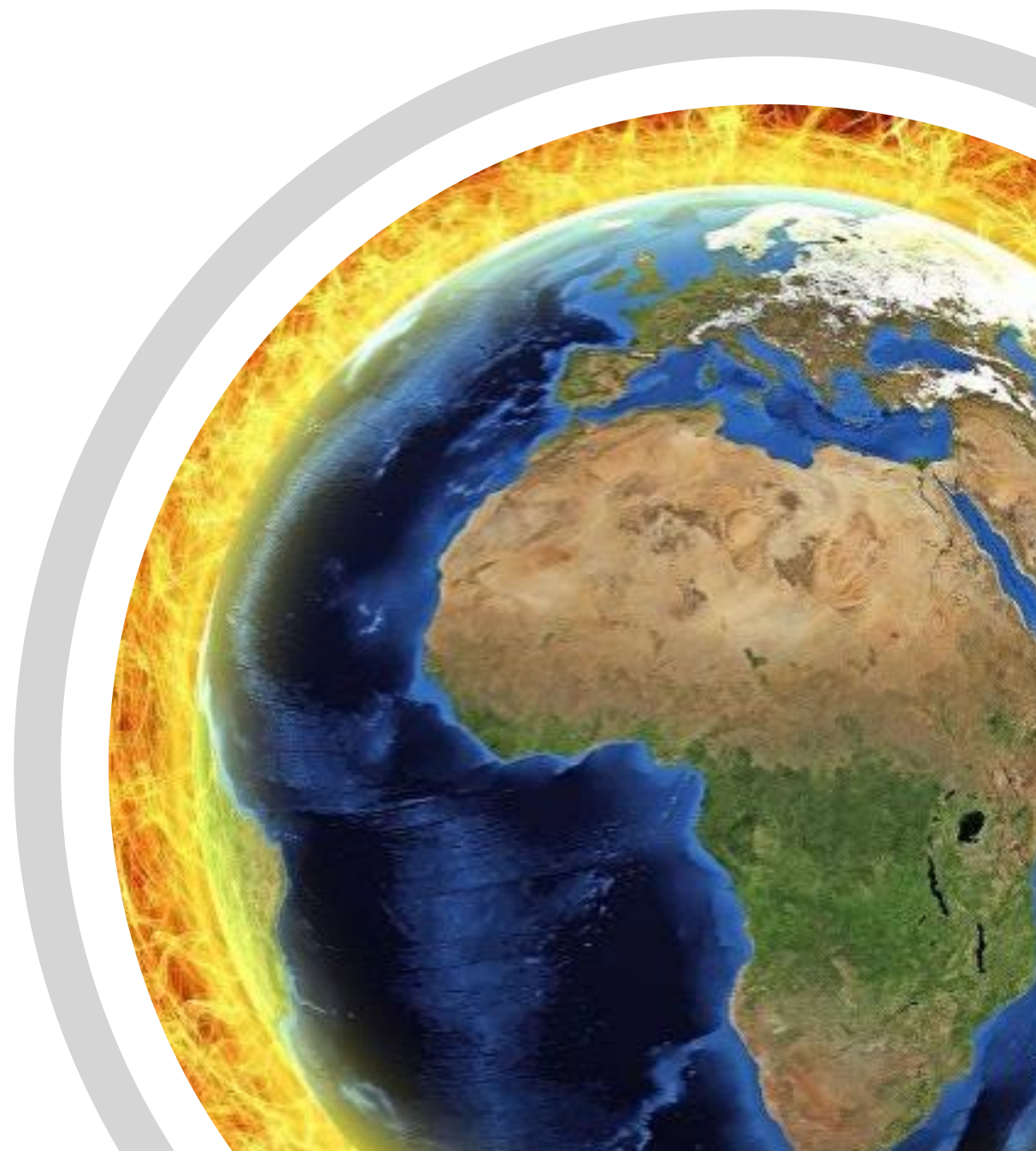


# Globalne ocieplenie i jego konsekwencje dla rybactwa śródlądowego

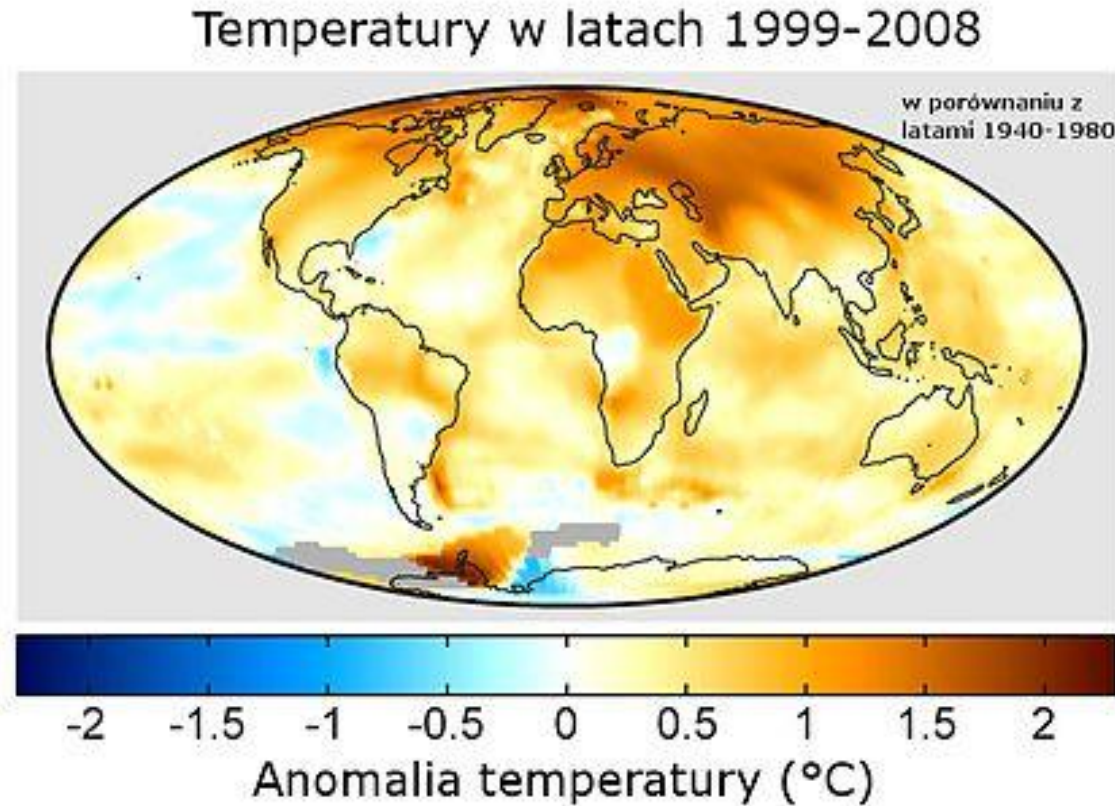
Radostław Kowalski IRZBZ PAN w Olsztynie

Perspektywy rozwoju produkcji rybackiej  
w obliczu wyzwań 21. wieku  
Gdynia, 10 października 2018 r.



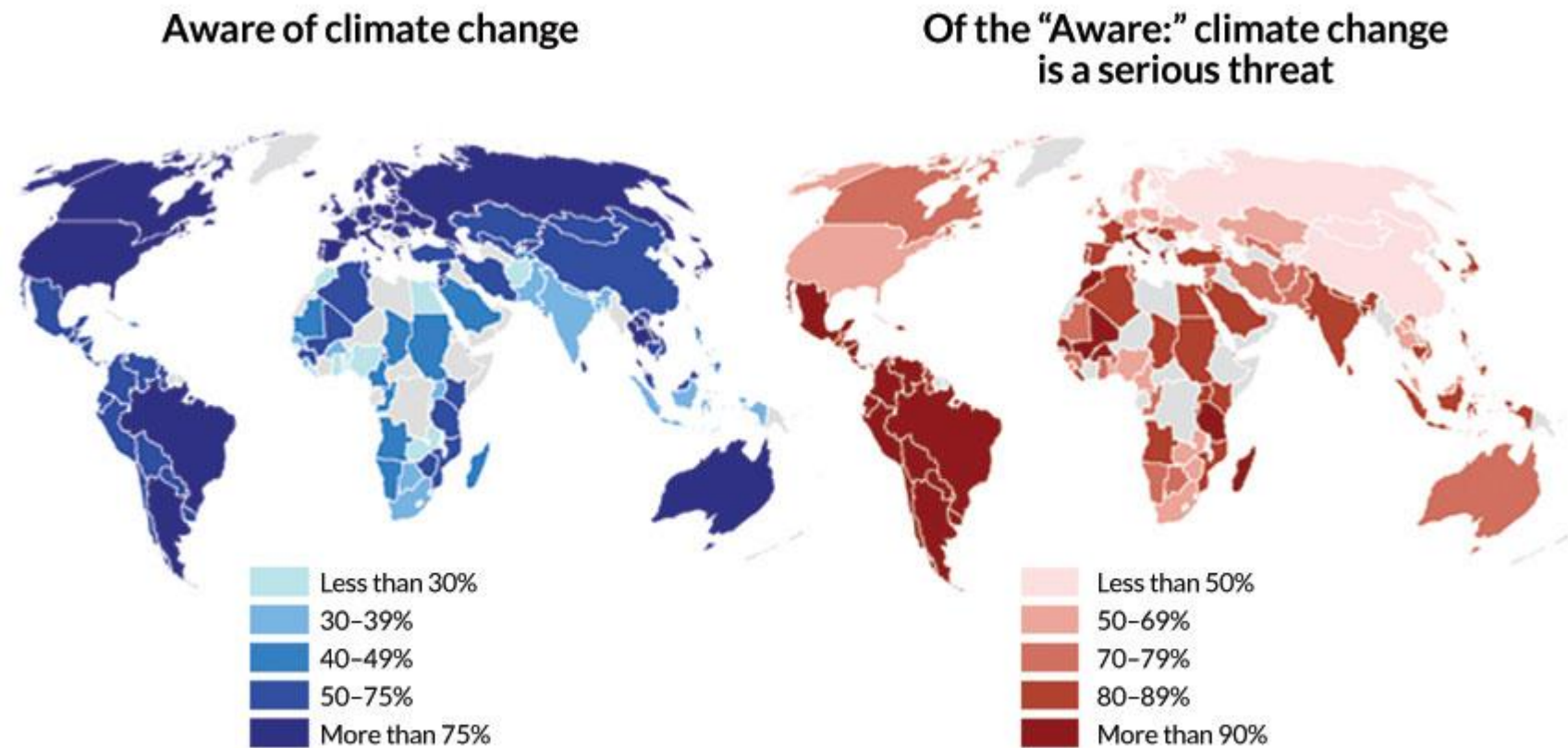
# Czym jest globalne ocieplenie?

- Podwyższenie średniej temperatury atmosfery
- Obniżenie temperatury stratosfery (faza 1)
- Ocieplenie stratosfery (faza 2 – utrata równowagi radiacyjnej ziemi)



# Kto zna ten termin, a kto się go boi?

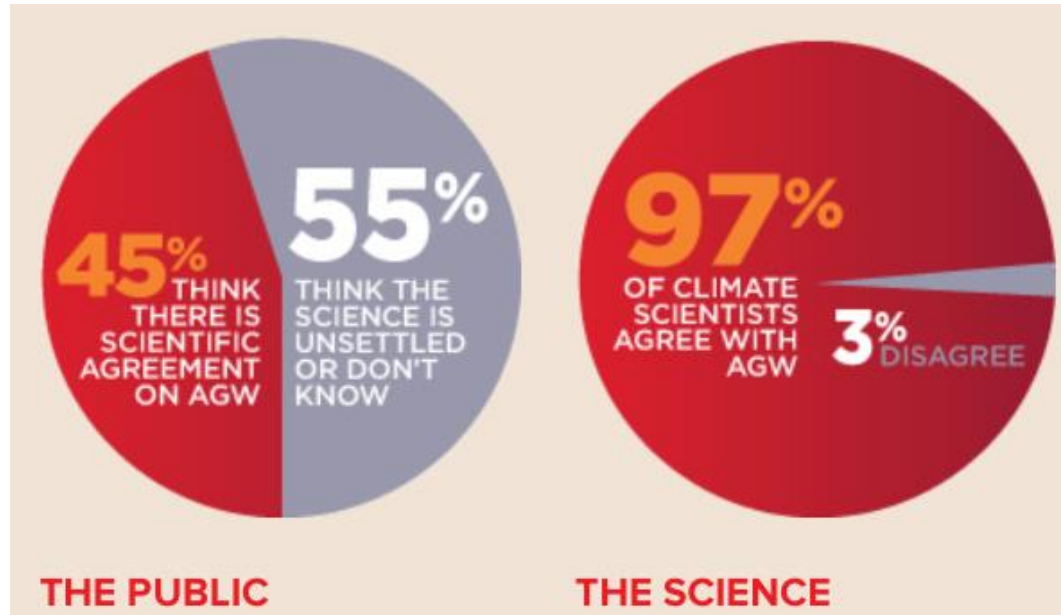
- W państwach dobrze rozwiniętych wiedza na temat globalnego ocieplenia jest powszechna
- W państwach nierozwiniętych wiedza ta wywołuje częściej strach niż w bogatych regionach ziemi





# Globalne ocieplenie

## Wizja społeczna a rzeczywistość naukowa



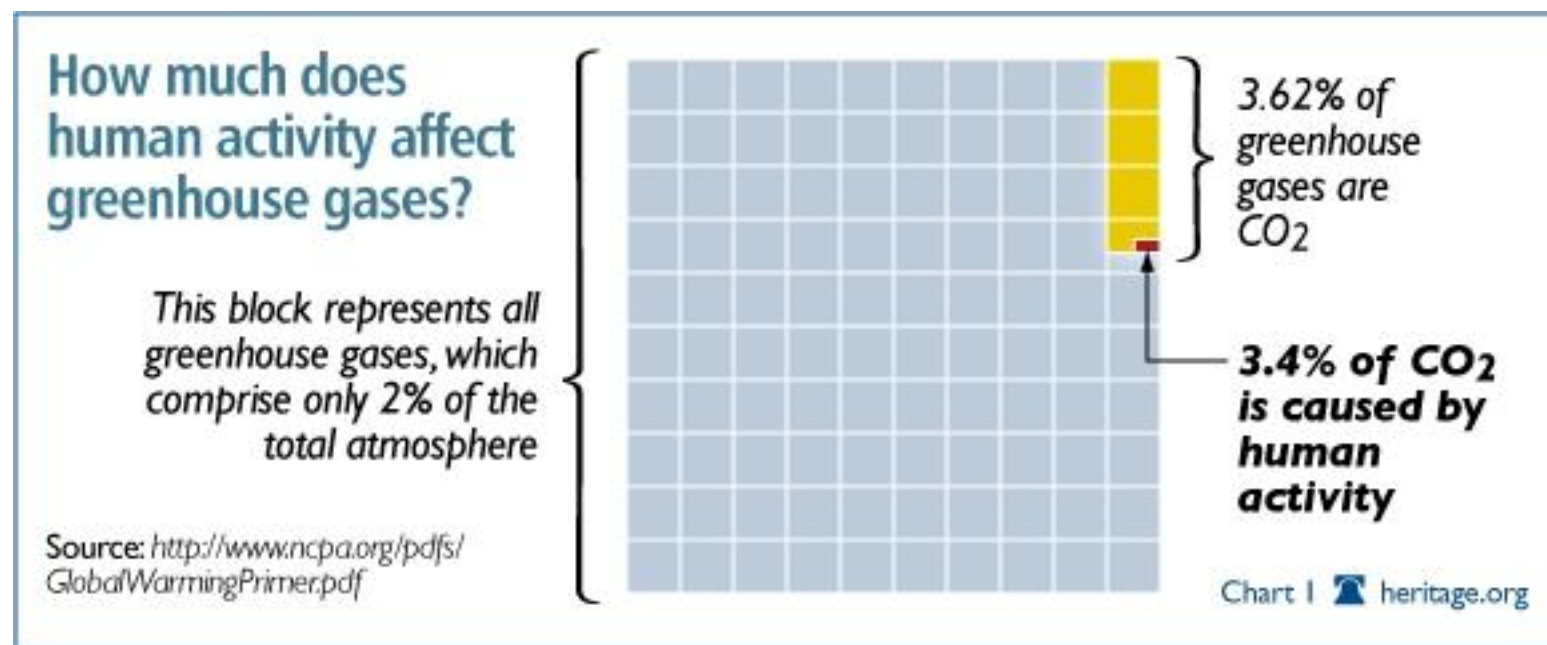
SEPTEMBER 2007



©2007 Union of Concerned Scientists

# Ile CO<sub>2</sub> wytwarza człowiek

- Przykład nr 1

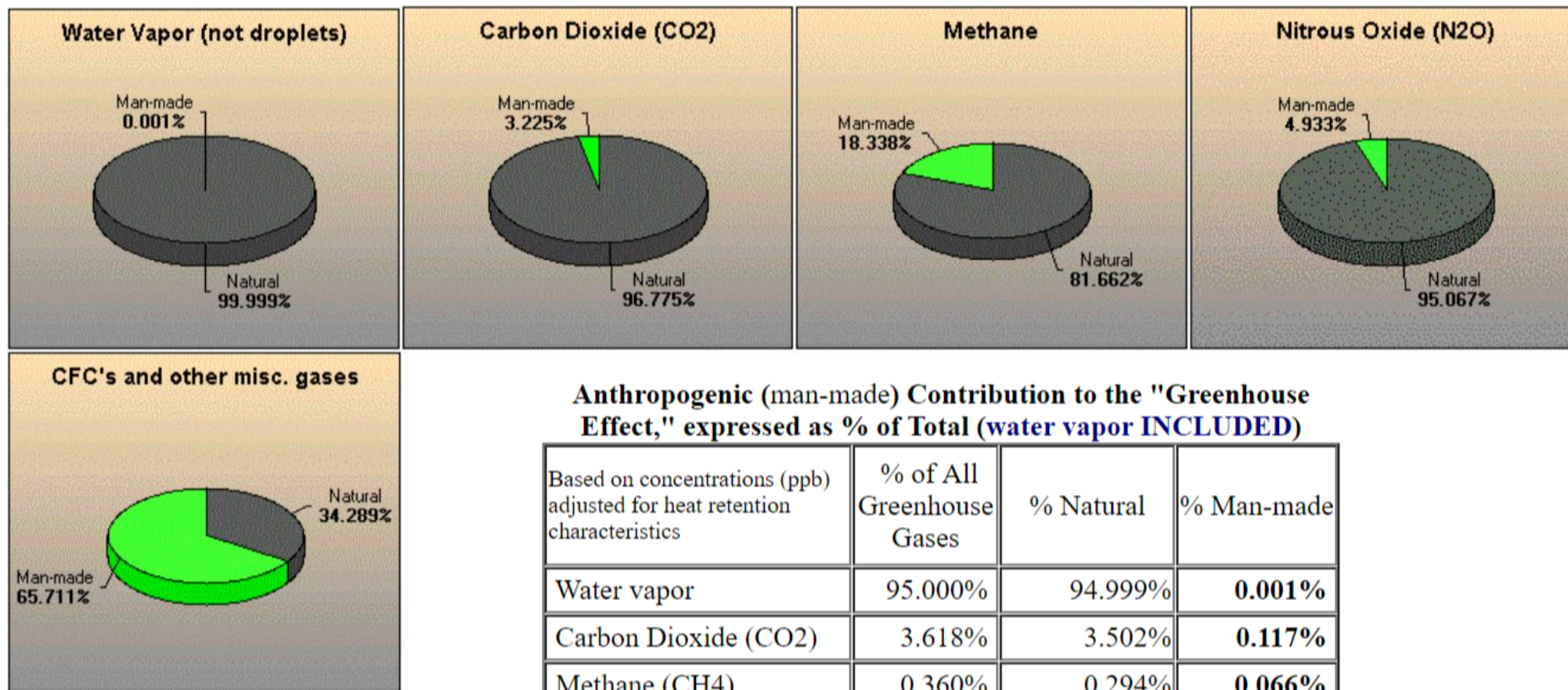


The Heritage foundation (think thank) founded by: Chase Manhattan Bank, Dow Chemical, General Motors, Pfizer, Sears and Mobil



