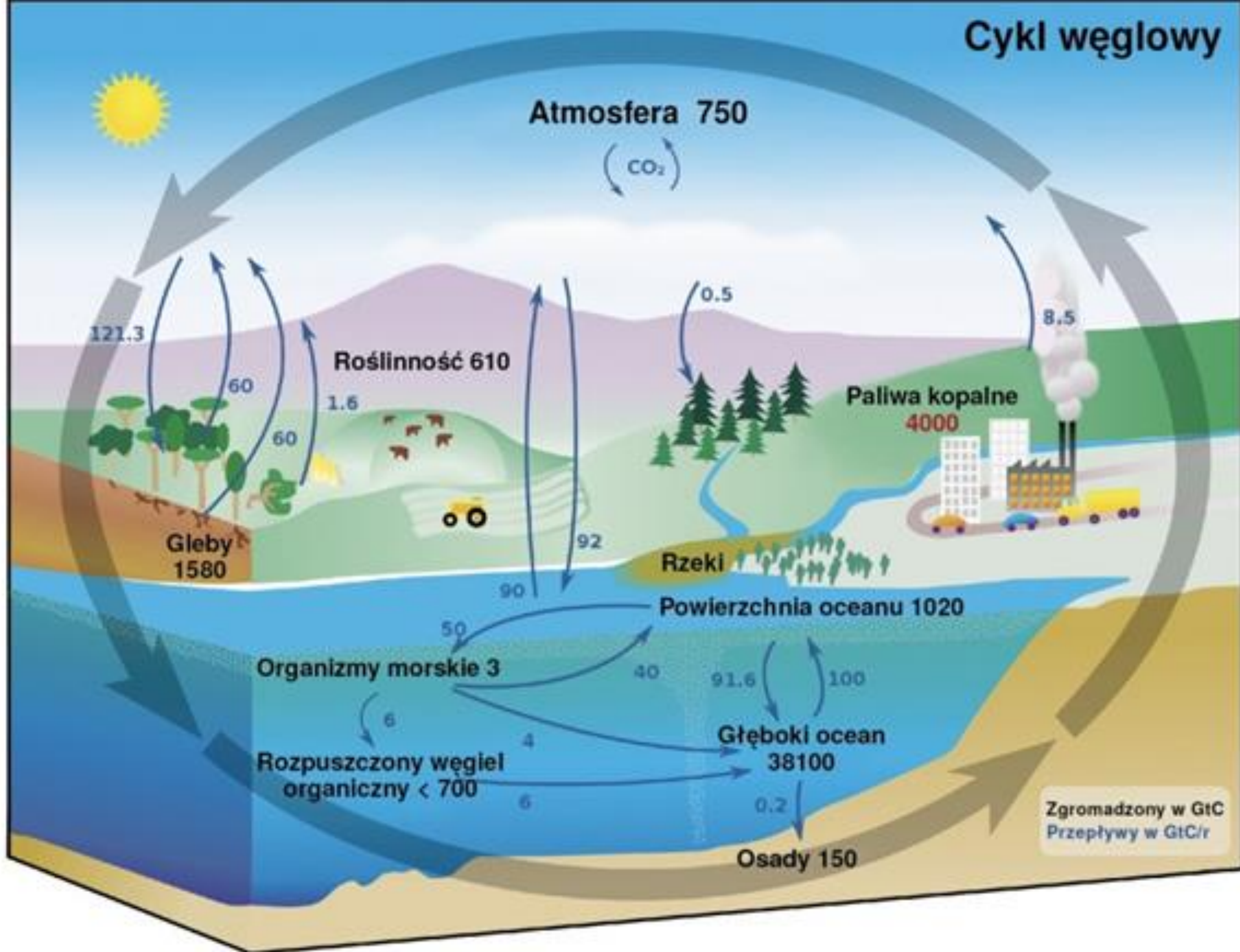
**Efekt cieplarniany** – zjawisko podwyższenia temperatury planety przez obecne w jej atmosferze gazy cieplarniane (w porównaniu z sytuacją, w której gazów cieplarnianych by nie było).

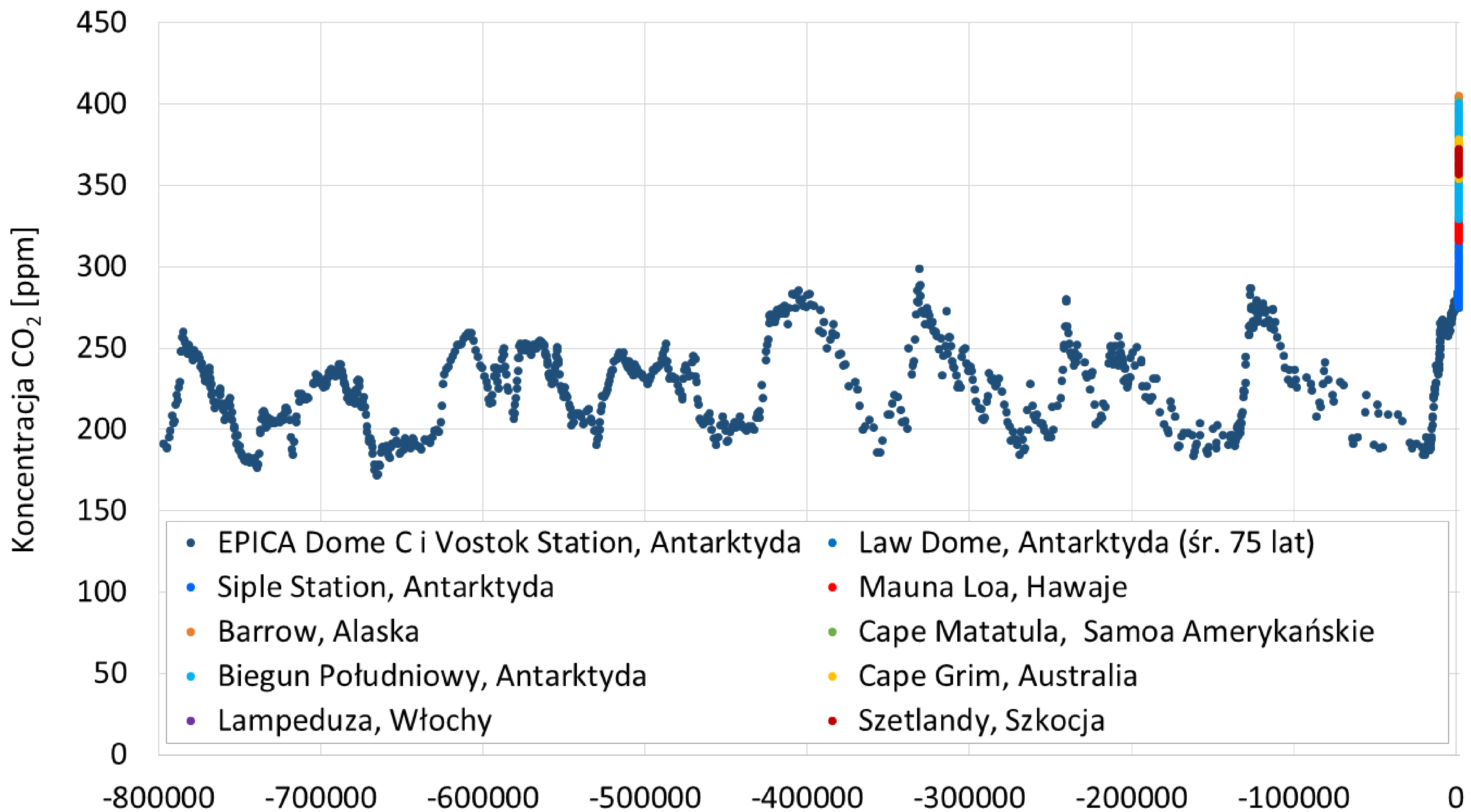
Szacuje się, że dzięki efektowi cieplarnianemu temperatura na Ziemi jest o  $33^{\circ}\text{C}$  wyższa, niż byłaby, gdyby to zjawisko nie istniało. Średnia temperatura Ziemi wynosi  $14^{\circ}\text{C}$ , bez efektu cieplarnianego temperatura Ziemi wynosiłaby  $-18^{\circ}\text{C}$ .



