



Prof. dr hab. inż. Krystian PROBIERZ dr H.C.
geolog górniczy

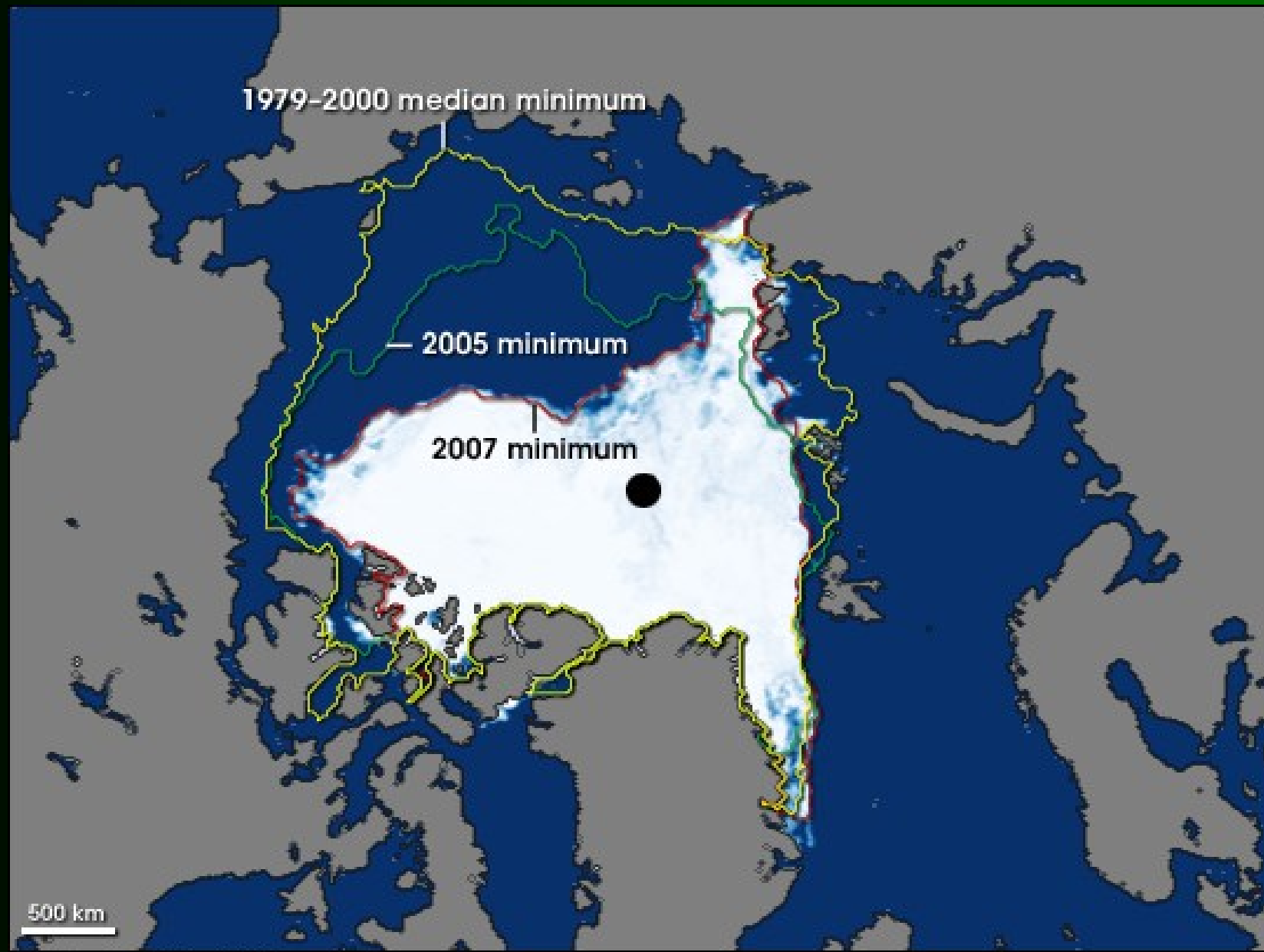
**Krótko o globalnym ociepleniu, emisji CO₂
oraz produkcji węgla, w Polsce i na świecie**

Katowice, 28.06.2013 r.