# Ile CO<sub>2</sub> wytwarza człowiek

- Przykład nr 2



**Anthropogenic (man-made) Contribution to the "Greenhouse Effect," expressed as % of Total (water vapor INCLUDED)**

Based on concentrations (ppb) adjusted for heat retention characteristics	% of All Greenhouse Gases	% Natural	% Man-made
Water vapor	95.000%	94.999%	<b>0.001%</b>
Carbon Dioxide (CO <sub>2</sub> )	3.618%	3.502%	<b>0.117%</b>
Methane (CH <sub>4</sub> )	0.360%	0.294%	<b>0.066%</b>
Nitrous Oxide (N <sub>2</sub> O)	0.950%	0.903%	<b>0.047%</b>
Misc. gases ( CFC's, etc.)	0.072%	0.025%	<b>0.047%</b>
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>	<b>99.72%</b>	<b>0.28%</b>



# Konsensus nad konsensusem

Environmental Research Letters

We examine the available studies and conclude that the finding of 97% consensus in published climate research is robust and consistent with other surveys of climate scientists and peer-reviewed studies.

REPLY • OPEN ACCESS

## Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming

John Cook<sup>1,2,3,16</sup>, Naomi Oreskes<sup>4</sup>, Peter T Doran<sup>5</sup>, William R L Anderegg<sup>6,7</sup>, Bart Verheggen<sup>8</sup>, Ed W Maibach<sup>9</sup>, J Stuart Carlton<sup>10</sup> , Stephan Lewandowsky<sup>11,2</sup> , Andrew G Skuce<sup>12,3</sup>, Sarah A Green<sup>13</sup>

[+ Show full author list](#)

Published 13 April 2016 • © 2016 IOP Publishing Ltd

[Environmental Research Letters, Volume 11, Number 4](#)

# Czym jest spowodowane globalne ocieplenie?

Emisja gazów cieplarnianych :

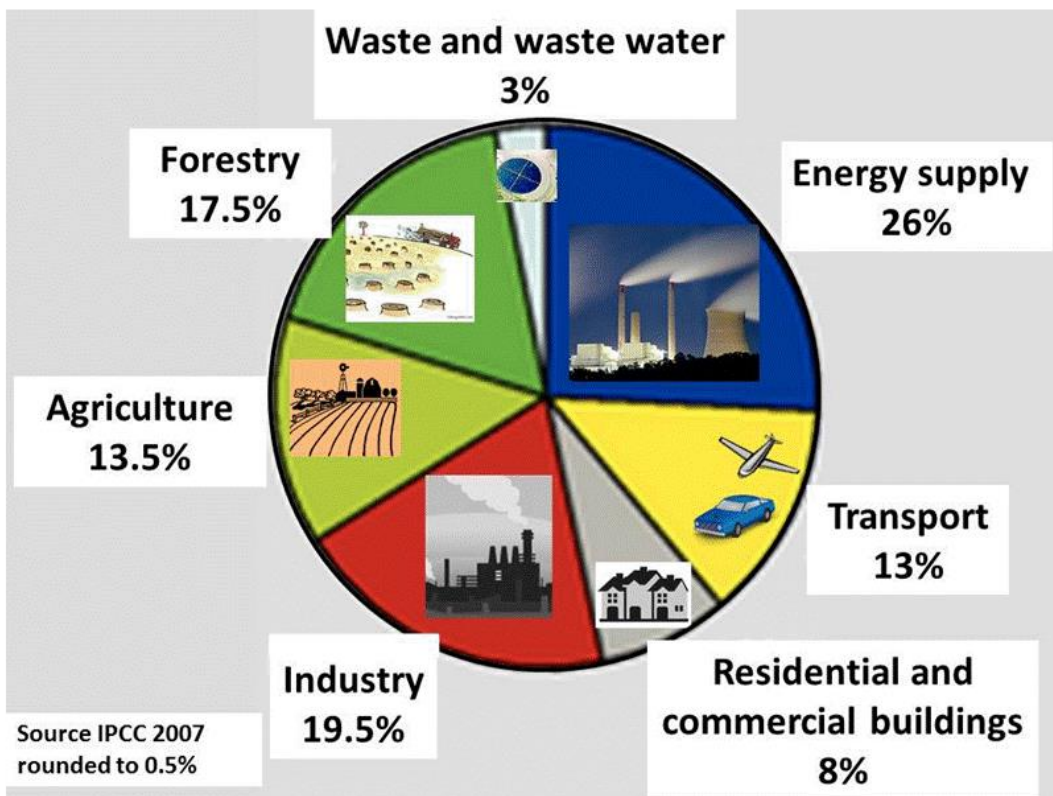
- para wodna, odpowiedzialna za 36-66% efektu cieplarnianego (razem z chmurami 66-85%);
- dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>), powodujący 9-26% efektu;
- metan (CH<sub>4</sub>) – 4-9%
- ozon – 3-7%



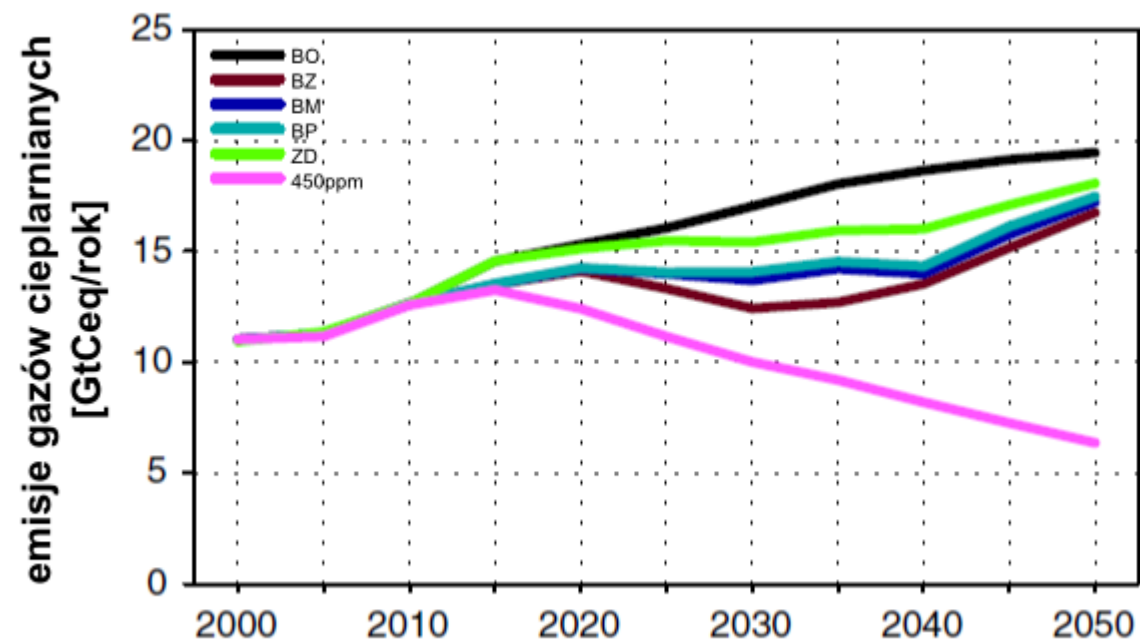


# Antropogenne źródła gazów cieplarnianych

## Global human sourced GHG emissions by sector



## Wpływ zmiany diety na emisję gazów cieplarnianych



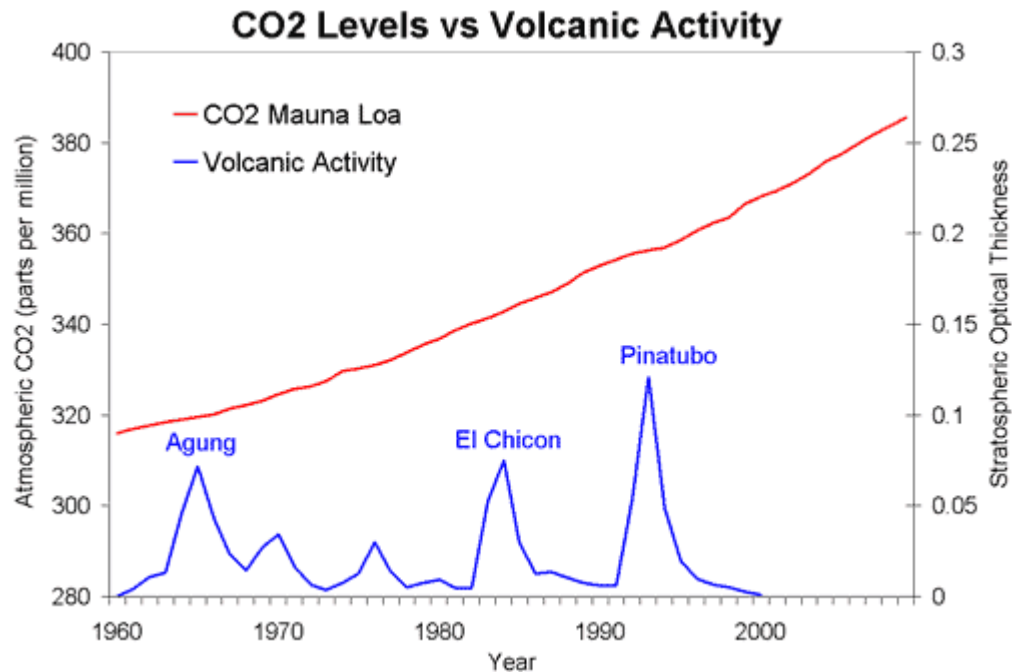
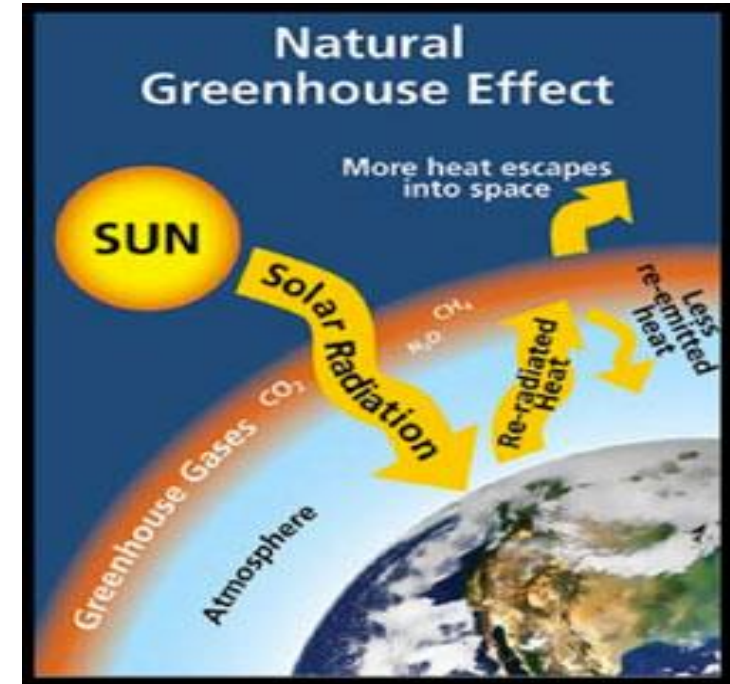
BO – bez ograniczeń w spożyciu mięsa) oraz scenariusze uwzględniające zmiany diety: BZ – rezygnacja z mięsa i innych produktów odzwierzęcych, BM – rezygnacja z mięsa, BP – rezygnacja z mięsa przeżuwaczy, ZD – zrównoważona dieta. 450 ppm – scenariusz pozwalający na ograniczenie koncentracji dwutlenku węgla w atmosferze do 450 ppm

# Naturalne źródła zmian klimatu

- Aktywność słoneczna

W tym modelu najpierw wzrasta temperatura stratosfery. Obecnie temperatura stratosfery spada.

- Aktywność wulkaniczna



Emisja CO<sub>2</sub> rocznie:

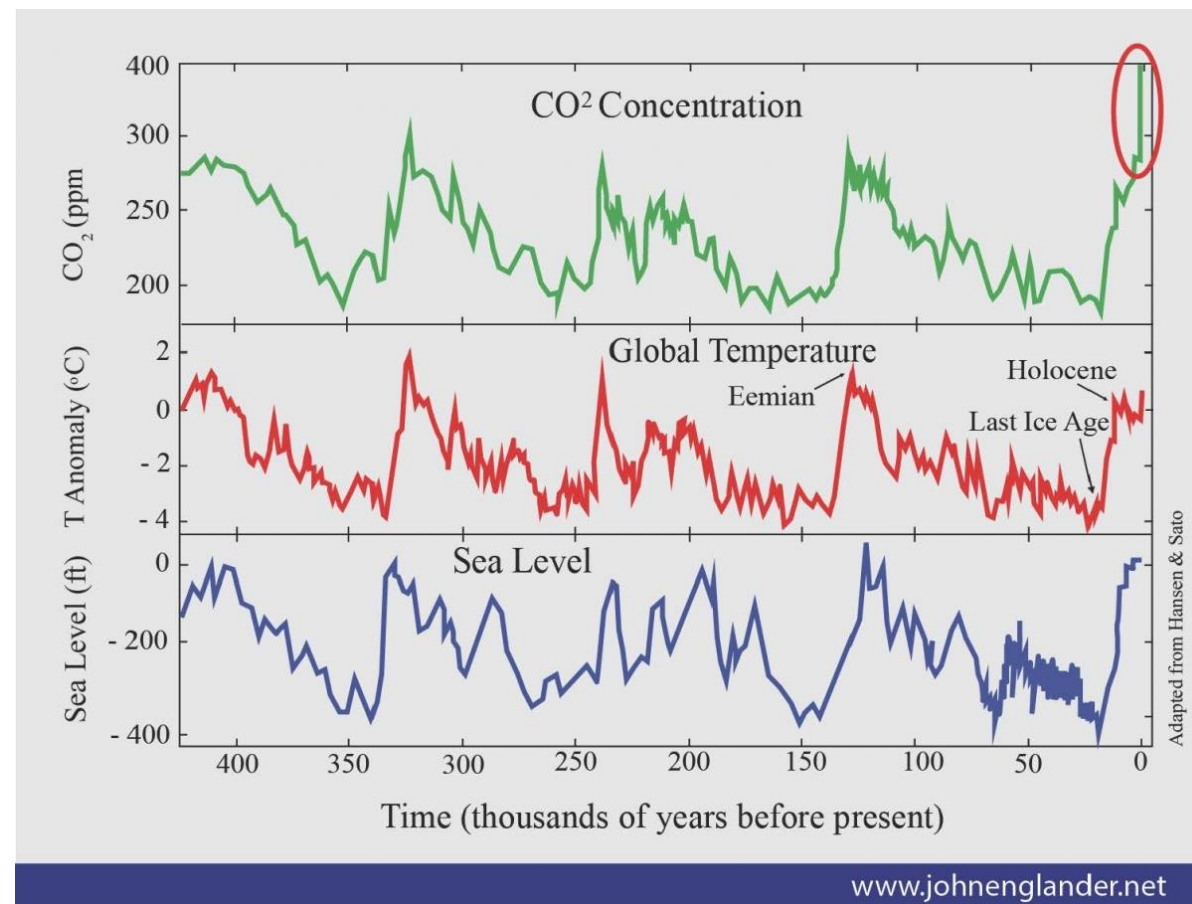
Wulkany około 0,3 GT

Działalność człowieka: 26 – 36 GT

# Rola CO<sub>2</sub> w zmianach klimatu

## ujęcie historyczne

- Na ziemi cyklicznie pojawiają się okresy wyższej zawartości CO<sub>2</sub> w atmosferze
- Obecny wzrost jest jednak najszybszym dotąd obserwowanym
- Obecny poziom CO<sub>2</sub> w atmosferze znacząco odbiega od średniej dla okresu, w którym człowiek wykształcił cywilizacje