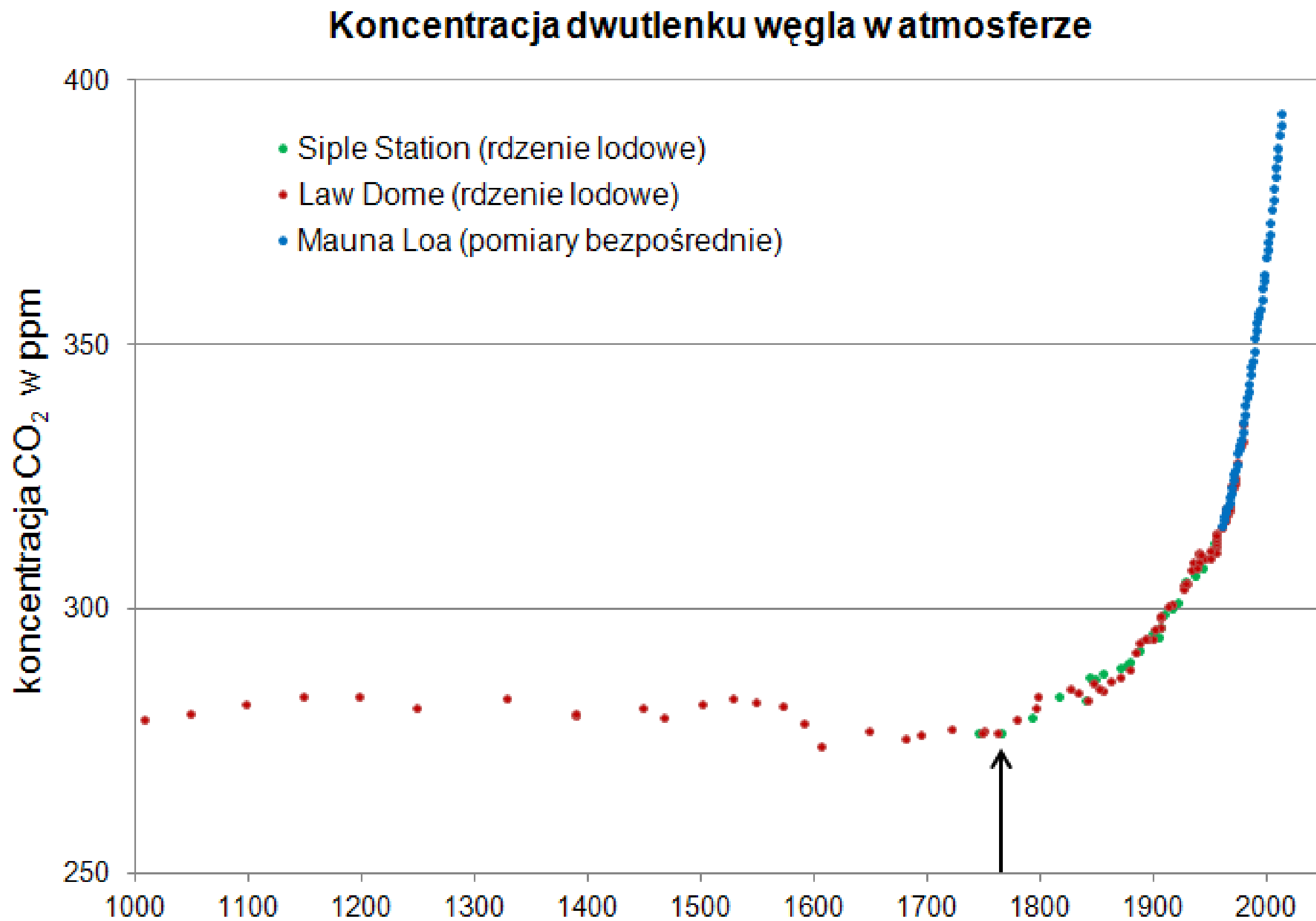


# Cykl węglowy



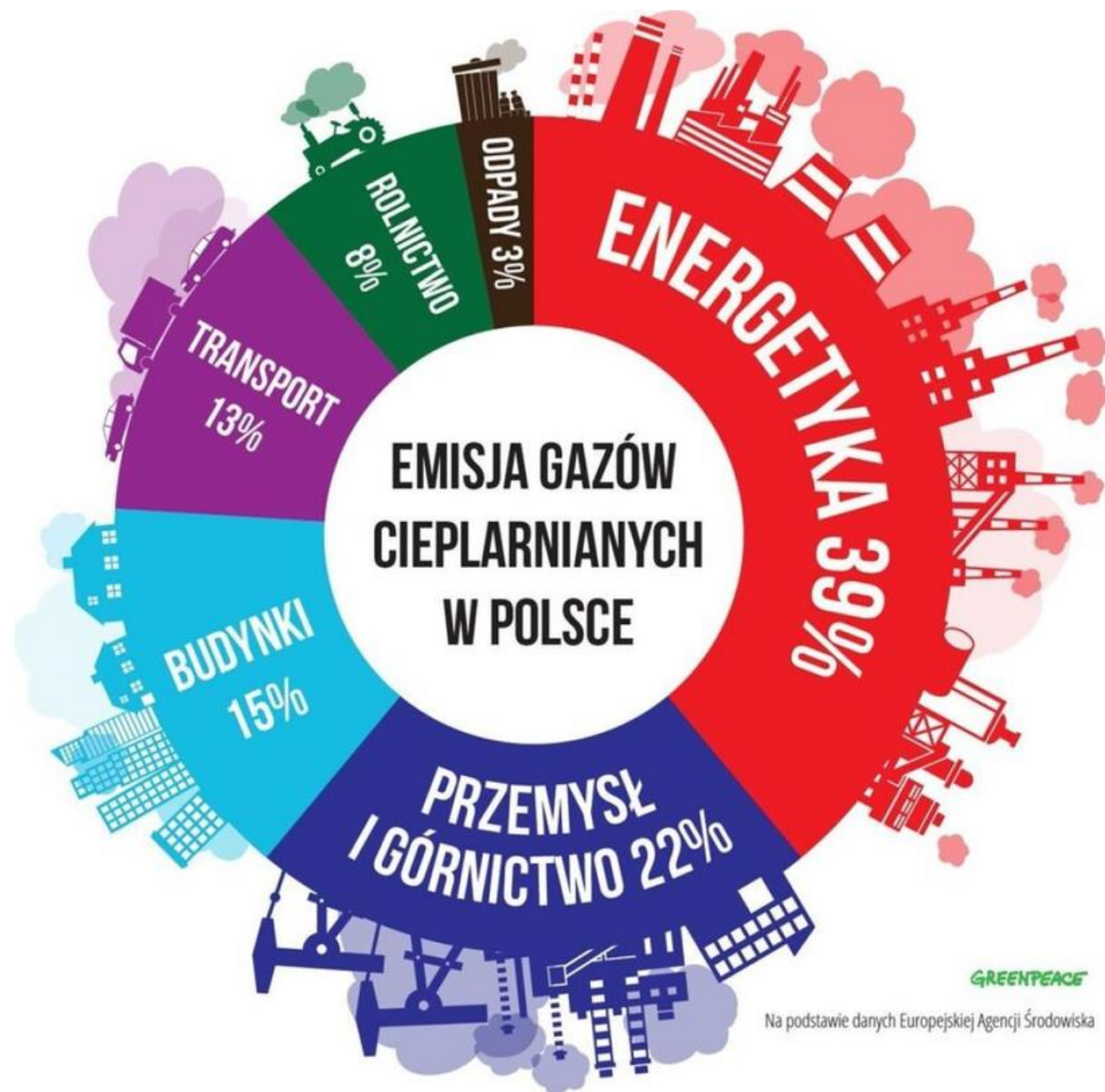


1744 rok – 274 ppm CO<sub>2</sub>  
2021 rok – 417 ppm CO<sub>2</sub>

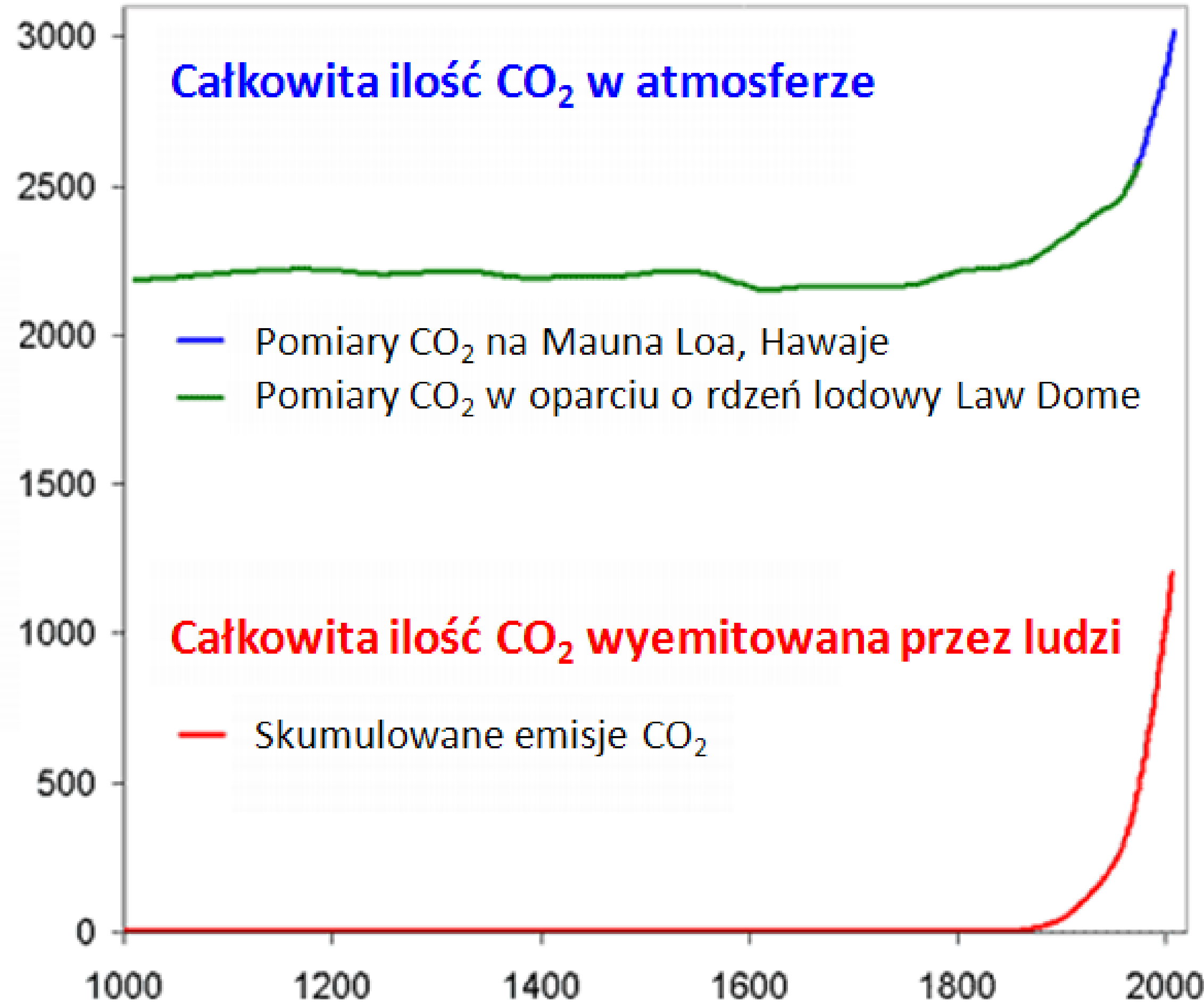