Czy rzeczywiście występuje globalne ocieplenie?

Zdania są podzielone





September 16, 2007

Sea Ice Concentration (percent)



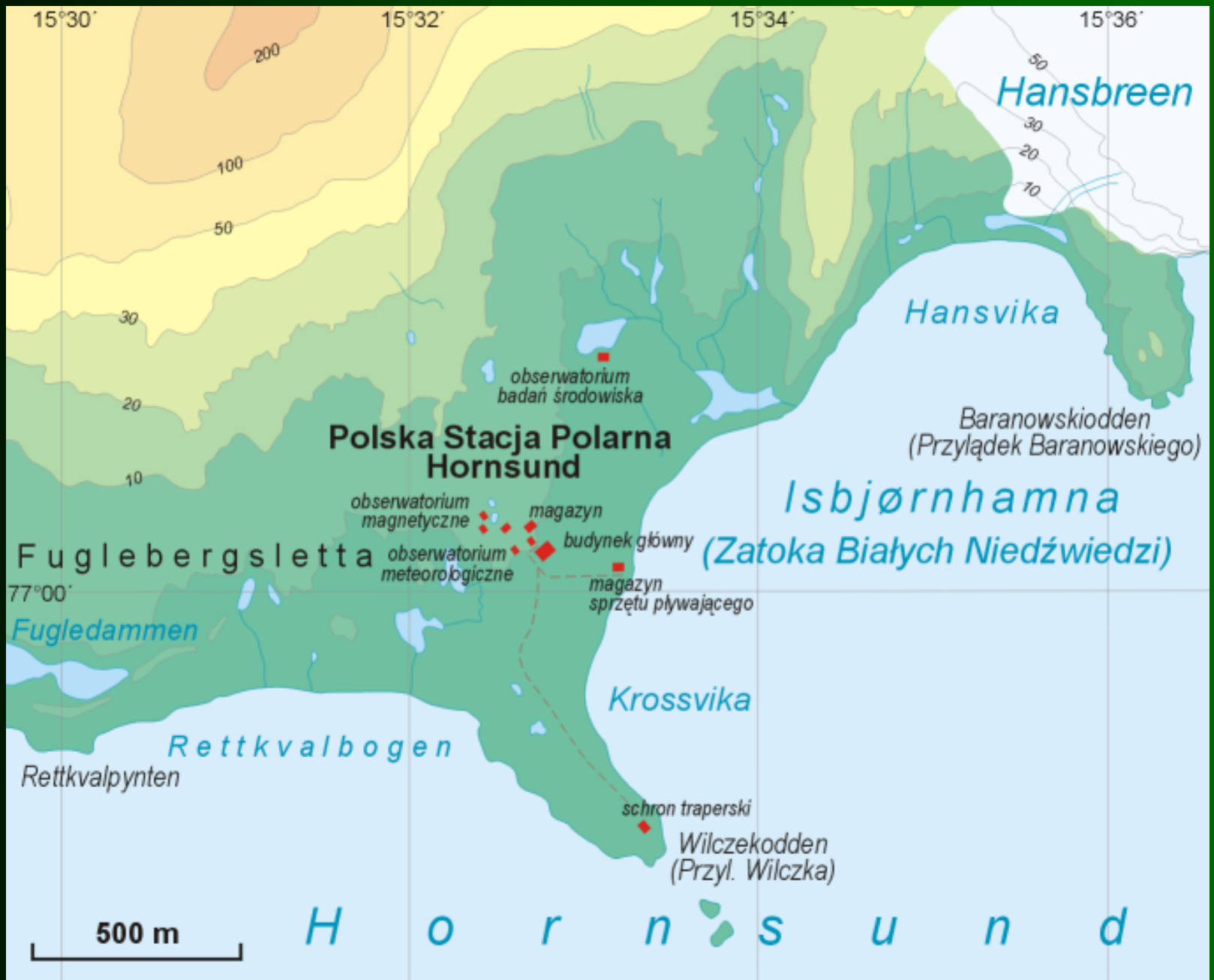
Polska Akademia Nauk
Instytut Geofizyki
Zakład Badań Polarnych i Morskich