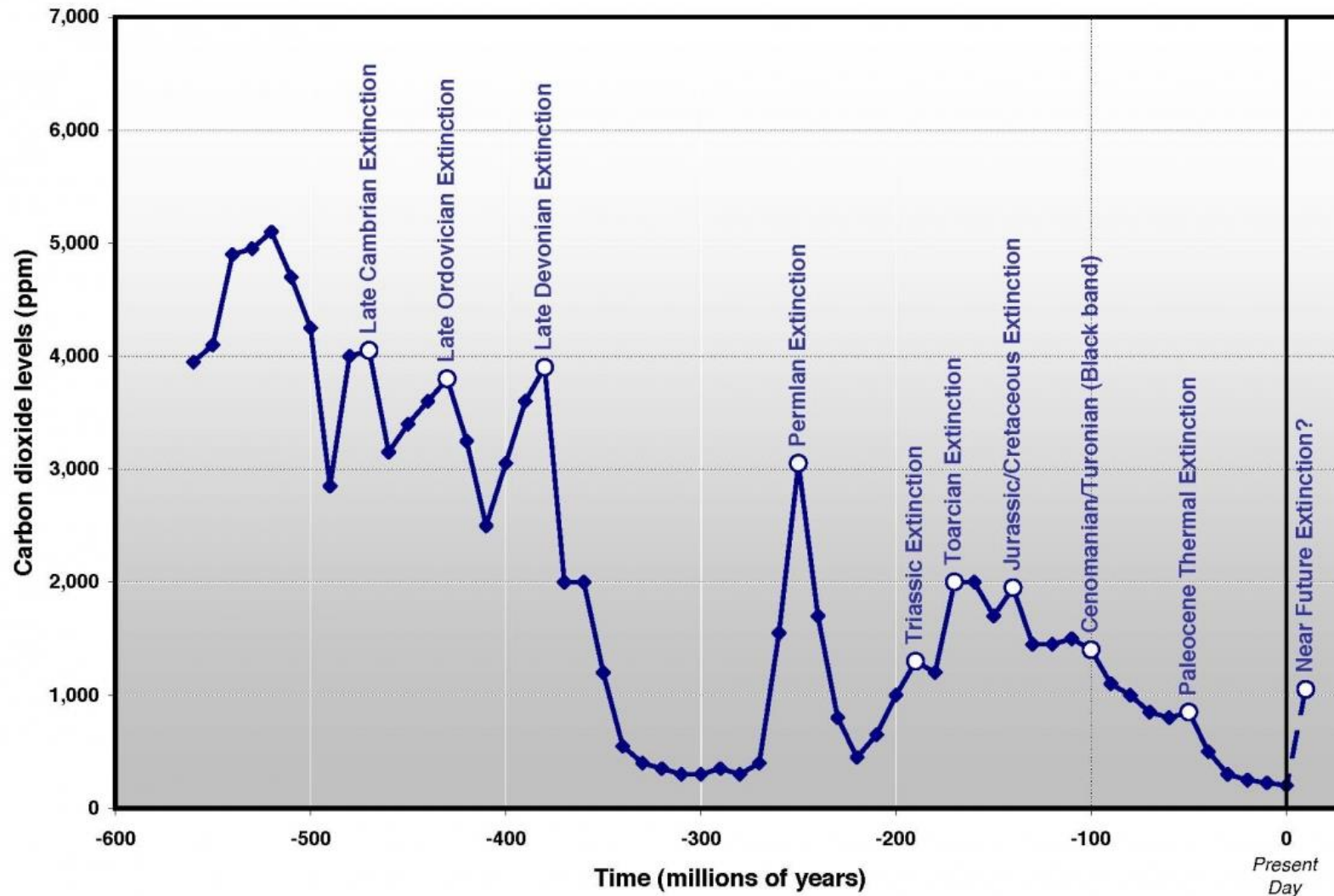




# Rola CO<sub>2</sub> w globalnym wymieraniu

## hipoteza

- Duże wzrosty zawartości CO<sub>2</sub> w atmosferze były historycznie związane z wielkimi wymieraniami
- Obecne tempo wzrostu zawartości CO<sub>2</sub> jest znacząco większe niż poprzednie



# Ile CO<sub>2</sub> wytwarza człowiek

- Dokładnej liczby nie jesteś w stanie podać
- Zaburzona jednak została równowaga obiegu CO<sub>2</sub>



# Słabości wszystkich modeli matematycznych dotyczących emisji CO<sub>2</sub> i wpływu człowieka

Nie jesteśmy w stanie oszacować realnego wpływu na zmiany absorpcji CO<sub>2</sub> działalności człowieka związanej z:

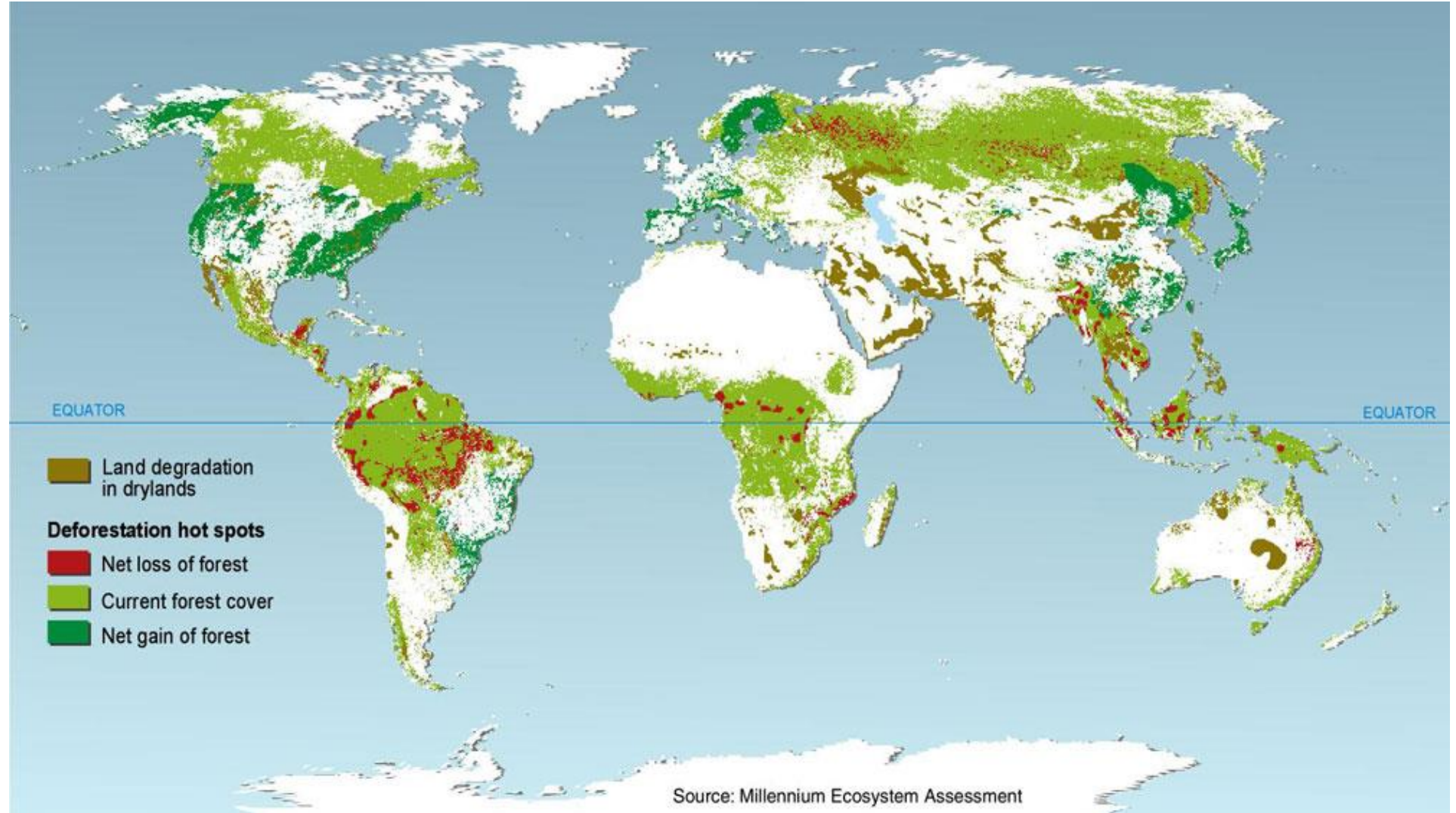
- wypalaniem lasów (wylesianiem)
- Zanieczyszczeniem oceanów





# Słabości wszystkich modeli matematycznych dotyczących emisji CO<sub>2</sub> i wpływu człowieka

- Wylesianie



# Słabości wszystkich modeli matematycznych dotyczących emisji CO<sub>2</sub> i wpływu człowieka

- Zanieczyszczenie oceanów





# Słabości wszystkich modeli matematycznych dotyczących emisji CO<sub>2</sub> i wpływu człowieka

- Zanieczyszczenie oceanów





## Zanieczyszczenie oceanów, potencjalny wpływ na sztukę

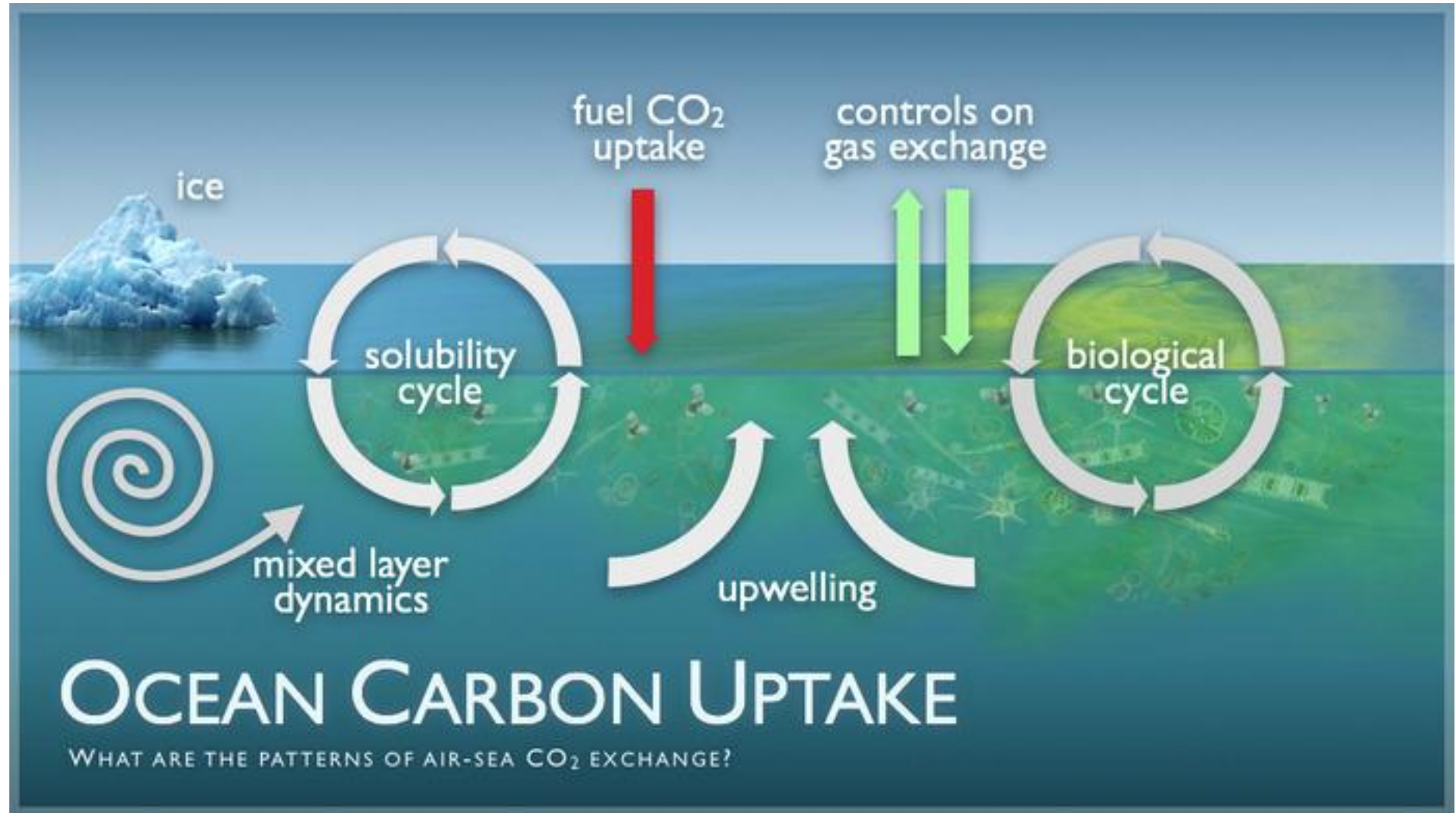


Hokusai (1760–1849)



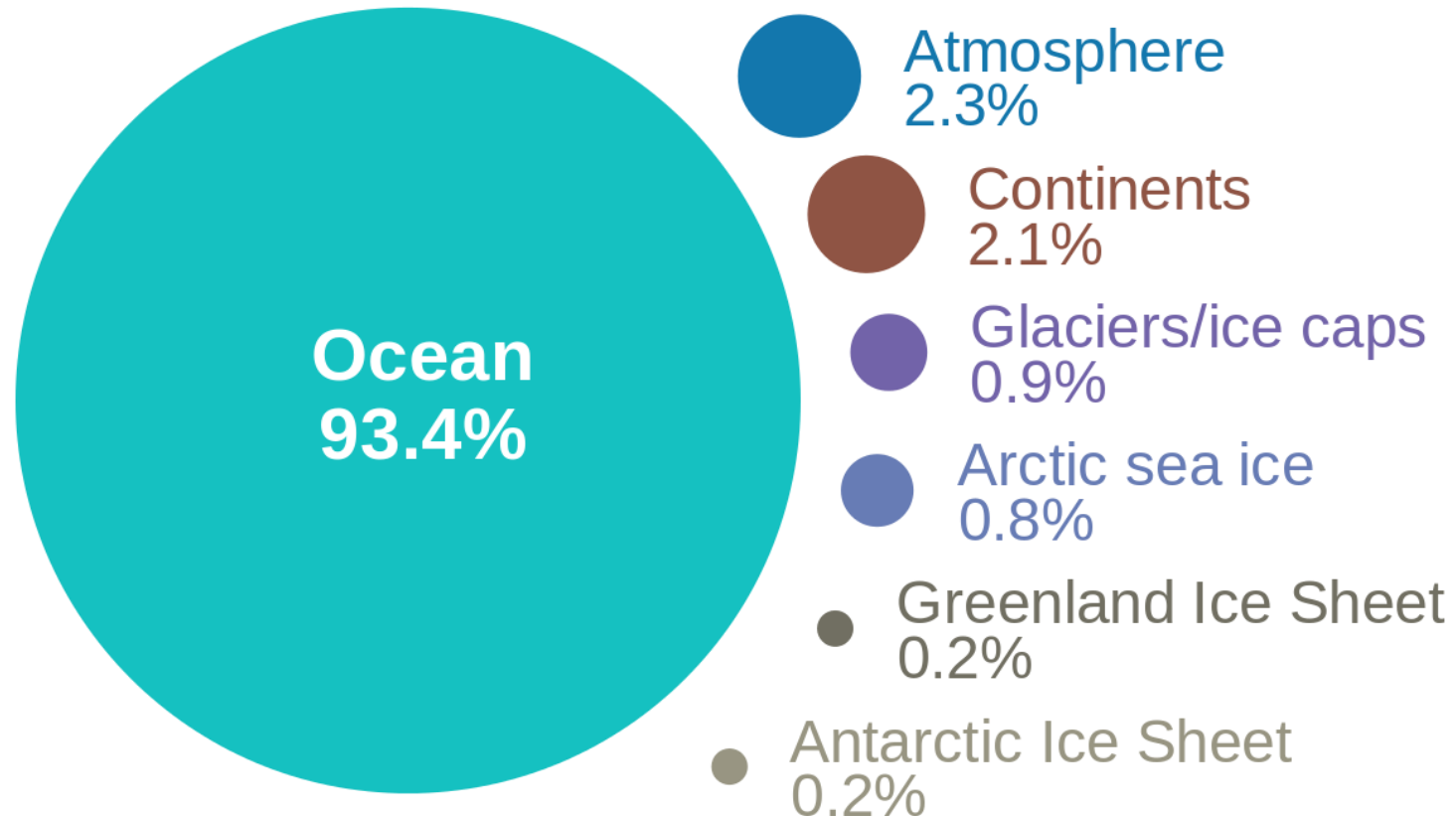
Kowalski (1975–????)