# Emisje CO<sub>2</sub> vs. ilość CO<sub>2</sub> w atmosferze

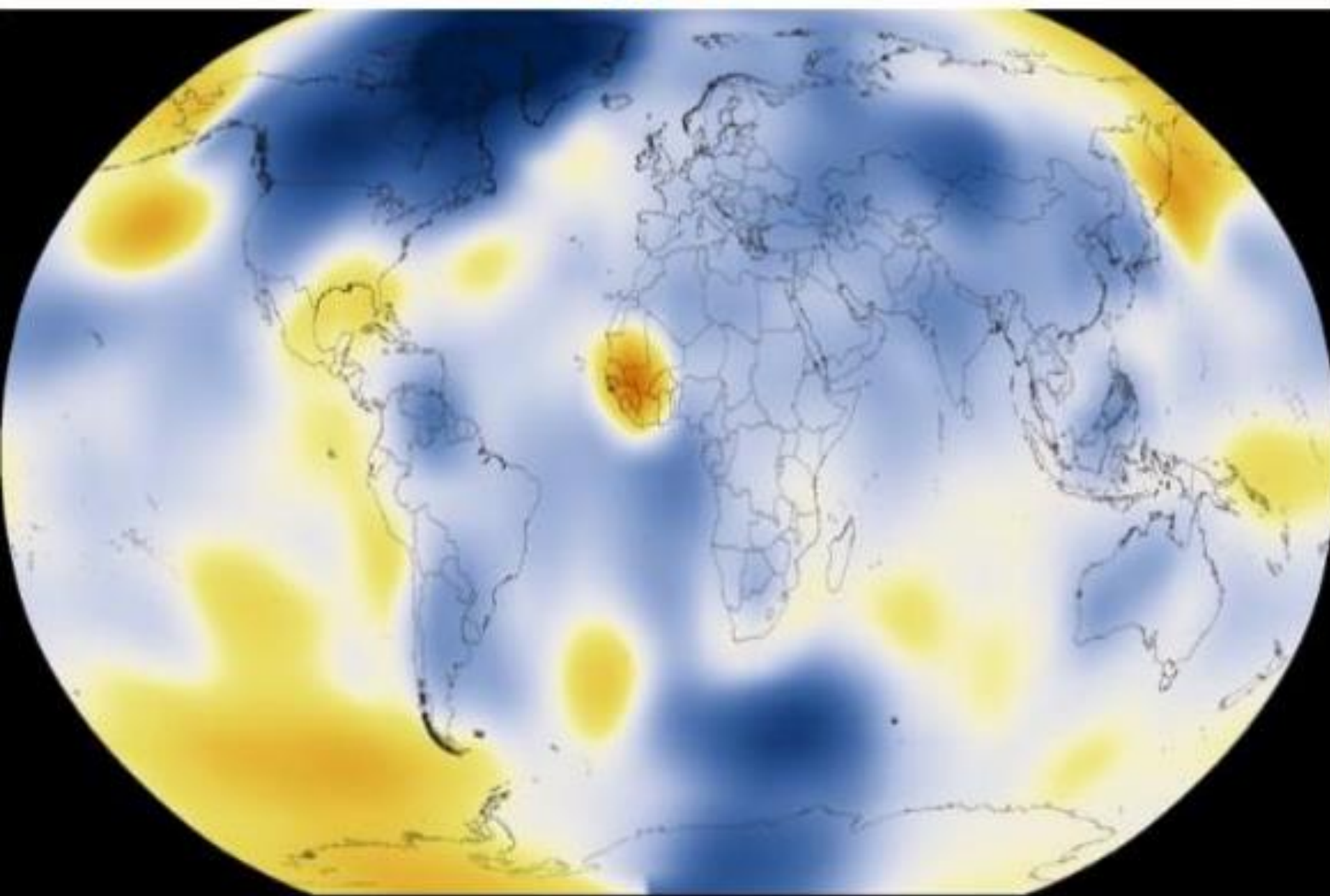


Ilość CO<sub>2</sub> w atmosferze [mld ton]





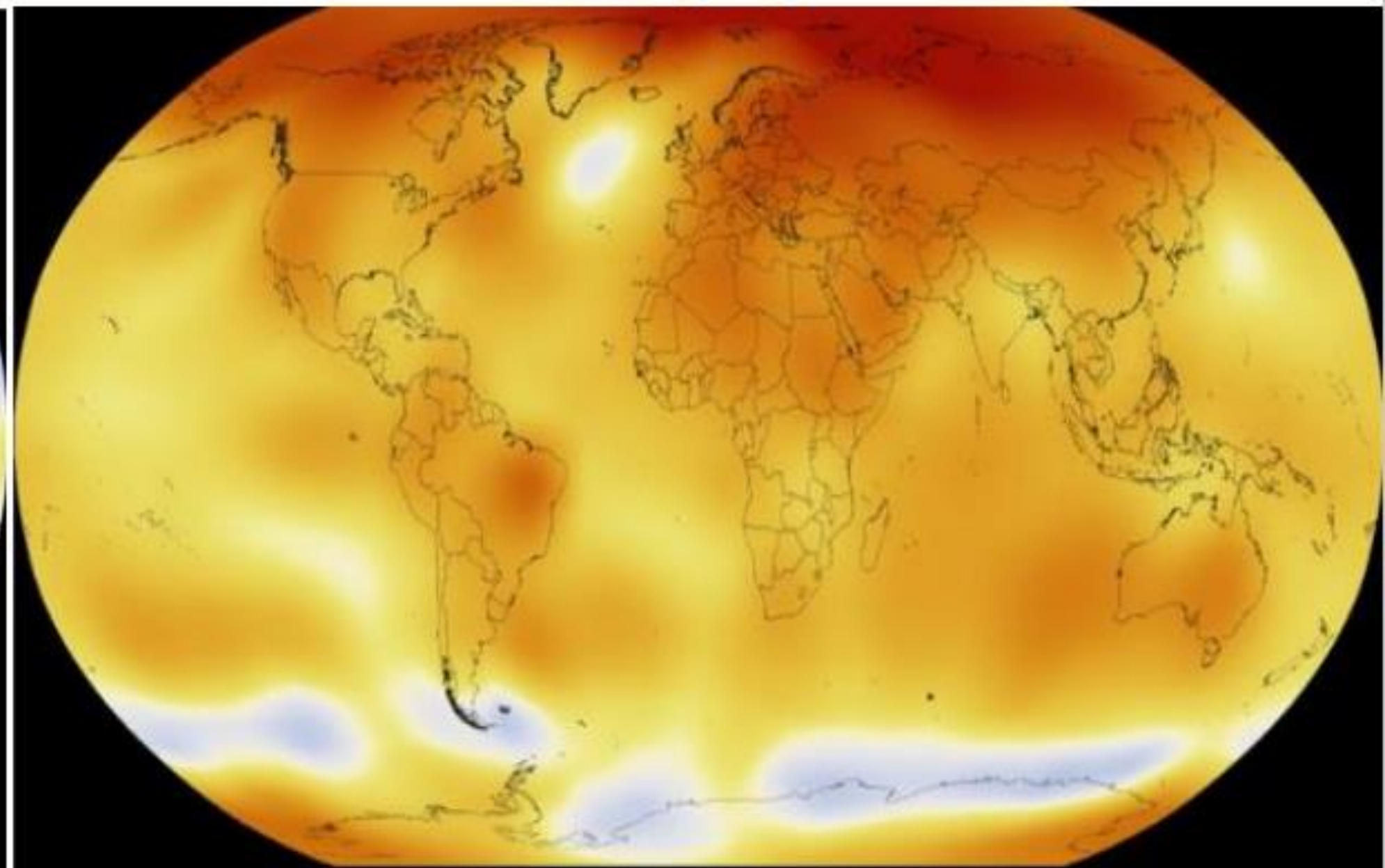
**1884**



Temperature Difference (Fahrenheit)