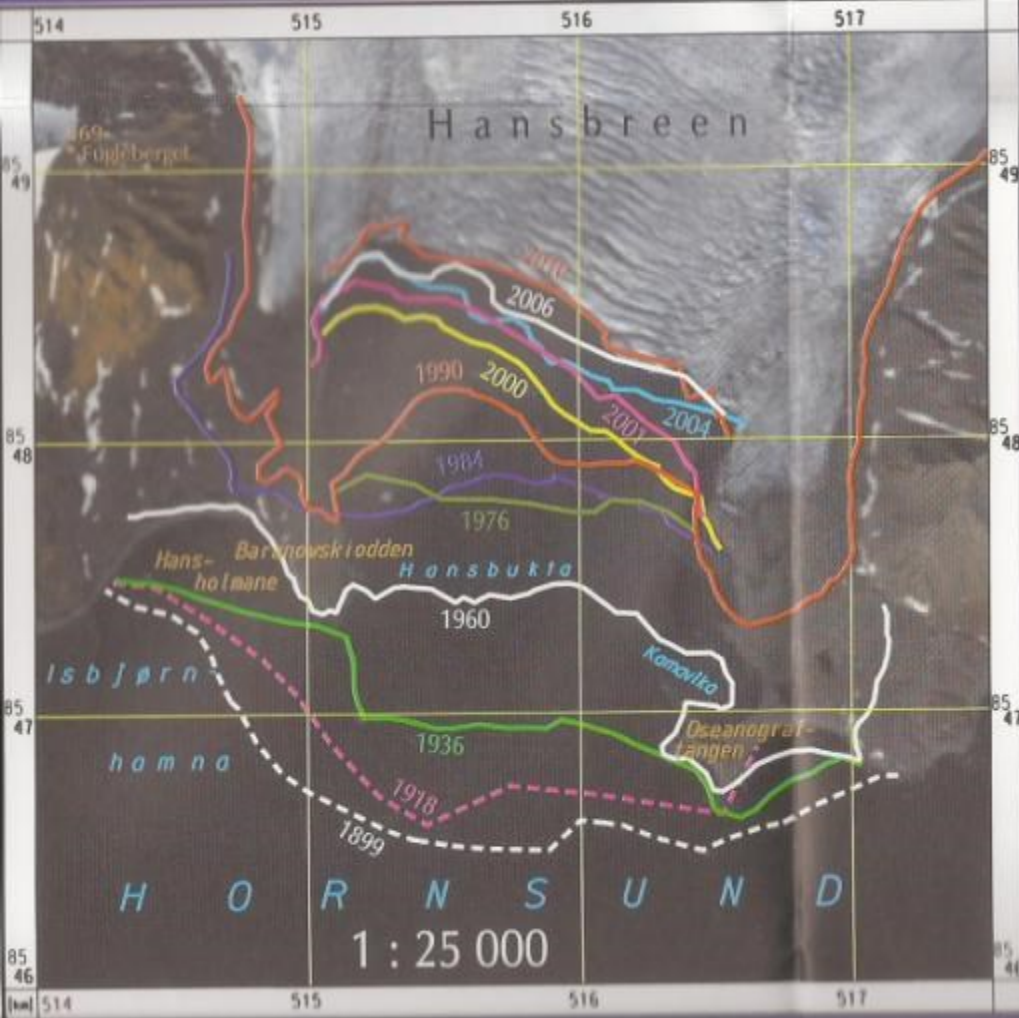


2012

SPITSBERGEN



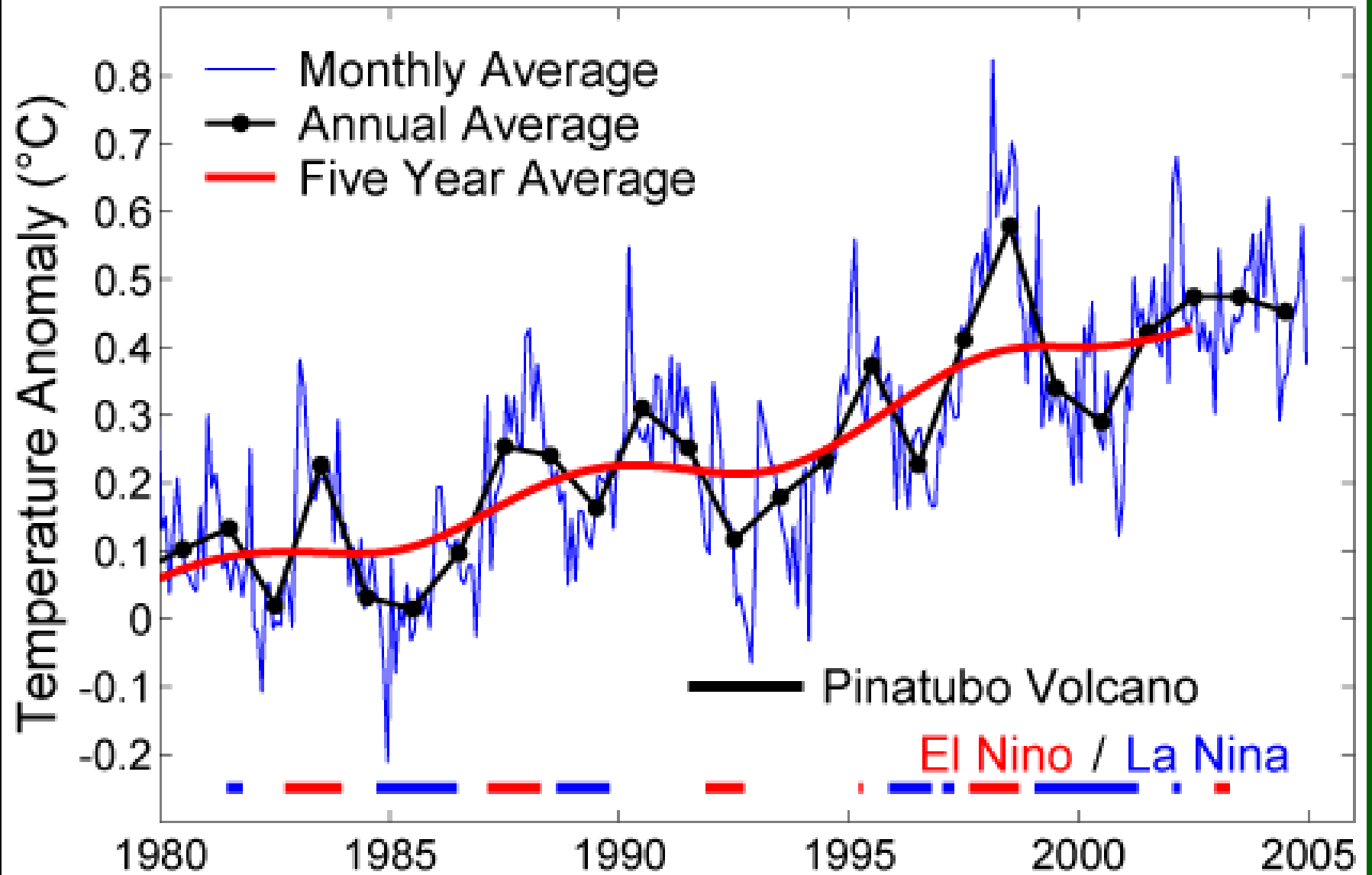




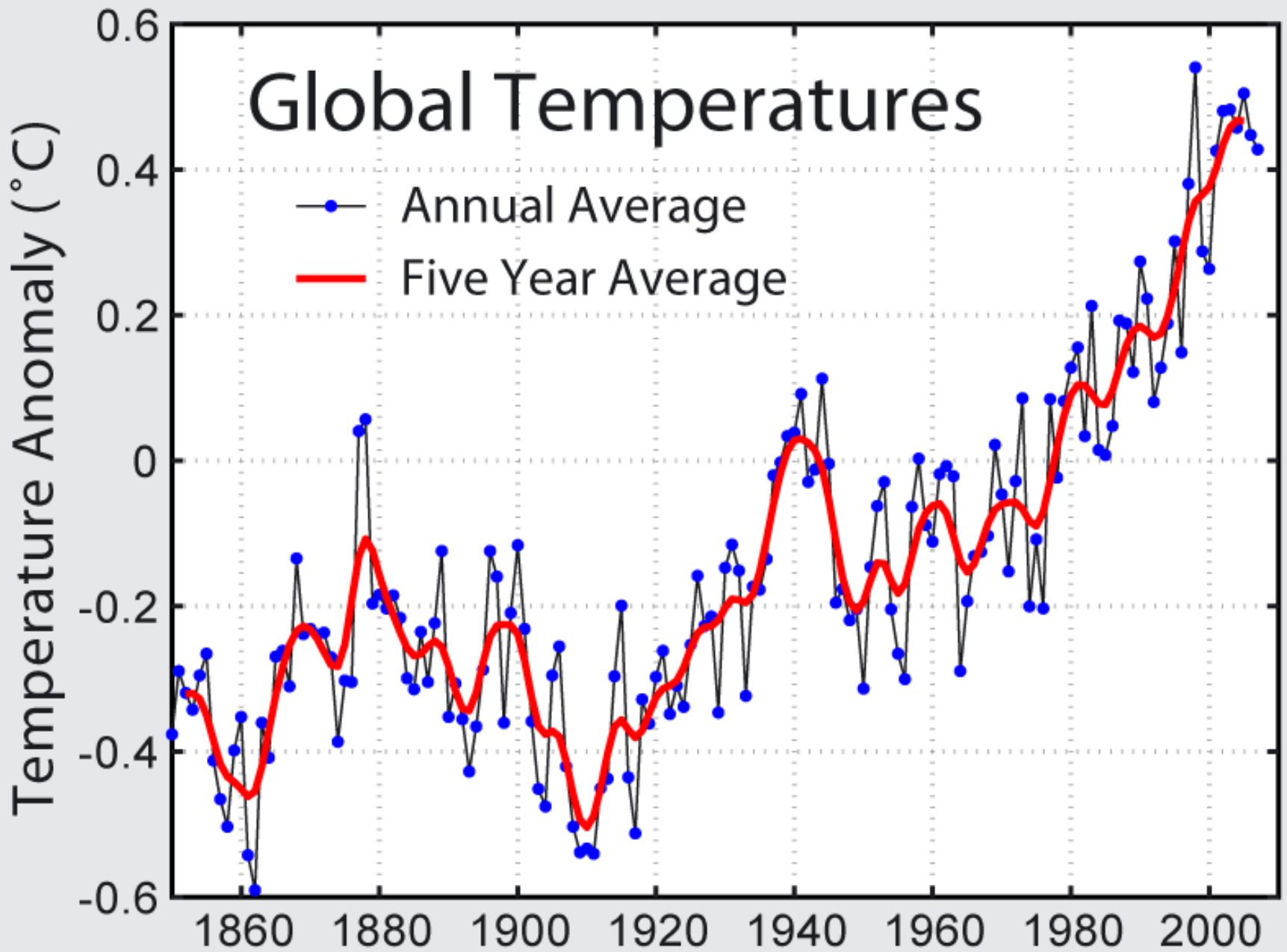
Lodowiec Hansbreen się trochę cofa

US National Climatic Data Center (NCDC) ocenia, że nad samymi lądami temperatura globu, po raz pierwszy **od 26 lat**, była w styczniu 2008 niższa od średniej dla tego miesiąca w XX wieku. Była to największa zmiana temperatury w ciągu roku zaobserwowana kiedykolwiek. NCDC ogłosiło także, że w styczniu 2008 r. powierzchnia pokrywy śnieżnej na Półkuli Północnej była największa **od 42 lat** i przekraczała średnią z lat 1967-2008 o **64%**, a na terenie Eurazji niemal o **100%**.