# Dlaczego oceany są takie ważne?



## Dlaczego oceany są takie ważne?

### Where is global warming going?





**Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)**

# Limiting warming to 1.5C is possible - if there is political will

*Christiana Figueres*

Figueres was head of the UN's climate body for six years, including for the 2015 Paris agreement

The UN's climate change report shows every fraction of a degree matters but world governments now have the chance to deliver a safer future

Mon 8 Oct 2018  
12.01 BST

[f](#) [t](#) [e](#) [v](#) 78

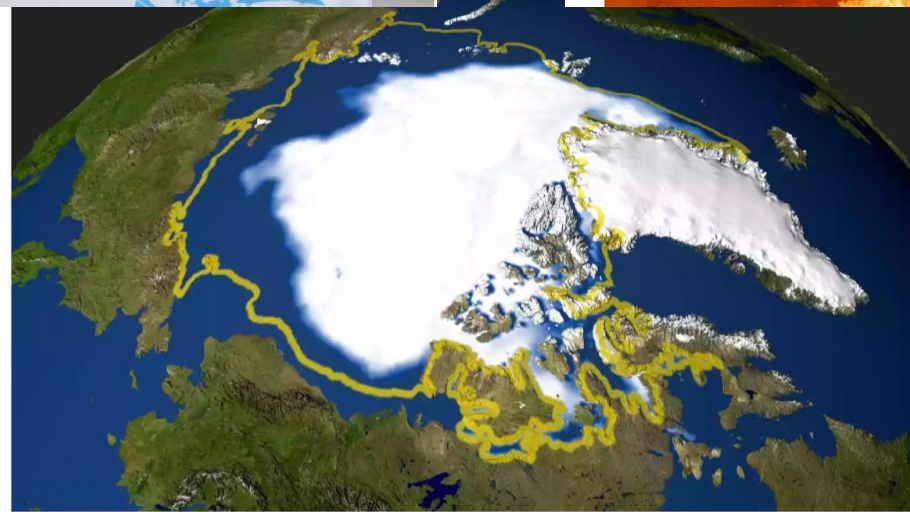


# SOS dla Ziemi: francuscy naukowcy biją na alarm

9 wrz, 10:10

[f](#) FACEBOOK | 324 [t](#) TWITTER [e](#) E-MAIL [k](#) KOPIUJ LINK 65 SKOMENTUJ

**Ekstremalne temperatury w Europie, Japonii, Afryce Północnej i w USA, pożary lasów, topniejące lodowce na Antarktydzie: to tylko tegoroczne oznaki zmiany klimatu. 700 francuskich ekspertów bije na alarm.**



▲ A Nasa satellite photo showing the extent of sea ice in the Arctic. The latest IPCC climate change report says unprecedented action is needed to keep global temperature rises to 1.5C. Photograph: HO/AFP/Getty Images

# Dlaczego trudno walczyć z globalnym ociepleniem?

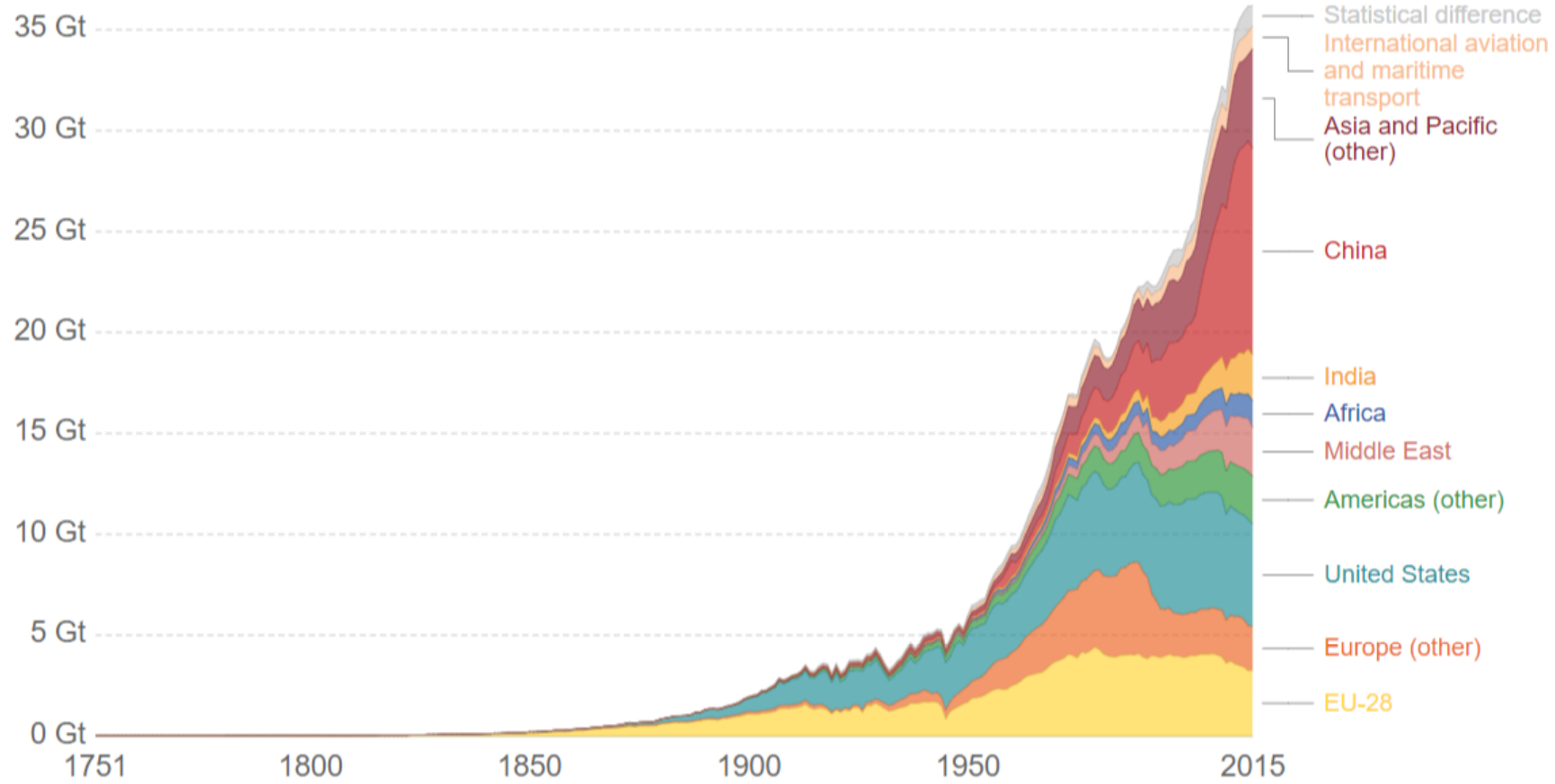
- Olbrzymie pieniądze zainwestowane są w paliwa kopalne i ich wykorzystanie
- Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> to duże wyzwanie dla społeczeństw i wiąże się z licznymi wyrzeczeniami/kosztami
- Trudności w przedstawieniu jednoznacznych dowodów matematycznych na wpływ działalności człowieka na klimat
- Rządy państw są w rękach polityków słabo orientujących się w nauce oraz mających ograniczone zdolności perspektywicznego myślenia – dominuje myślenie kampanijne
- Przeraża ogrom pracy którą trzeba wykonać, łatwiej zanegować jej konieczność

# Kto zaczyna te walkę?

## Annual CO<sub>2</sub> emissions by world region

Annual carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions measured in billion tonnes (Gt) per year

Our World  
in Data



Source: Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC)

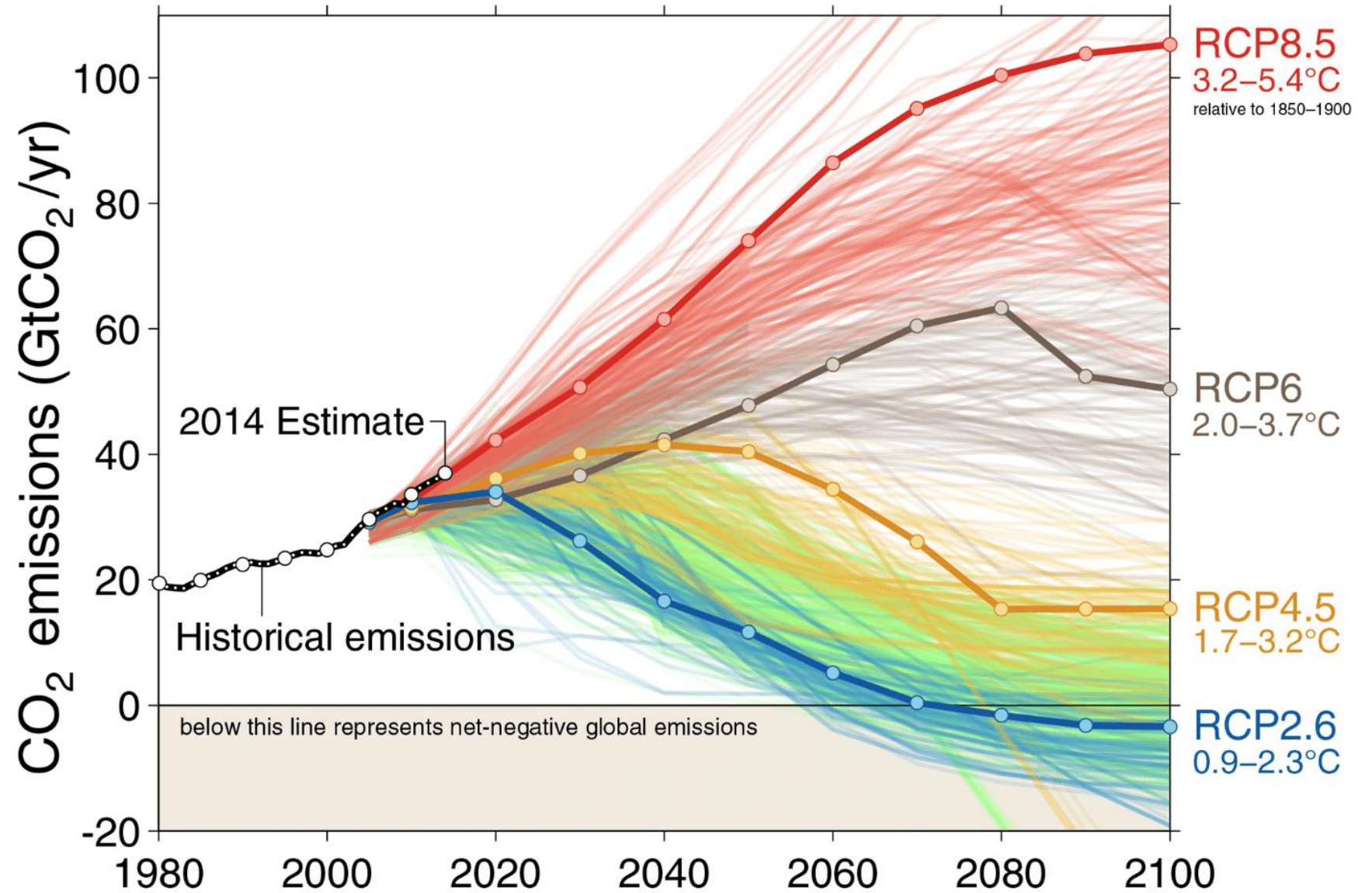
CC BY-SA

Note: Emissions data have been converted from units of carbon to carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) using a conversion factor of 3.67. Regions denoted "other" are given as regional totals minus emissions from the EU-28, USA, China and India. Here, we have rephrased the general term "bunker (fuels)" as "international aviation and maritime transport" for clarity.



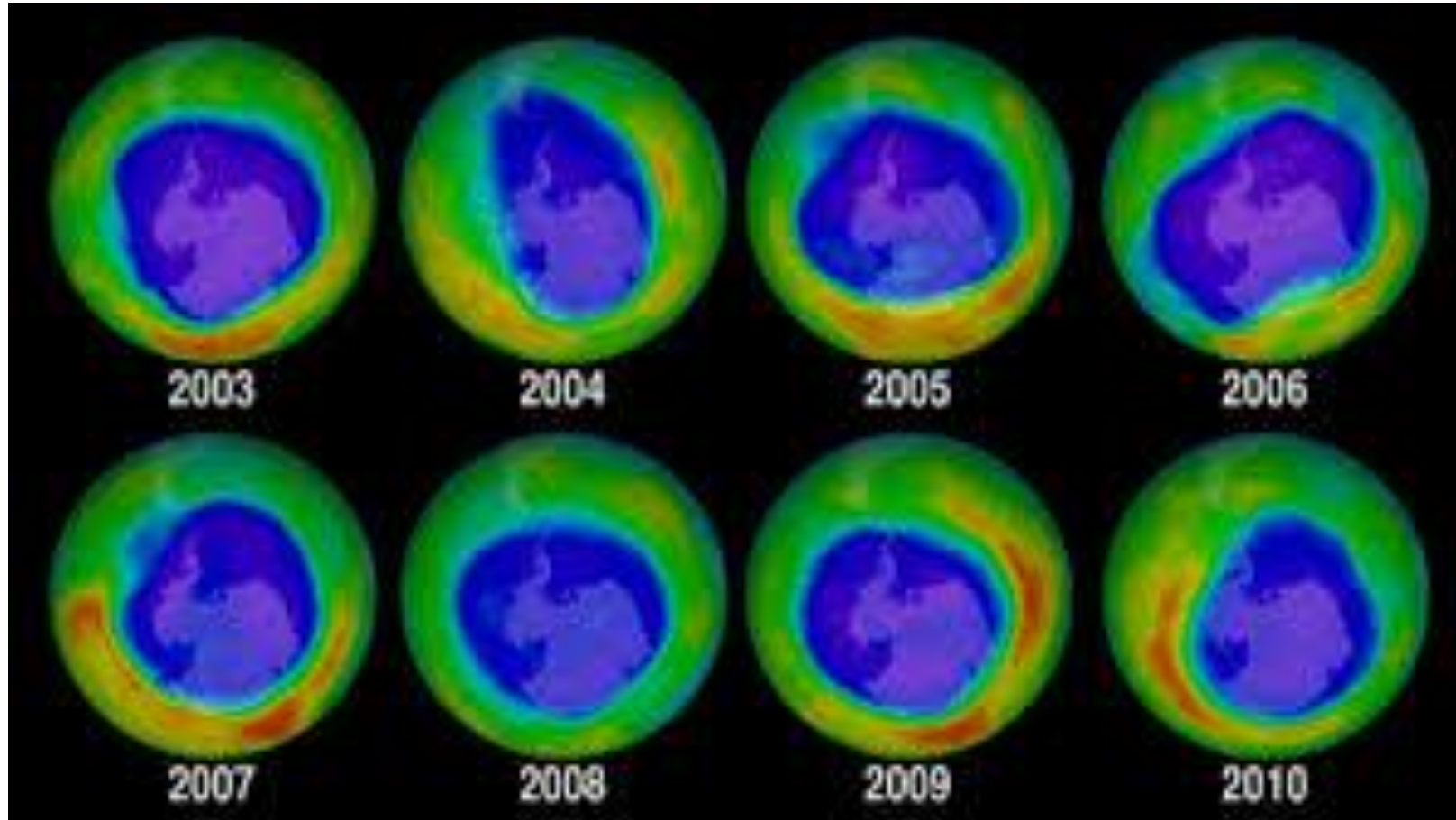
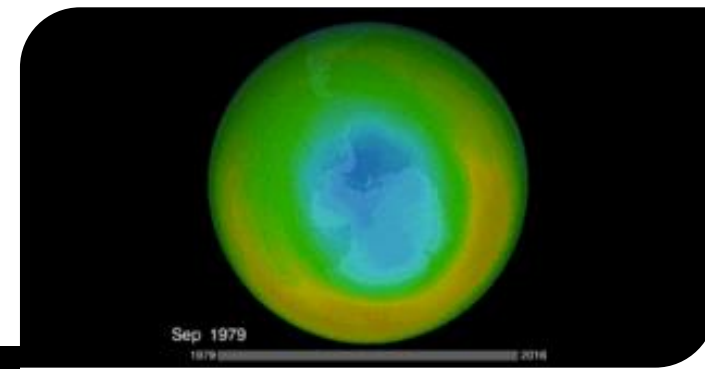


# O co się bijemy?



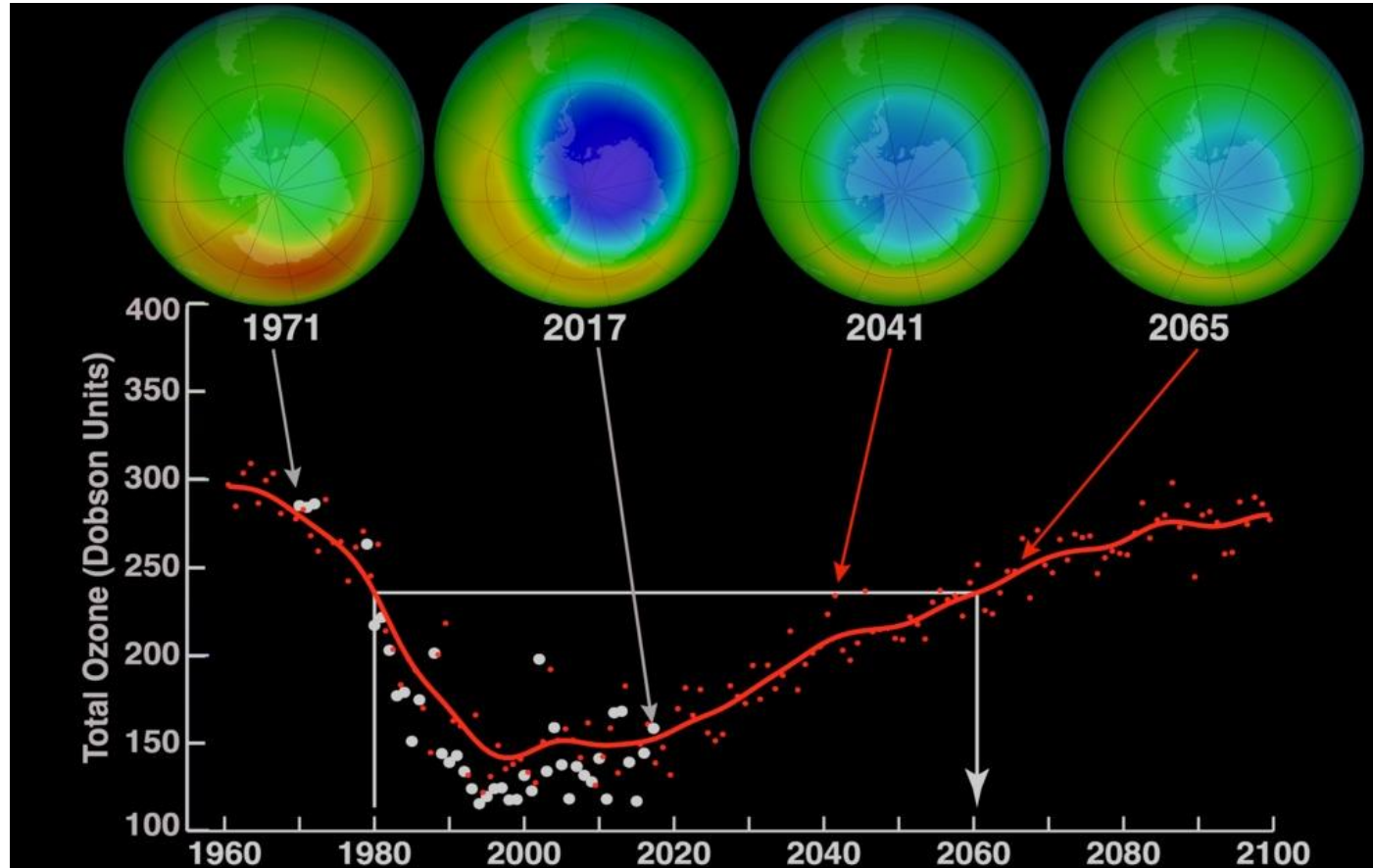
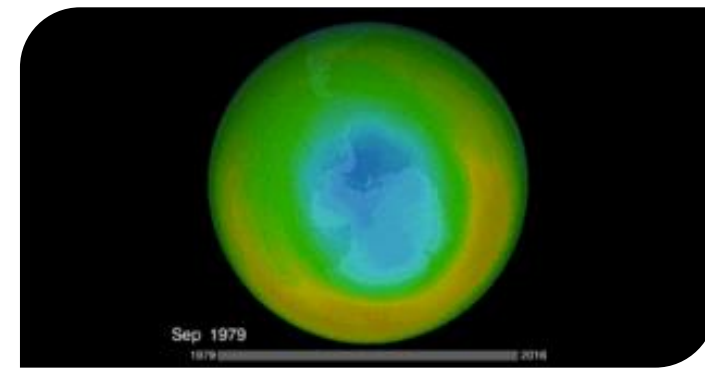
# Czy ludzkość może coś zmienić?