**2015**

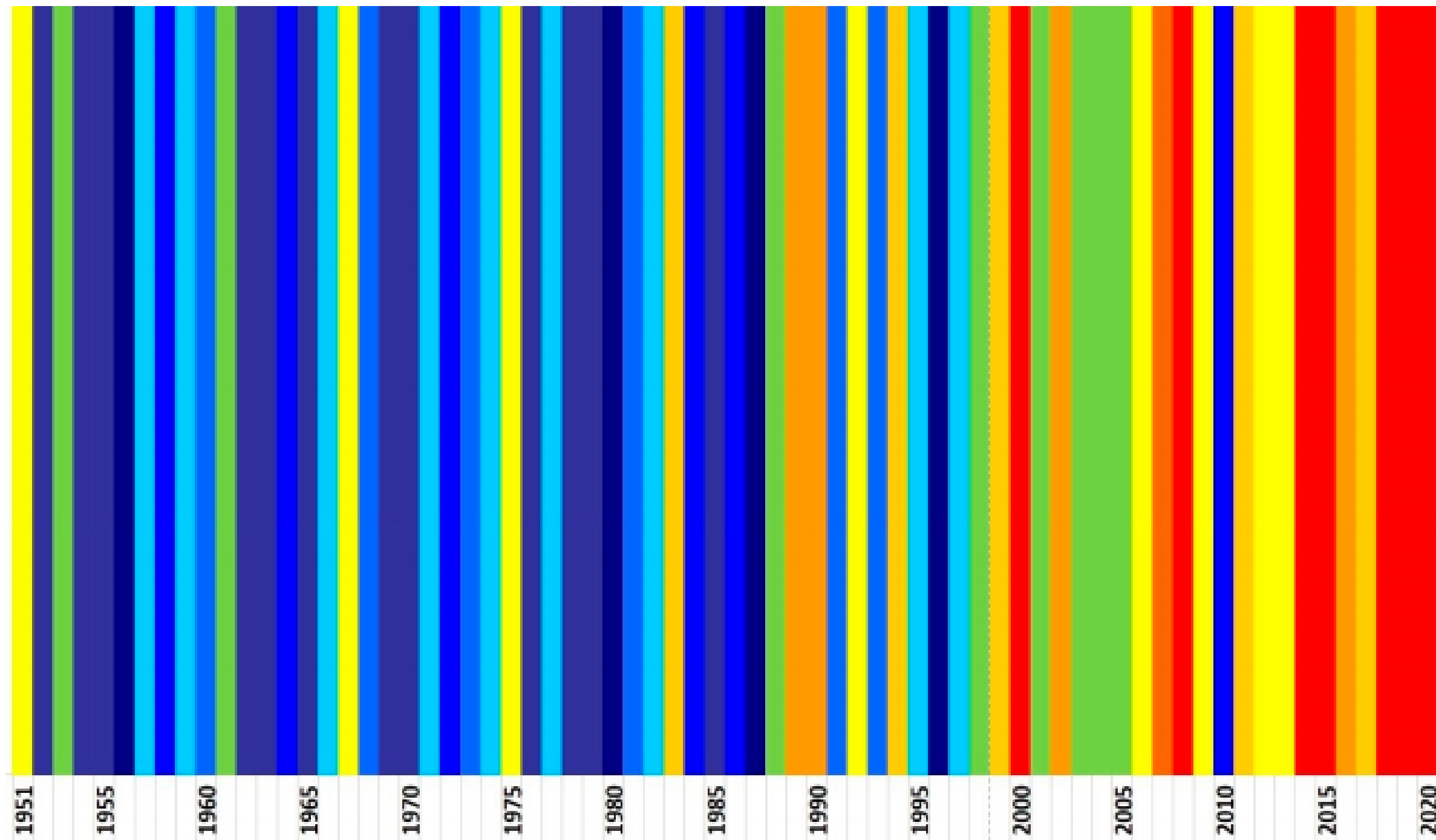


Temperature Difference (Fahrenheit)





# Warunki termiczne w Polsce



Źródło: Klimat Polski 2020, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej- Państwowy Instytut Badawczy, <https://www.imgw.pl/sites/default/files/2021-02/imgw-pib-klimat-polski-2020-opracowanie-final-pojedyncze.pdf>, dostęp 13.05.2021

## **POGODA ≠ KLIMAT**

Pogoda – to chwilowy stan atmosfery w danym miejscu

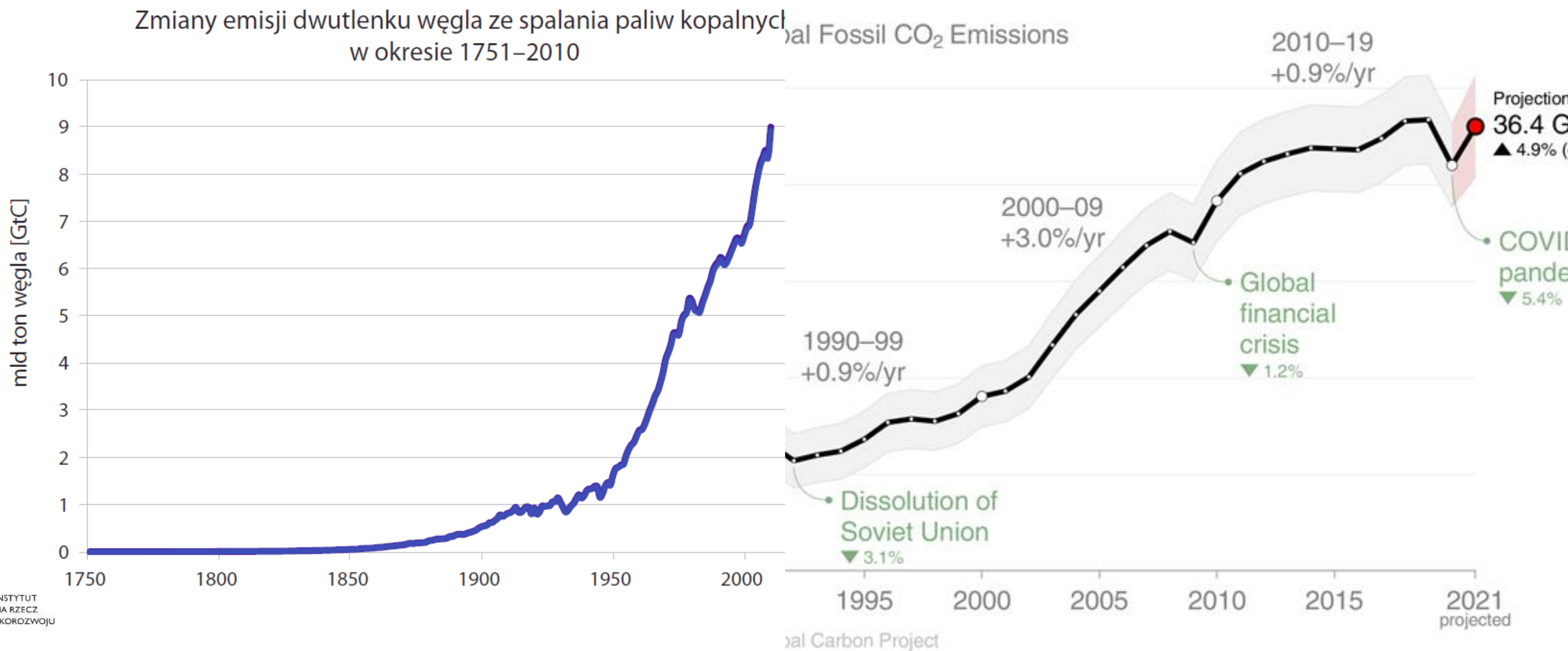
Klimat – to ogół zjawisk pogodowych na danym obszarze w okresie wieloletnim