Surface Temperature Record

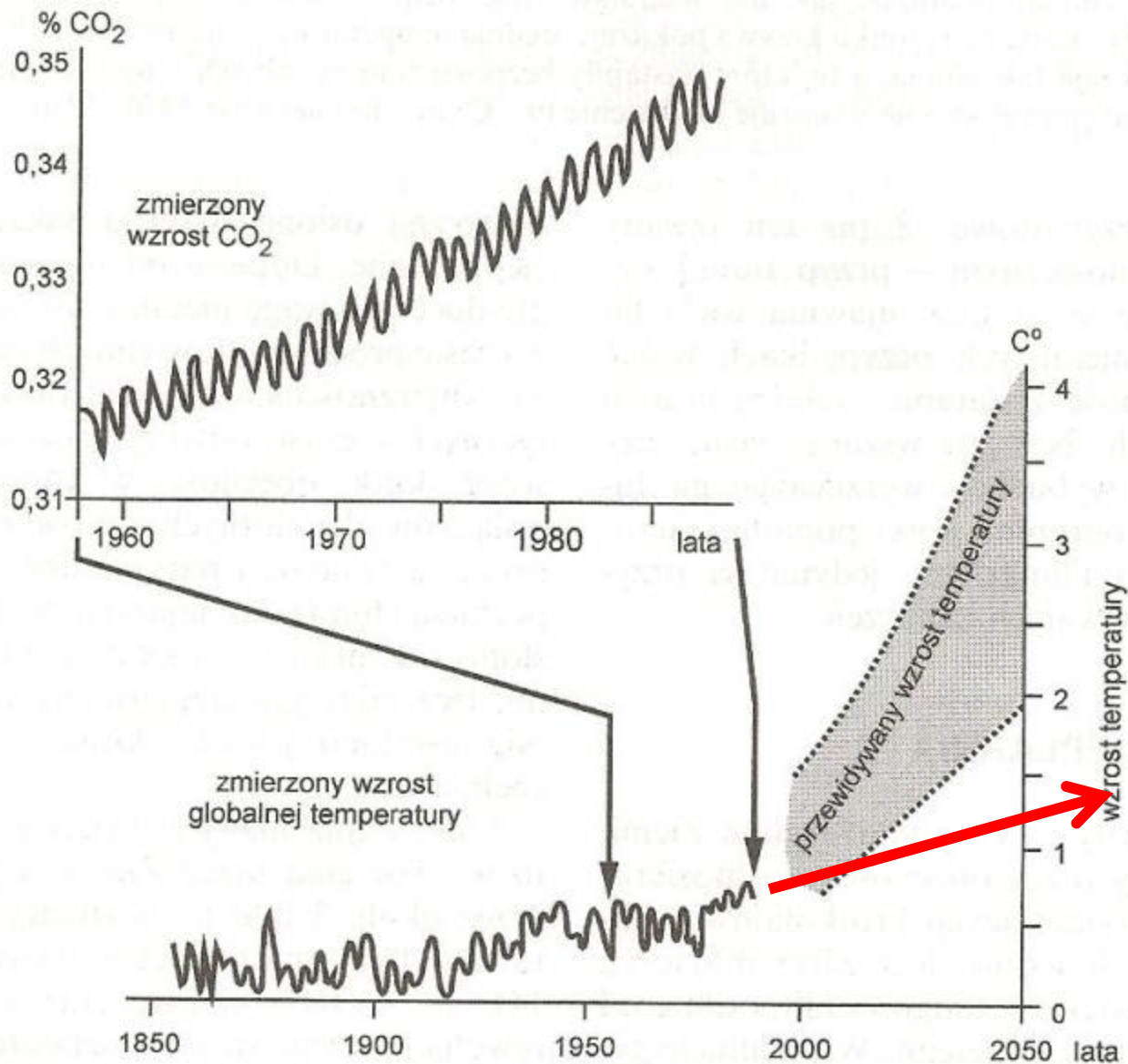


Powolny przyrost temperatury (oscylacje)