- Casus dziury ozonowej



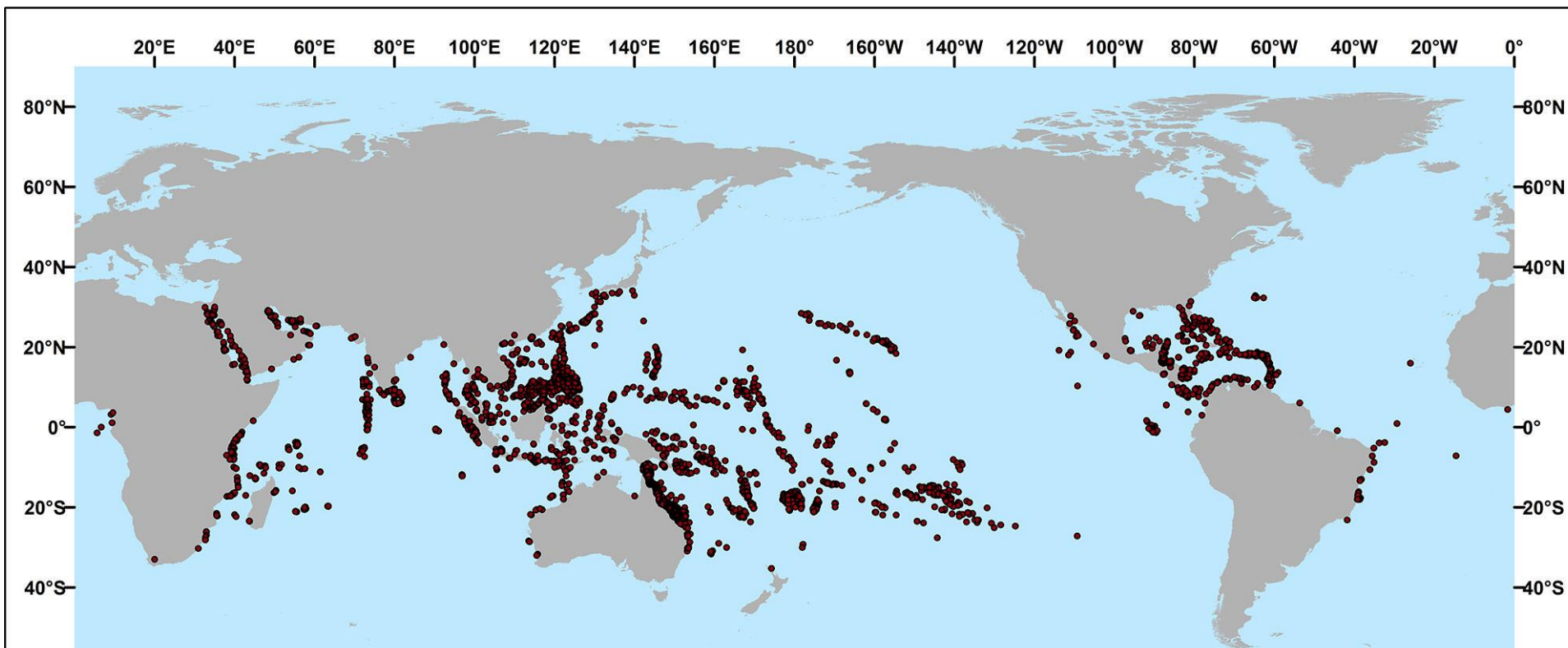
# Czy ludzkość może coś zmienić?

- Casus dziury ozonowej





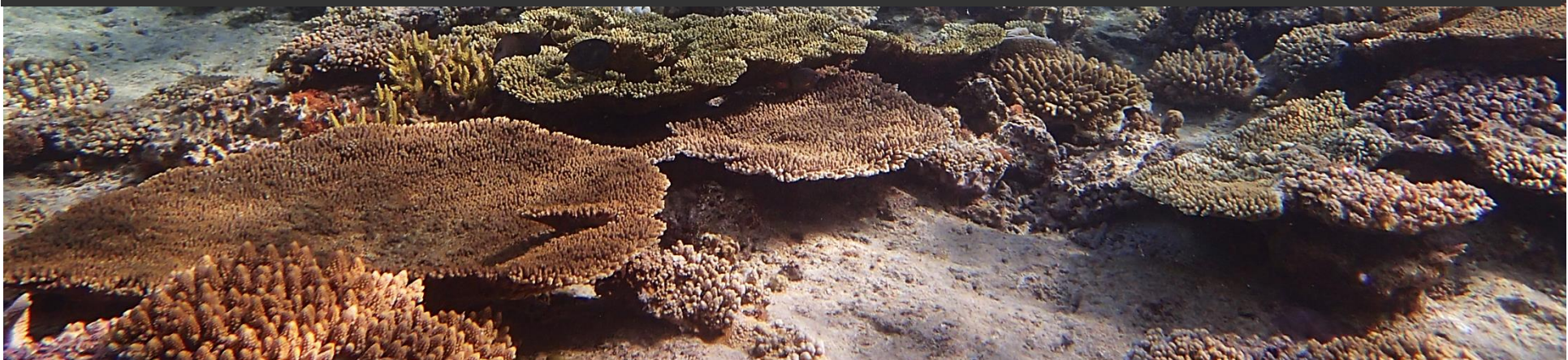
## Co mówią nam oceany o globalnym ociepleniu – historia prawdziwa



**Rafy koralowe zajmują powierzchnię 260,000 - 600,000 km<sup>2</sup>, to mniej niż 0.1% powierzchni ziemi, lub 0.2% powierzchni oceanów. Odpowiadają jednak za około 90% bioróżnorodności oceanów.**

## Rafy koralowe – rola ekologiczna

- Ochrona przybrzeżnej strefy lądu przed nadmierną erozją
- Nazwa „rafa” oznacza zbiorowisko tysięcy gatunków tworzących unikatowy ekosystem w oceanach
- Wiek raf szacuje się na 5 do 10 000 lat (Australia)
- Rafy poprawiają jakość wód (filtracja)
- 90% energii na rafach pochodzi ze słońca (fotosynteza).
- Rafy to miejsce rozrodu i żerowania wielu gatunków zwierząt oceanicznych





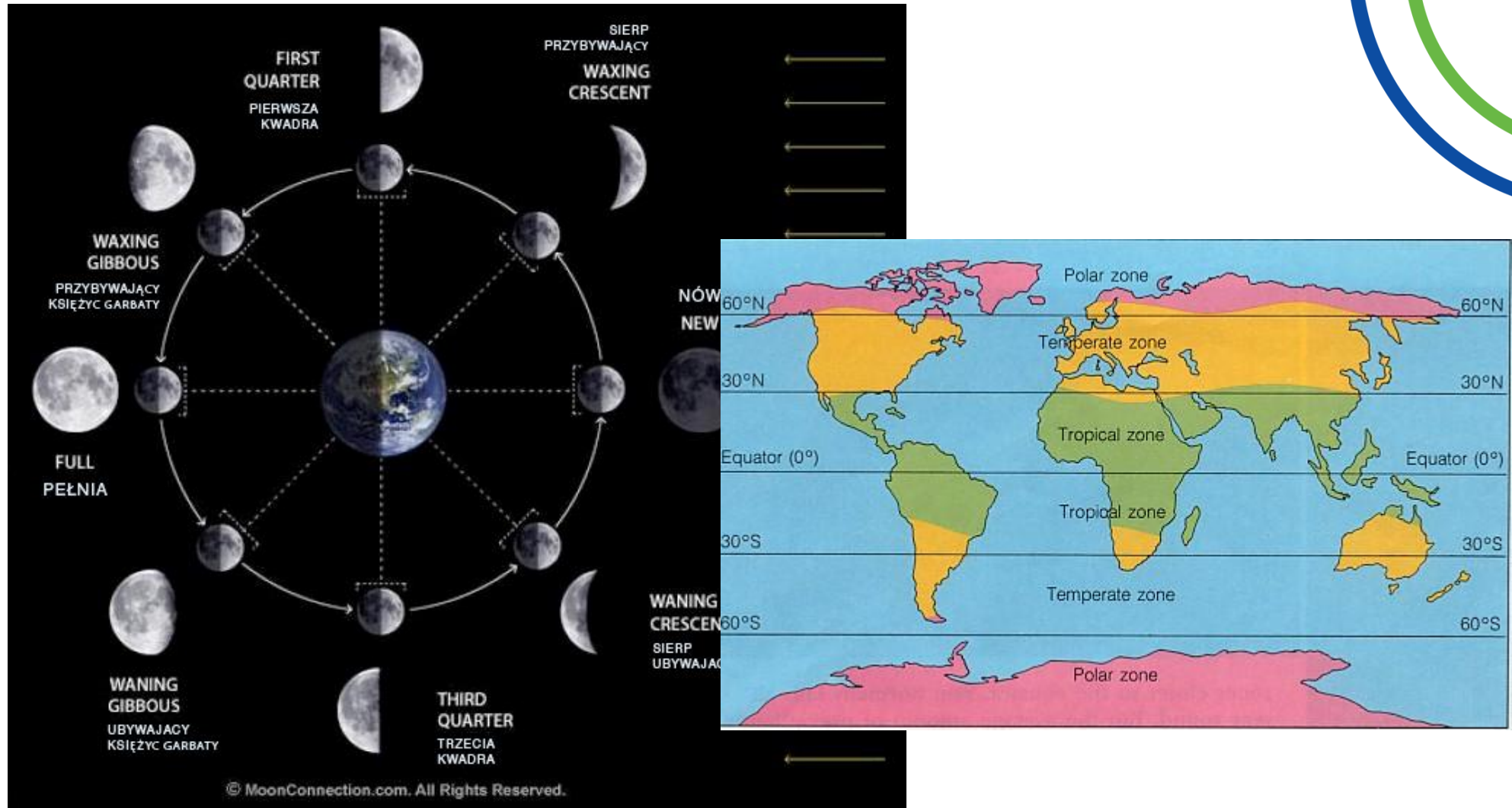
# Blednięcie, bielenie raf (bleaching)

- CO<sub>2</sub> pochłaniany przez oceany obniża ich pH
- W ostatnich 50 latach pH oceanów spadło z 8.2 do 8.1 czyli nastąpił 30% wzrost kwasowości
- W pH poniżej 8.0 rozród wielu gatunków a także asymilacja wapnia jest nieomal niemożliwa
- **pH oceanów jest zbliżone do pH wód płodowych (około 8) – wszyscy rodzimy się z oceanu!**
- Śmierć raf = śmierć około 90% bioróżnorodności oceanów

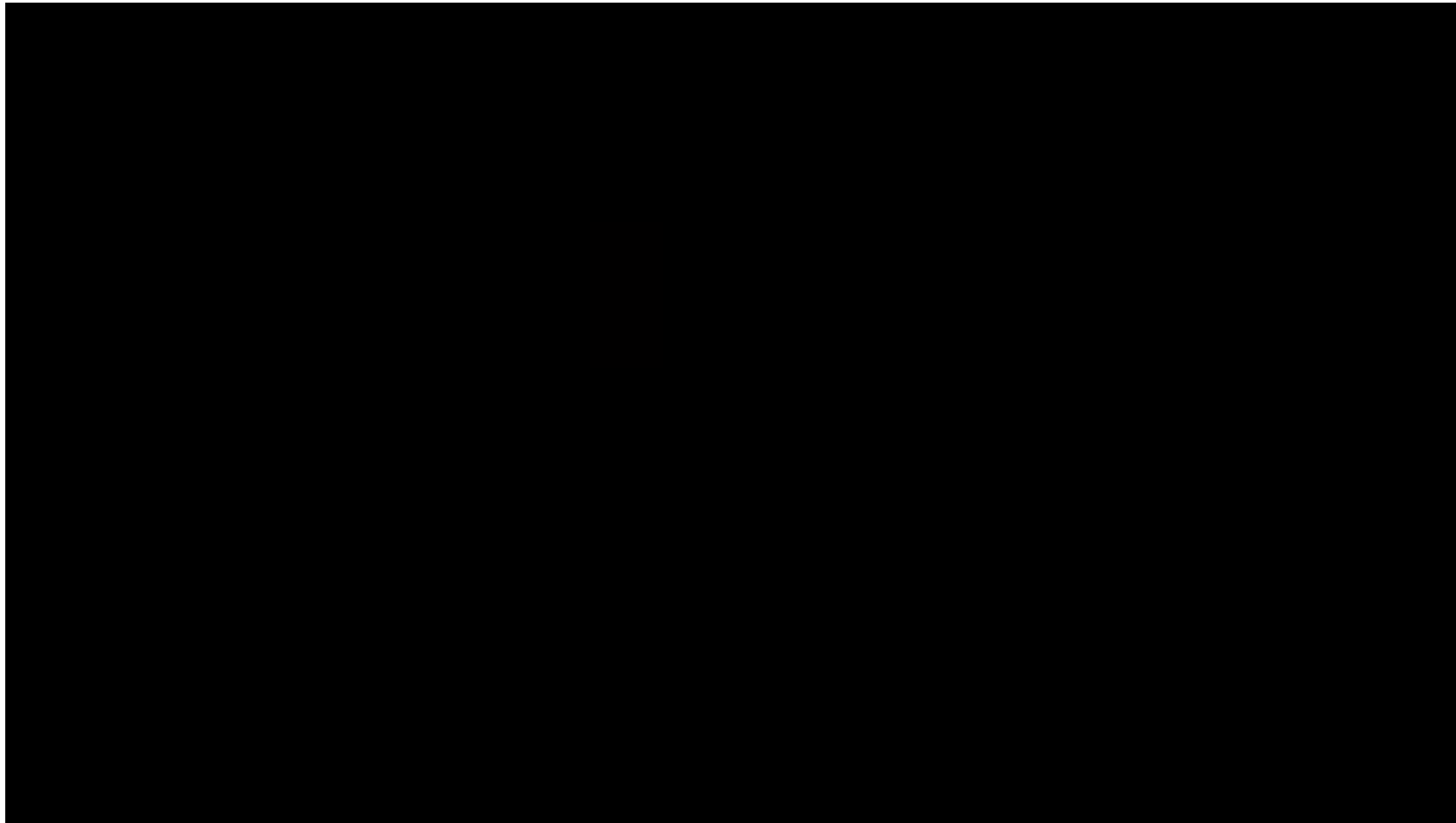




# Księżyc – biologiczny zegar koralu



# Tarło koralowców – mass spawning



# Płapka na gamety koralowców – polska myśl technologiczna

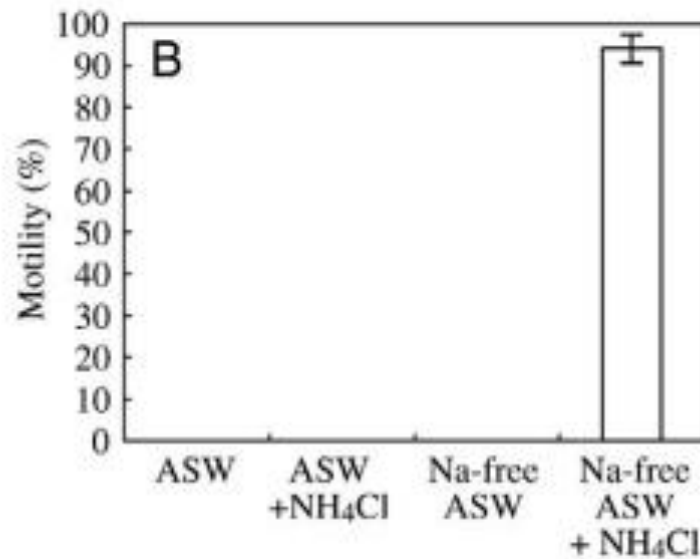
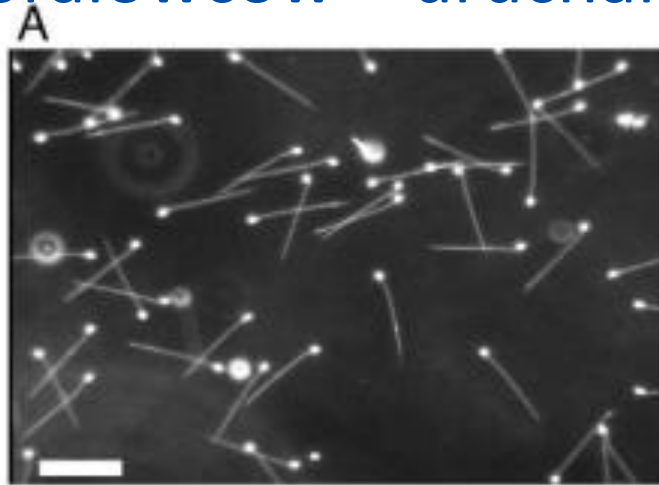