## **EFEKT CIEPLARNIANY ≠ GLOBALNE OCIEPLENIE**

Skutkiem wzmocnionego efektu cieplarnianego jest wzrost temperatury na Ziemi

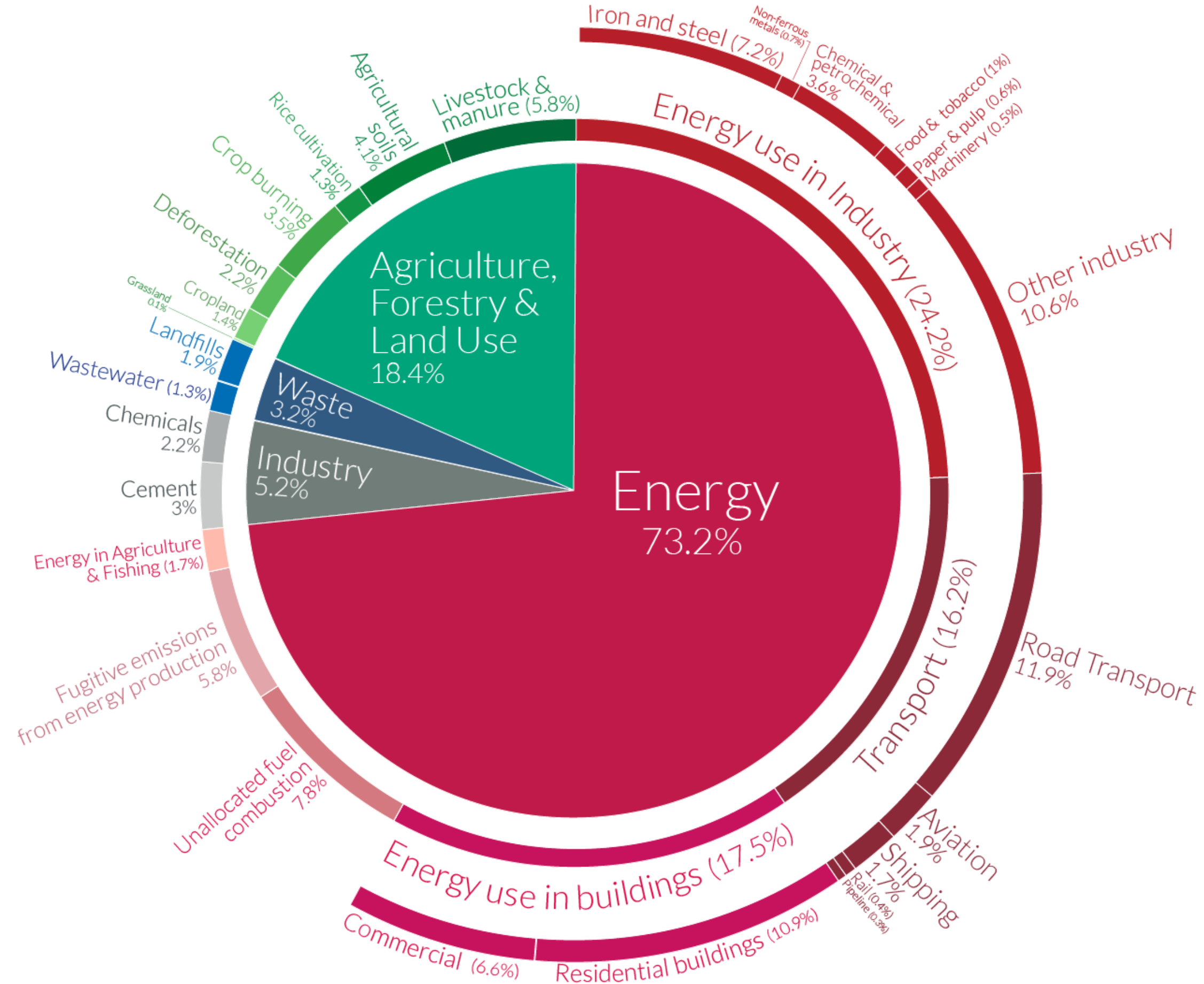


# Zmiany emisji CO<sub>2</sub> ze spalania paliw kopalnych 1751- 2020



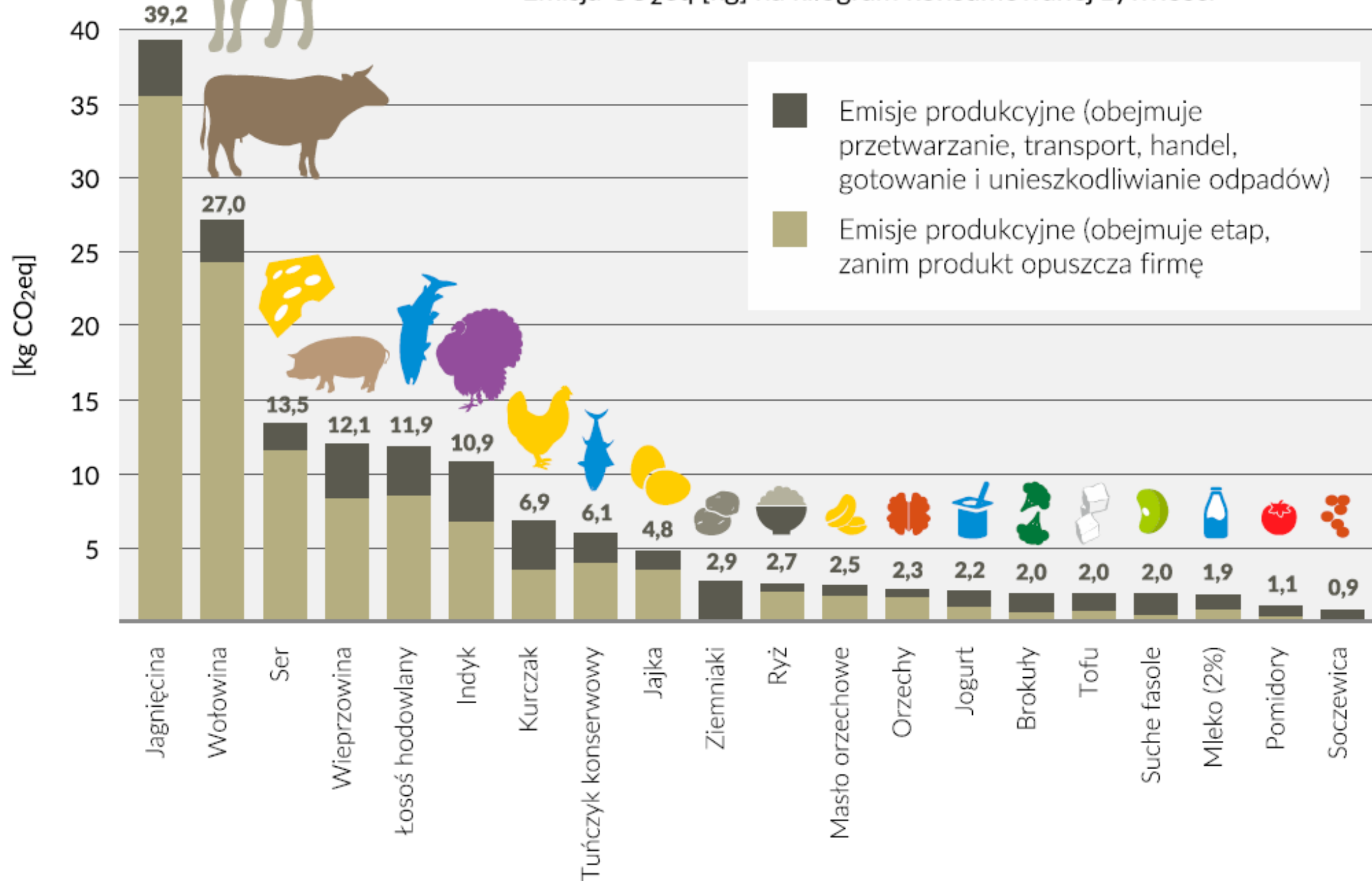
# Global greenhouse gas emissions by sector