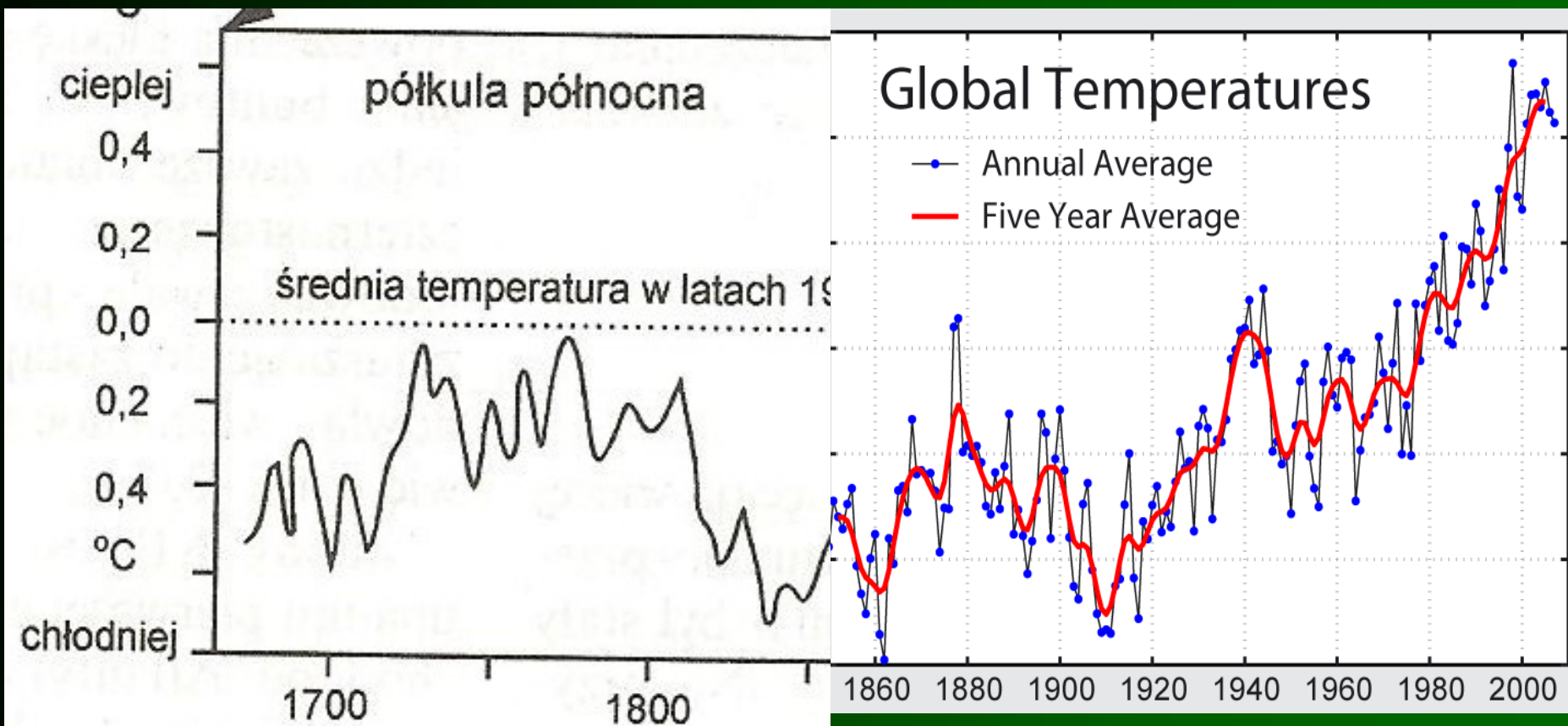


Przyczyny globalnego ocieplenia ?