# Zbieranie gamet koralowców



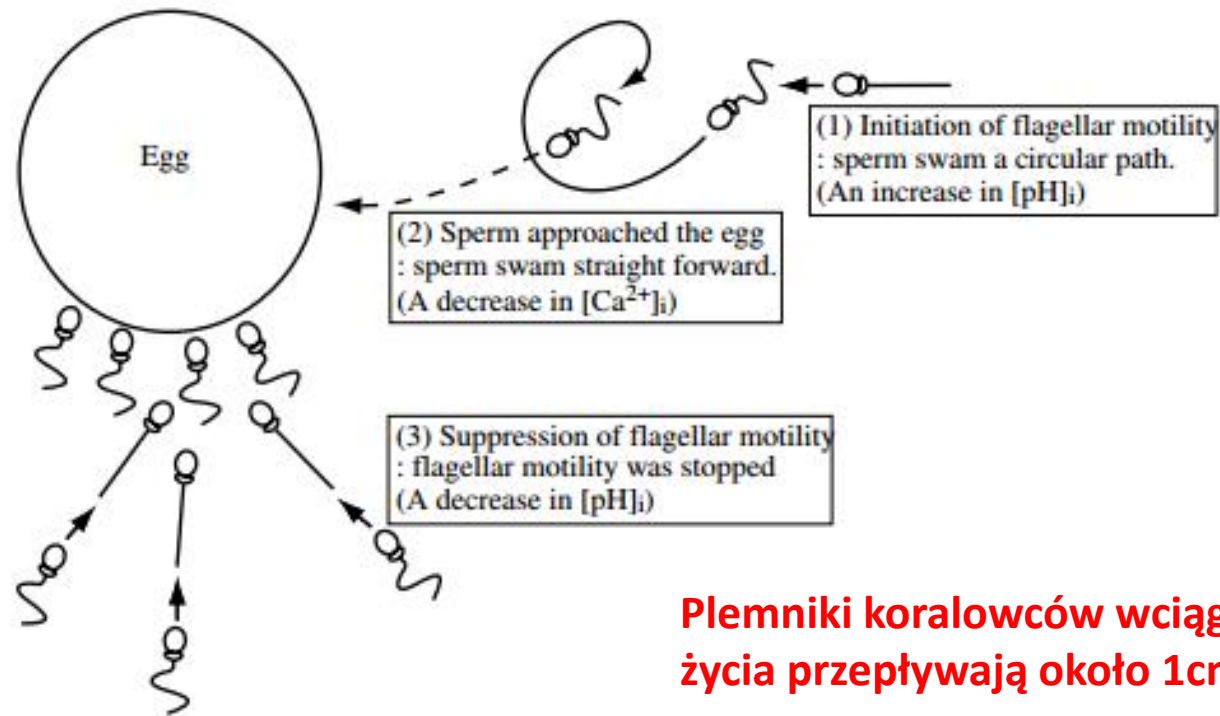
# Plemniki koralowców – uruchamianie ekstremalnych płuwaków



## Sperm of the coral in action



# Chemotaksja a samotność plemnika w oceanie



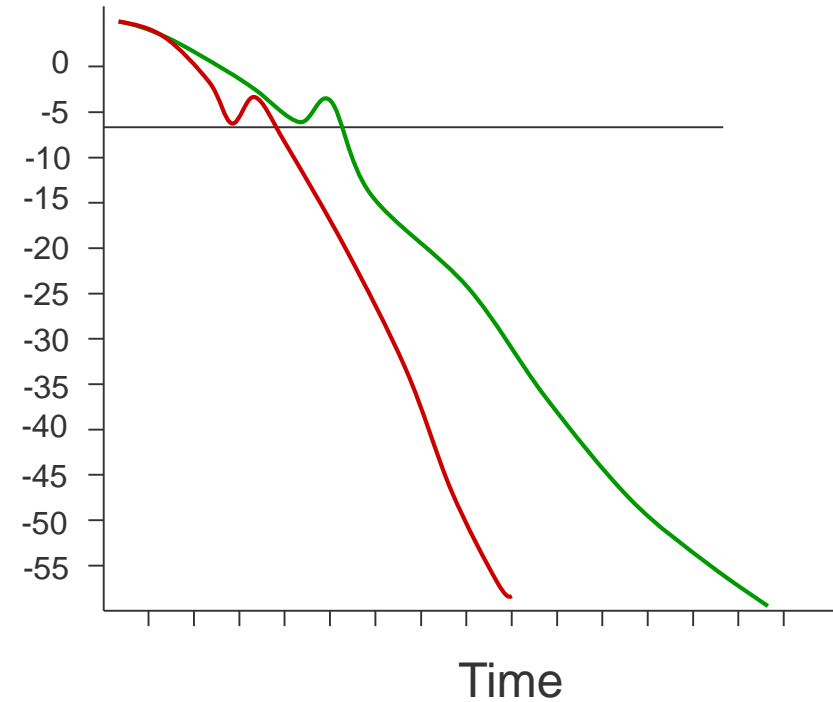
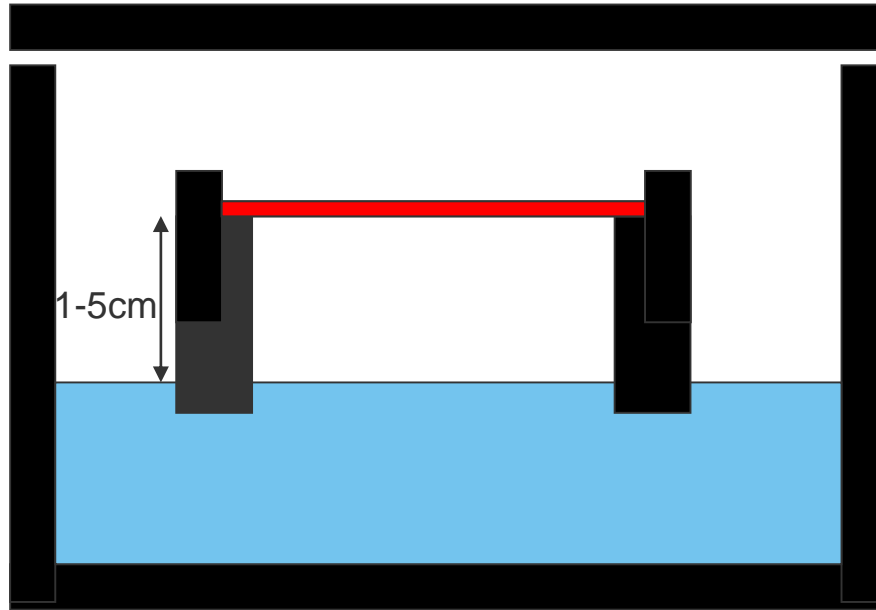
**Plemniki koralowców w ciągu swego życia przepływają około 1cm**



Fig. 5. Schema of flagellar motility regulation in sperm of *Acropora digitifera*, *A. gemmifera* and *A. tenuis*.



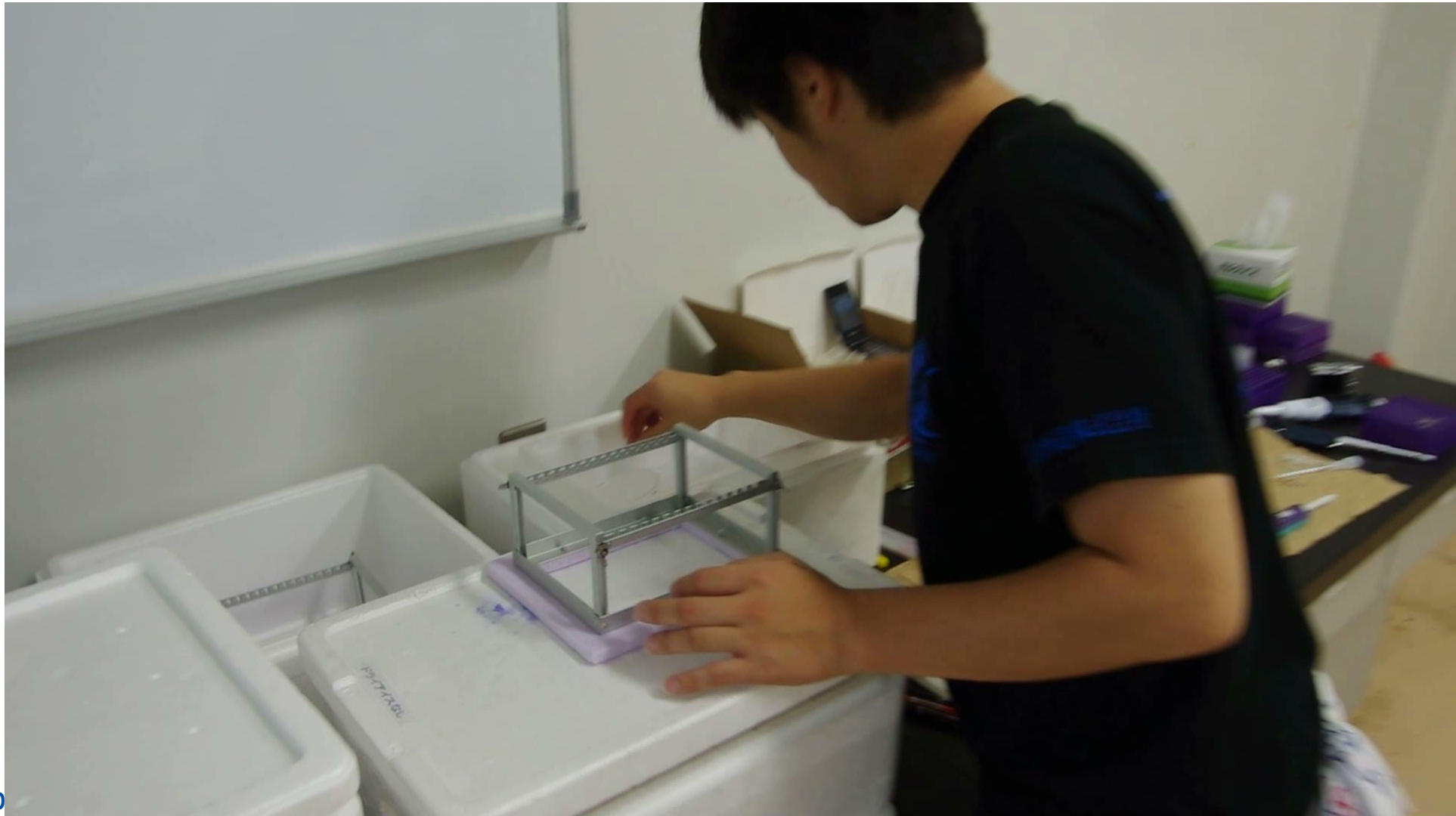
# Kriokonserwacja – polowy zestaw programowalny