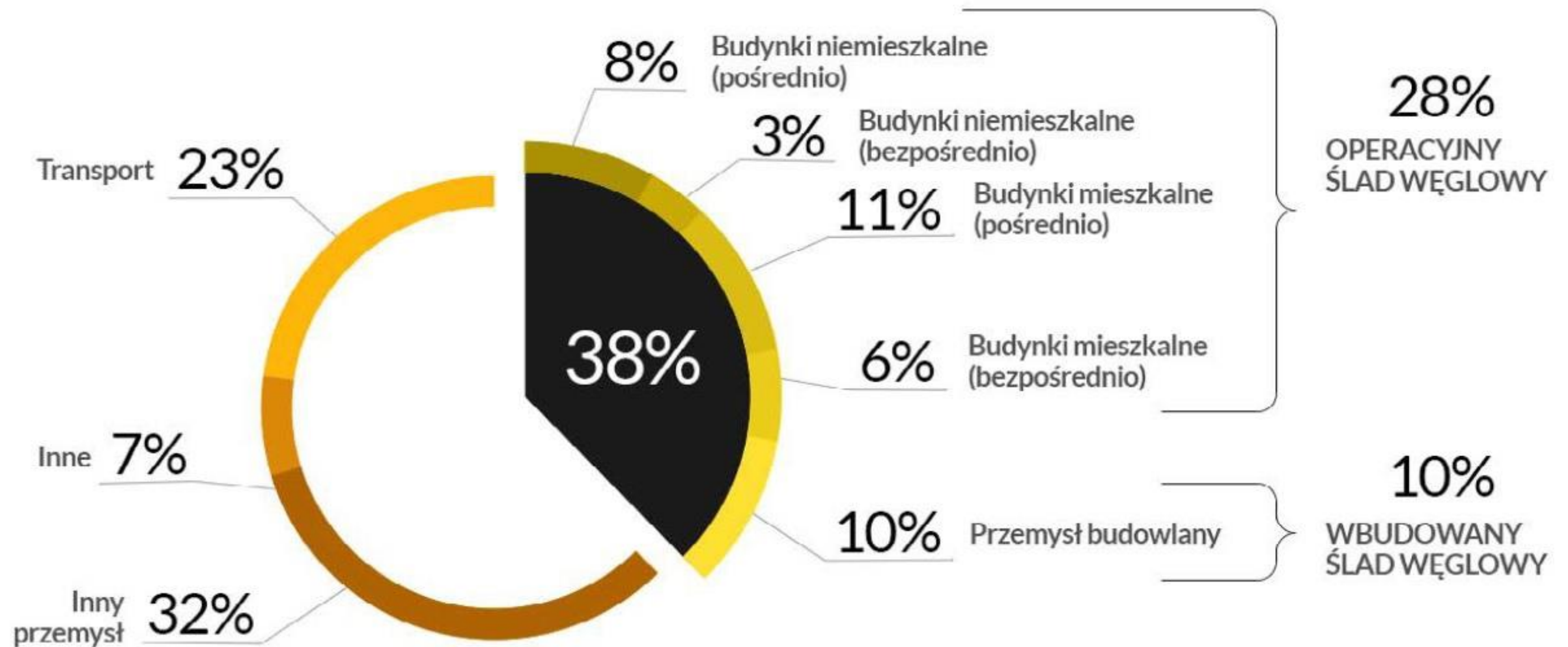
This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO<sub>2</sub>eq.





Emisja CO<sub>2</sub>eq [kg] na kilogram konsumowanej żywności





**Rysunek 10.** Globalne emisje CO<sub>2</sub> w budownictwie (źródło: 2020 Global Status Report for Buildings and Construction)

Źródło: Zerowy ślad węglowy budynków - Mapa drogowa dekarbonizacji budownictwa do roku 2050, PLGBC, 2021