- Kriokonserwacja – przygotowywanie słomek



- Kriokonserwacja – mrożenie

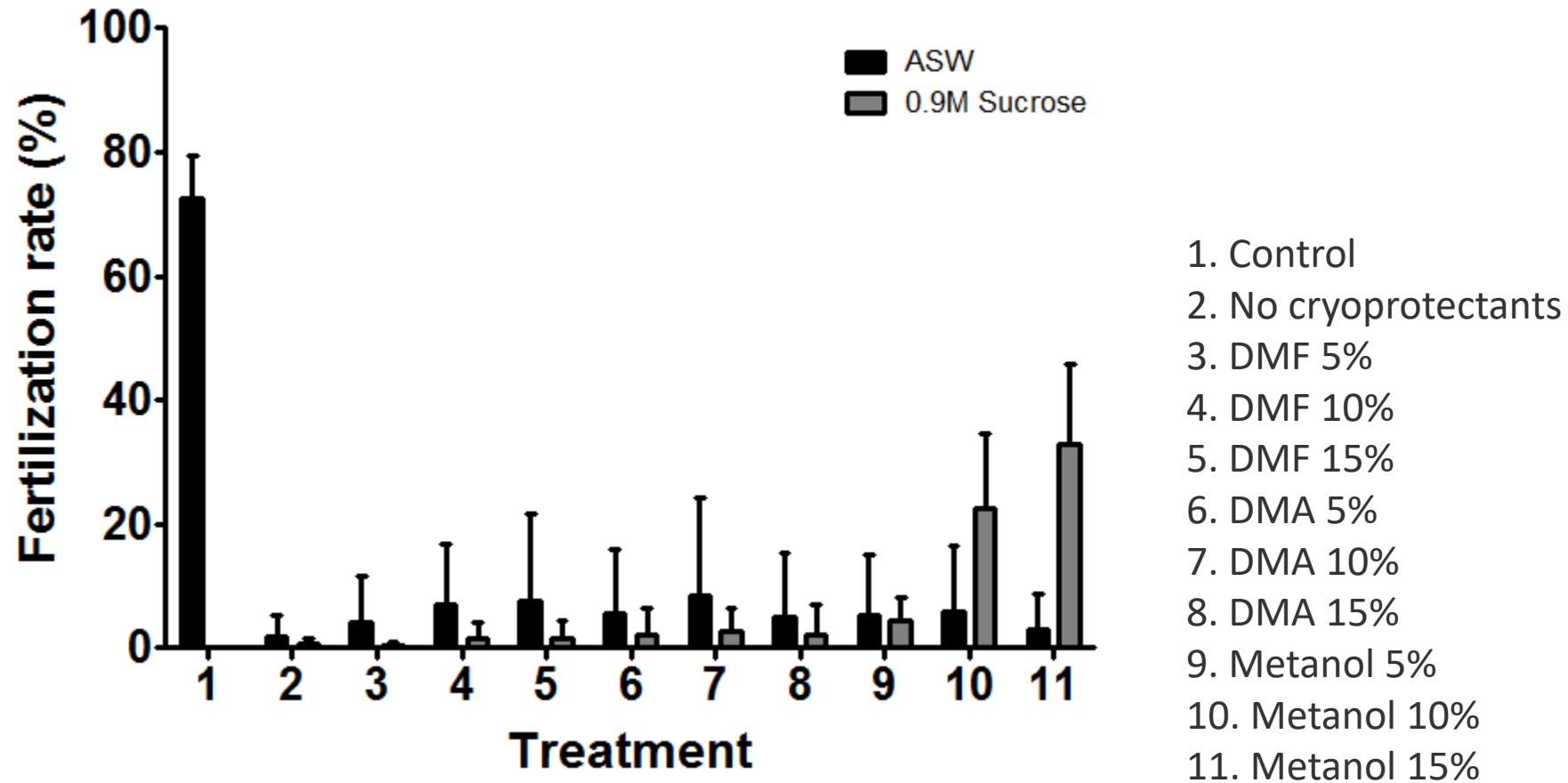




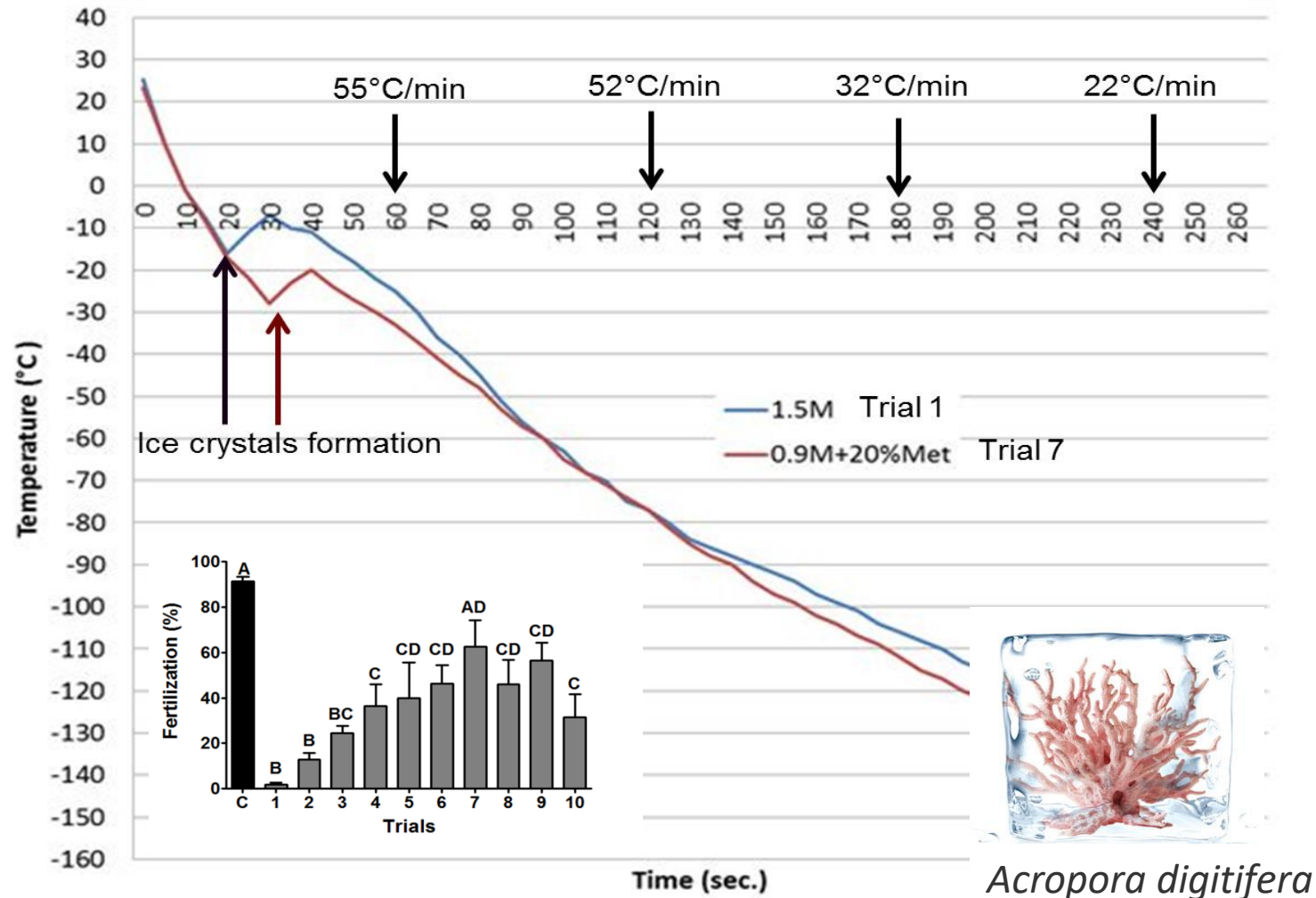
- Kriokonserwacja – pakowanie słomek



# Kriokonserwacja – poszukiwania odpowiedniego krioprotektora



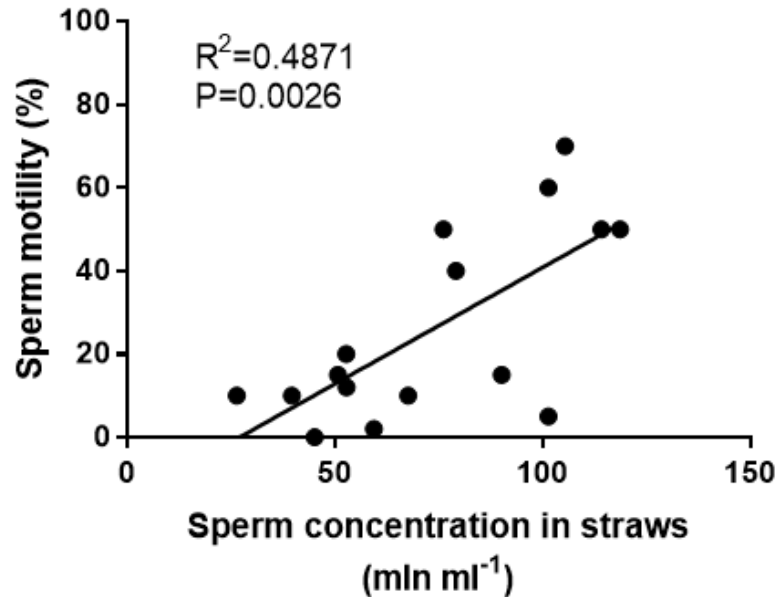
# Najbardziej perspektywiczny sposób mrożenia plemników koralowców



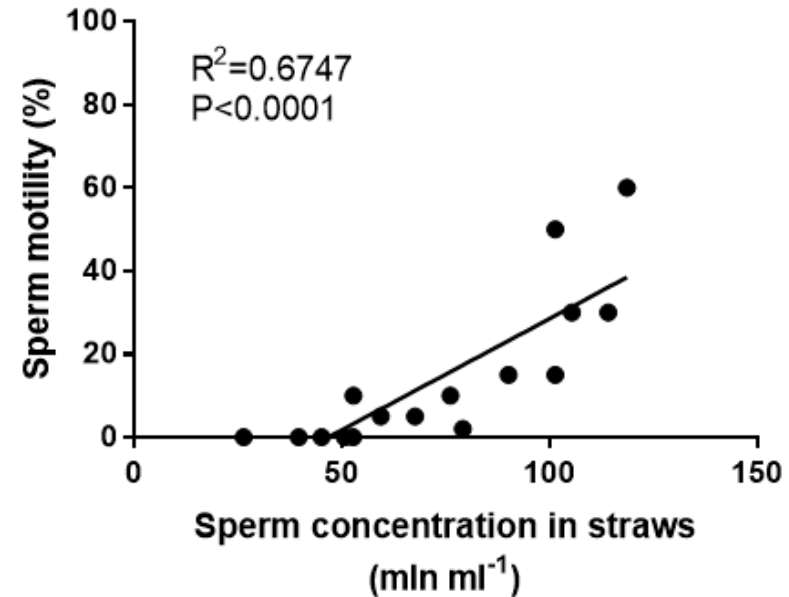


# Wpływ koncentracji plemników w słomce i czasu inkubacji na efekty kriokonserwacji

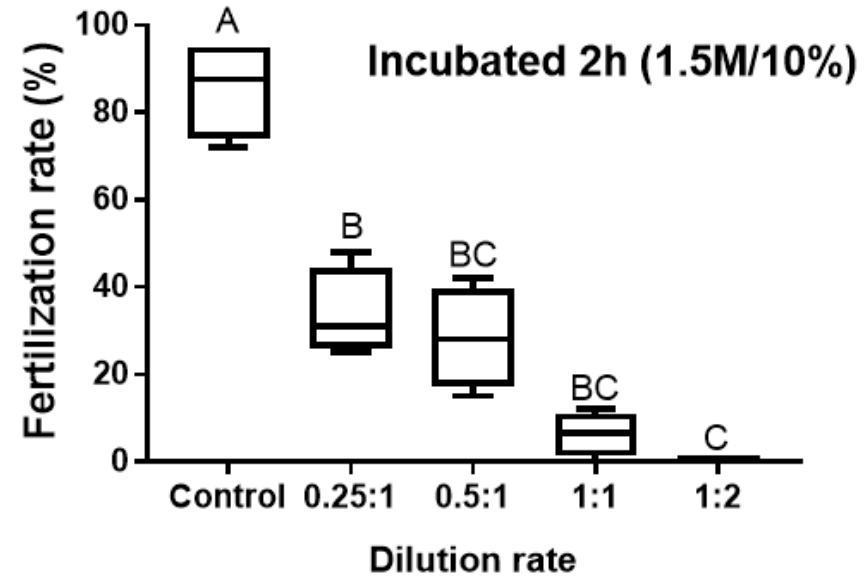
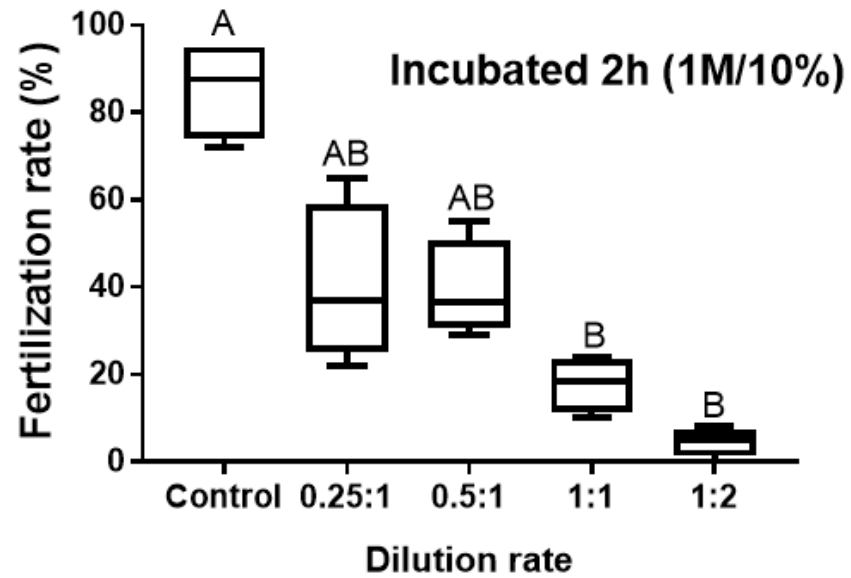
Incubated 2h (1M/10%)



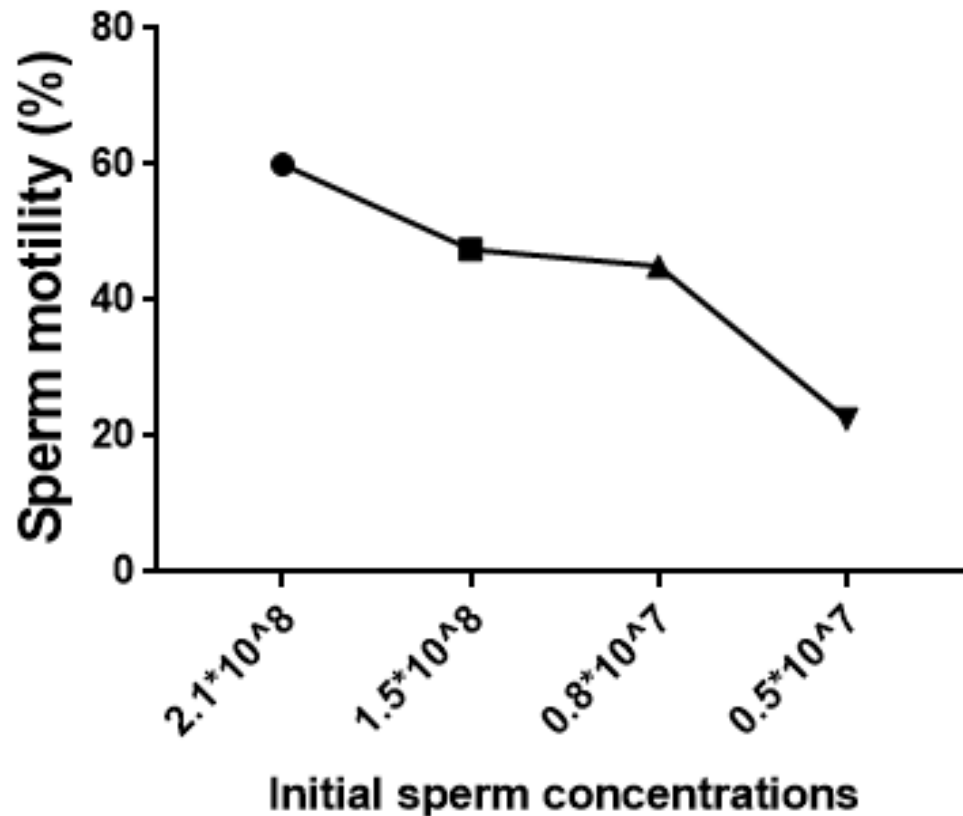
Incubated 2h (1.5M/10%)



# Wpływ rozrzedzenia plemników przed kriokonserwacją na efekty zapłodnienia



# Skumulowany efekt koncentracji plemników na powodzenie procesu kriokonserwacji – na przykładzie A. florida



Sperm samples were diluted to desired mean sperm concentrations.

Cryopreserved with use of same protocol.