# Europa - 27 – emisje gazów cieplarnianych z transportu (mln tCO<sub>2</sub>eq)

1250

Źródło: Eurostat, EU transport in figures, 2021

1000

750

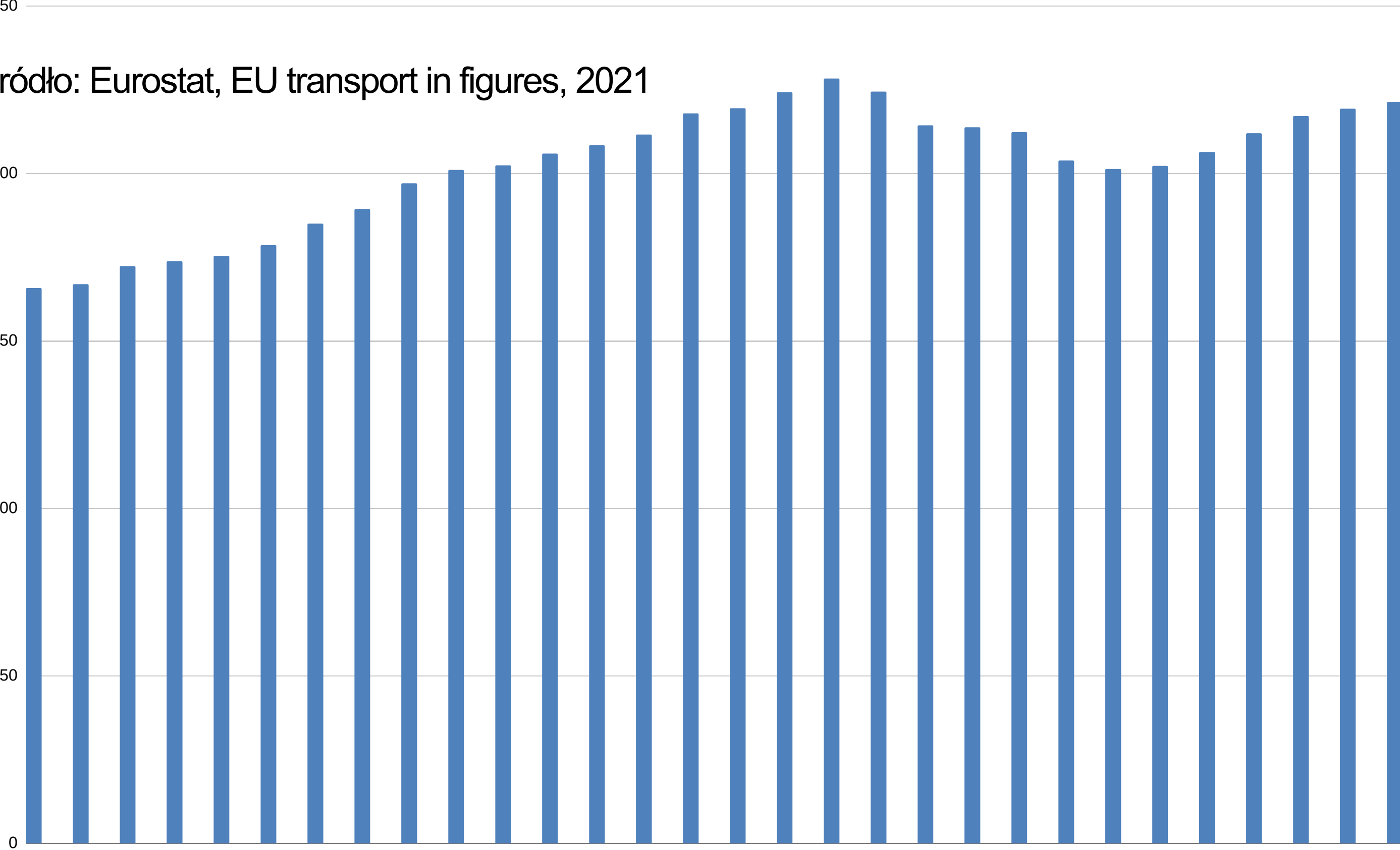
500

250

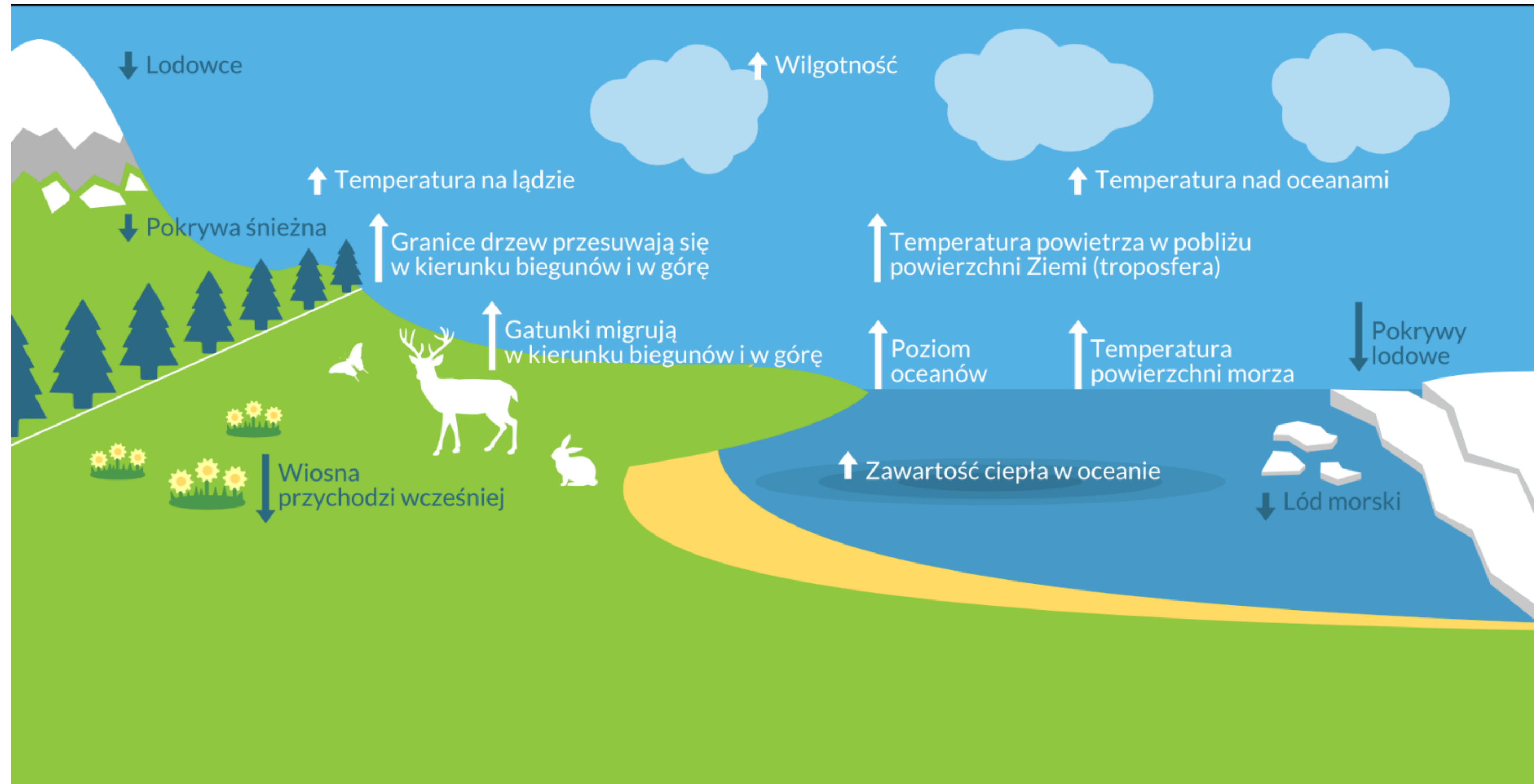
0

1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019

+33%



# Oznaki zmian klimatu



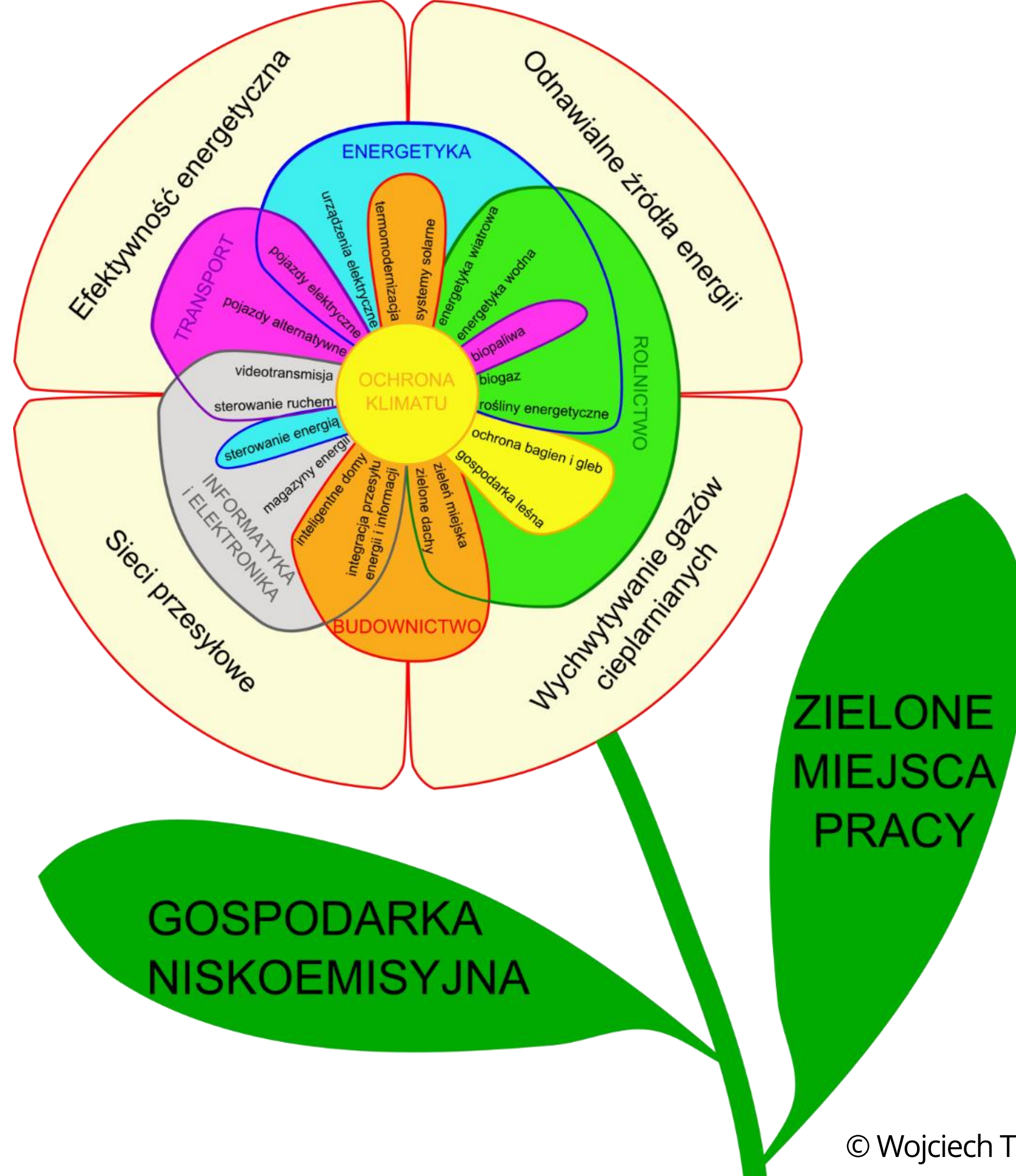


# Mitygacja i adaptacja

**Mitygacja** zmiany klimatu polega na zapobieganiu jej przyczynom. Większość tego typu działań sprowadza się do ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Możliwe jest także zwiększanie zdolności do pochłaniania tych gazów z powietrza. Ponieważ jednak skumulowana dotychczas w atmosferze ilość gazów cieplarnianych i tak spowoduje ocieplenie klimatu ponad poziomy obserwowane dziś, istnieje potrzeba adaptowania się do zmian klimatu.

**Adaptacja** do zmiany klimatu polega na przystosowaniu się ludzkiej cywilizacji do przewidywanych nowych warunków klimatycznych. Warunki te będą zmieniać się w różny sposób, z różnymi skutkami w zależności od regionu na Ziemi. Dlatego też społeczność każdego regionu powinna próbować przewidywać kierunki i skutki zmiany klimatu, którym powinna się przeciwstawić.





Kontakt:

**Fundacja Instytut na rzecz  
Ekorozwoju**

ul. Nabelaka 15/6  
00-743 Warszawa

[www.pine.org.pl](http://www.pine.org.pl)

[www.chronmyklimat.pl](http://www.chronmyklimat.pl)

+48 795110368

w.szymalski@ine-isd.org.pl