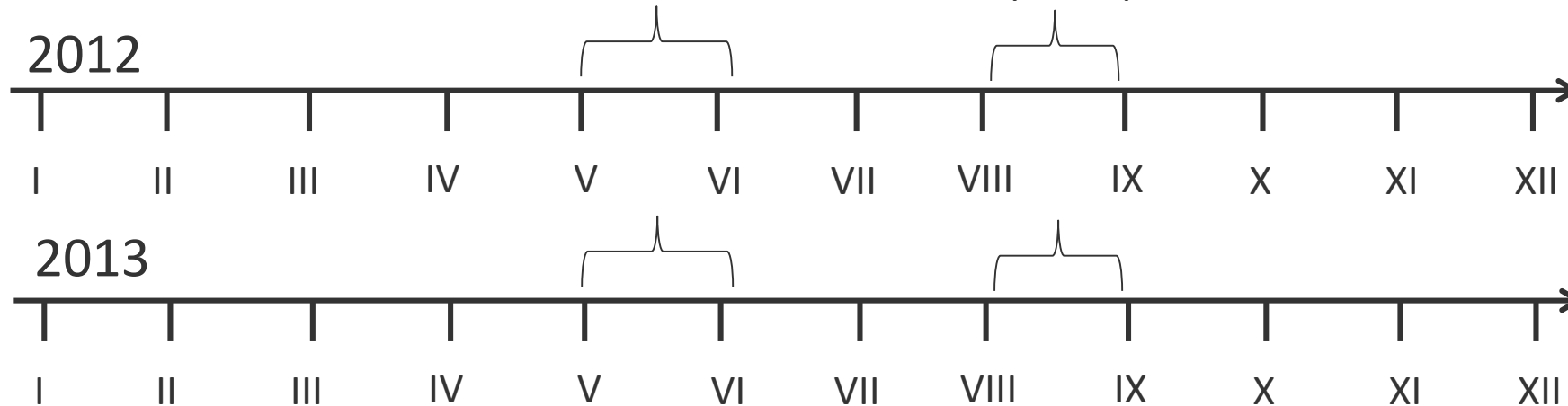


# Praktyczne zastosowanie kriokonserwacji plemników koralowców



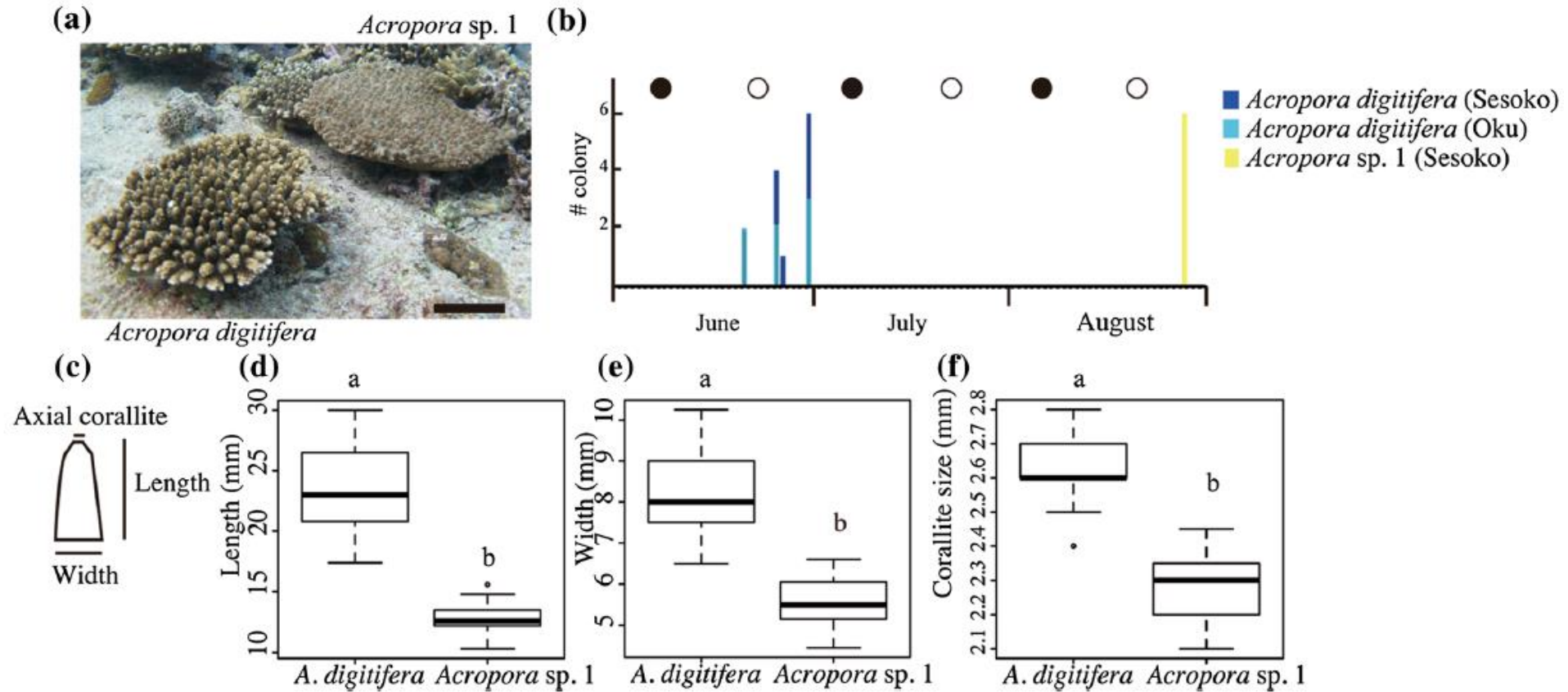
*Acropora digitifera*

*Acropora sp. 1*

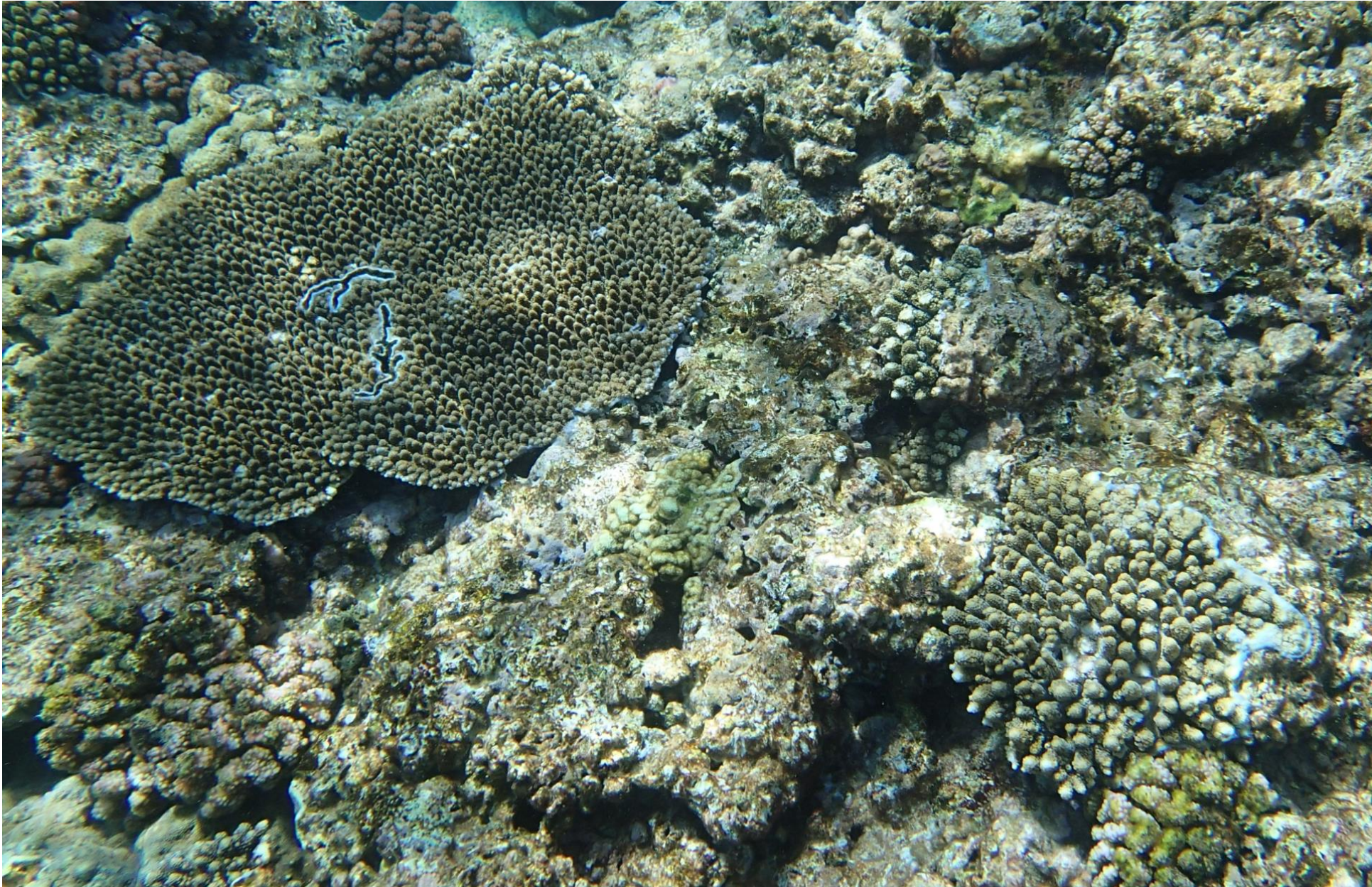


- Praktyczne zastosowanie kriokonserwacji plemników koralowców

## *Acropora digitifera* & *Acropora* sp. 1

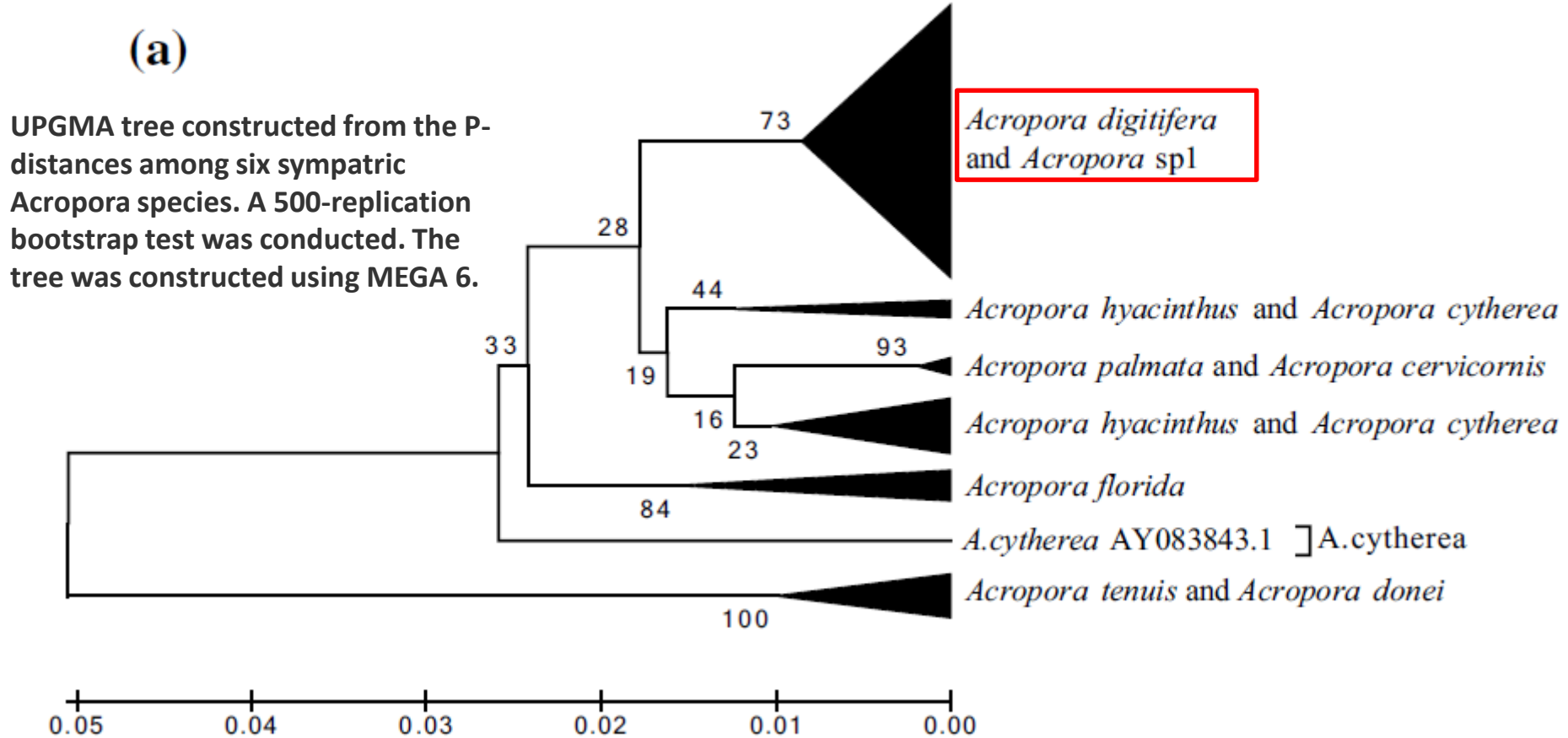






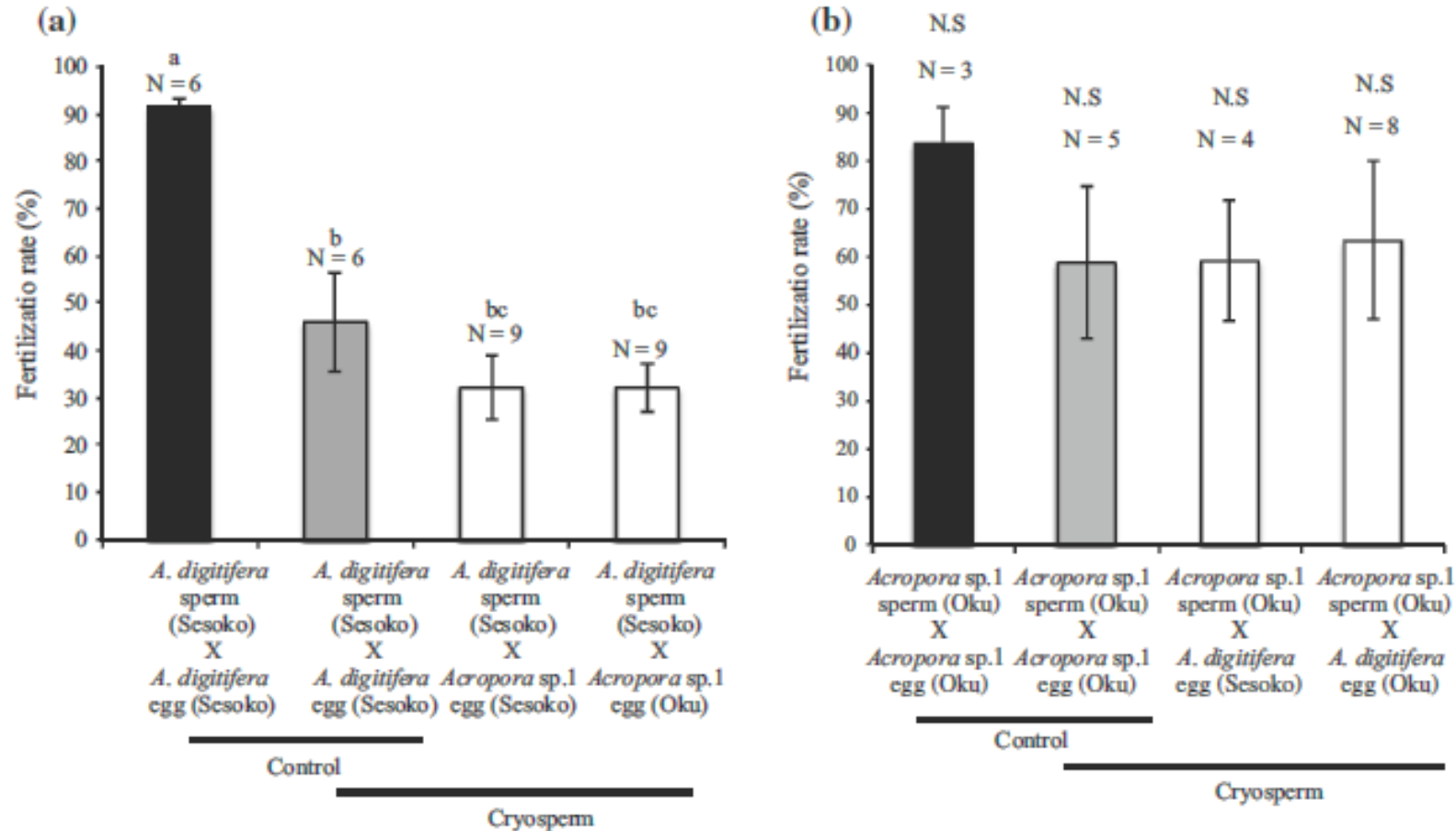


# Genetyczny dystans A. digitifera i A. SP1



- Praktyczne zastosowanie kriokonserwacji plemników koralowców

## *Acropora digitifera* i *A. sp. 1* – hybridization



## Dalsze pytania dotyczące hybryd *A. digitifera* i *A. SP1*

- Morfologia hybryd obukierunkowych
- Płodność hybryd
- Odporność hybryd na pH i wysoką temperaturę





## Gatunki zabezpieczone dotychczas w banku genów

***Acropora digitifera***

***Acropora SP1***

***Acropora florida***

***Acropora hyacynthus***

***Acropora intermedia***

***Acropora tenuis***









# Akwakultura na śródłędziu



# Co globalne ocieplenie oznacza dla rybactwa śródlądowego?

- Nie wszystkie negatywne zjawiska na ocenach źle wpływają na ryby śródlądowe
- Ryby słodkowodne odporne są na szerokie spektrum pH – zakwaszanie im nie szkodzi w takim stopniu jak rybom morskim
- Negatywnie na ciągłość hodowli i jej bezpieczeństwo wpływać mogą okresowe susze i powodzie
- Negatywny wpływ może także mieć mniejsze pozyskiwanie ryb paszowych z oceanów – ograniczenie w produkcji ryb drapieżnych na śródlądziu

# Dlaczego warto rozwijać akwakulturę?



# Rybacktwo śródlądowe – wpływ zmian klimatycznych



## Pozytywy

- Ciepłejsze wody – szybsze tempo produkcji
- Przesunięcie się na północ granicy występowania gatunków ciepłolubnych
- Możliwość produkcji nowych ciepłolubnych gatunków

## Negatywy

- Ograniczone możliwości produkcji ryb zimnolubnych
- Ograniczenie występowania gatunków zimnolubnych na ich południowych granicach
- Niebezpieczeństwo rozprzestrzenienia się gatunków nienatywnych (amur, tołpyga, karp)
- Możliwość wystąpienia nowych chorób połączona z większą zjadliwością dotychczas występujących patogenów



# „Nowe” gatunki w akwakulturze

Targeted disruption of *sp7* and *myostatin* with CRISPR-Cas9 results in severe bone defects and more muscular cells in common carp

Zhaomin Zhong, Pengfei Niu, Mingyong Wang, Guodong Huang, Shuhao Xu, Yi Sun, Xiaona Xu, Yi Hou, Xiaowen Sun, Yilin Yan & Han Wang



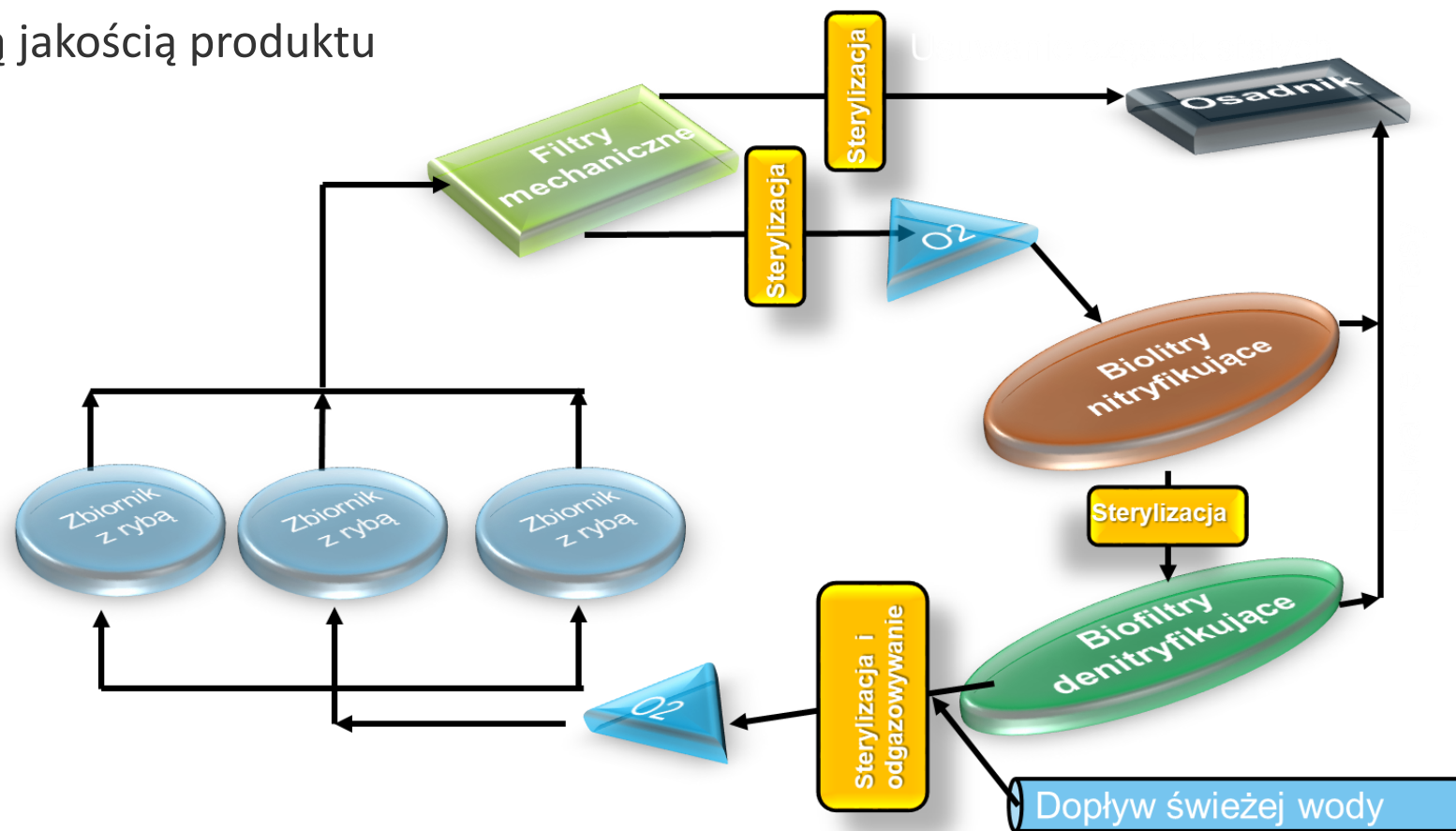
**J**

WT sequence	GGGCATCCATCCC <span style="color: green;">GGAATC</span> <span style="color: blue;">ACGGCGGCTCCTGCGAAC</span>
Mutated sequence	GGGCATCCATCC - - - - - <span style="color: green;">ACGGCGGCTCCTGCGAAC</span> (-7bp $\times$ 3)
	GGGCATCCATCC - - - - <span style="color: green;">ATCACGGCGGCTCCTGCGAAC</span> (-4bp $\times$ 2)
	GGGCATCCATCCC <span style="color: green;">GGAATC</span> - - <span style="color: green;">GGCGGCTCCTGCGAAC</span> (-2bp)
	GGGCATCCATCCC <span style="color: green;">GGAAT</span> - - - <span style="color: green;">GGCGGCTCCTGCGAAC</span> (-3bp)



# Recykulacja jedyną sensowną przyszłością rybactwa

- Systemy recykulacji pozwalają uniezależnić się od warunków środowiska
- Możliwość produkcji w układach współzależnych – ciepło i zimnolubnych ryb
- Pełna kontrola nad wpływem na środowisko
- Pełna kontrola nad finalną jakością produktu
- ... pełne ręce roboty(ki)...



Dziękuję za uwagę!