CO₂ i działalność człowieka?

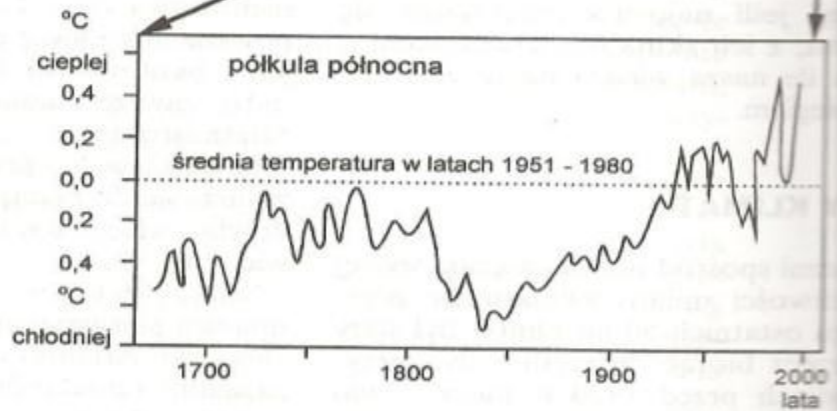
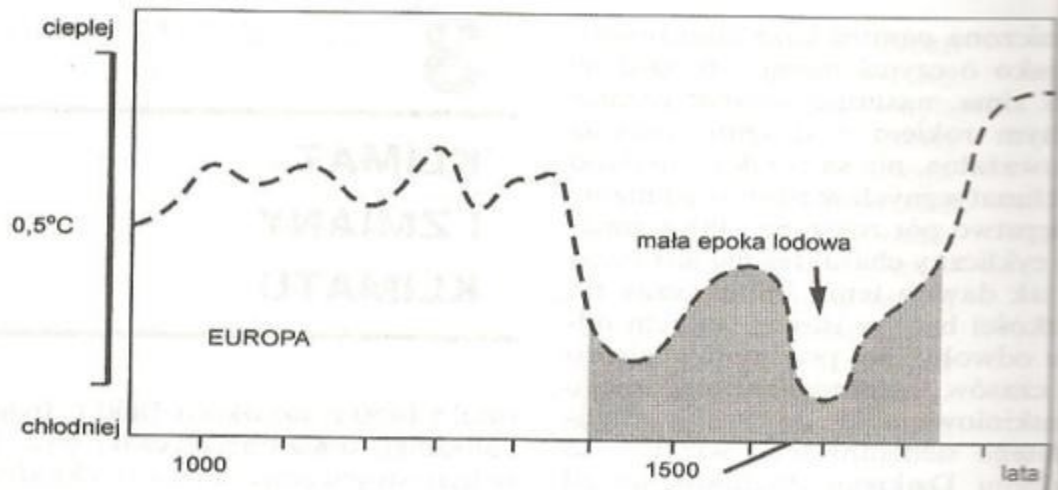


Ryc. 3.9. Od 1958 r. Charles Keeling z Instytutu Oceanografii im. Scrippsa w Kalifornii mierzył zawartość dwutlenku węgla w atmosferze. Rosła ona jednostajnie, wykazując zadziwiające oscylacje, odpowiadające sezonowym zmianom natężenia fotosyntezy na półkuli północnej. I jakkolwiek średnia roczna temperatura powietrza na Ziemi wykazuje znaczne wahania z roku na rok (wykres dolny), można zauważyć jej wyraźny wzrost począwszy od lat 20-tych. Trwa on, jak się wydaje, nadal, lecz nie wiadomo, z jaką prędkością



**Człowiek, brak przemysłu,
mimo tego też wzrost temperatury ?**

**Przemysł , człowiek
wzrost temperatury**

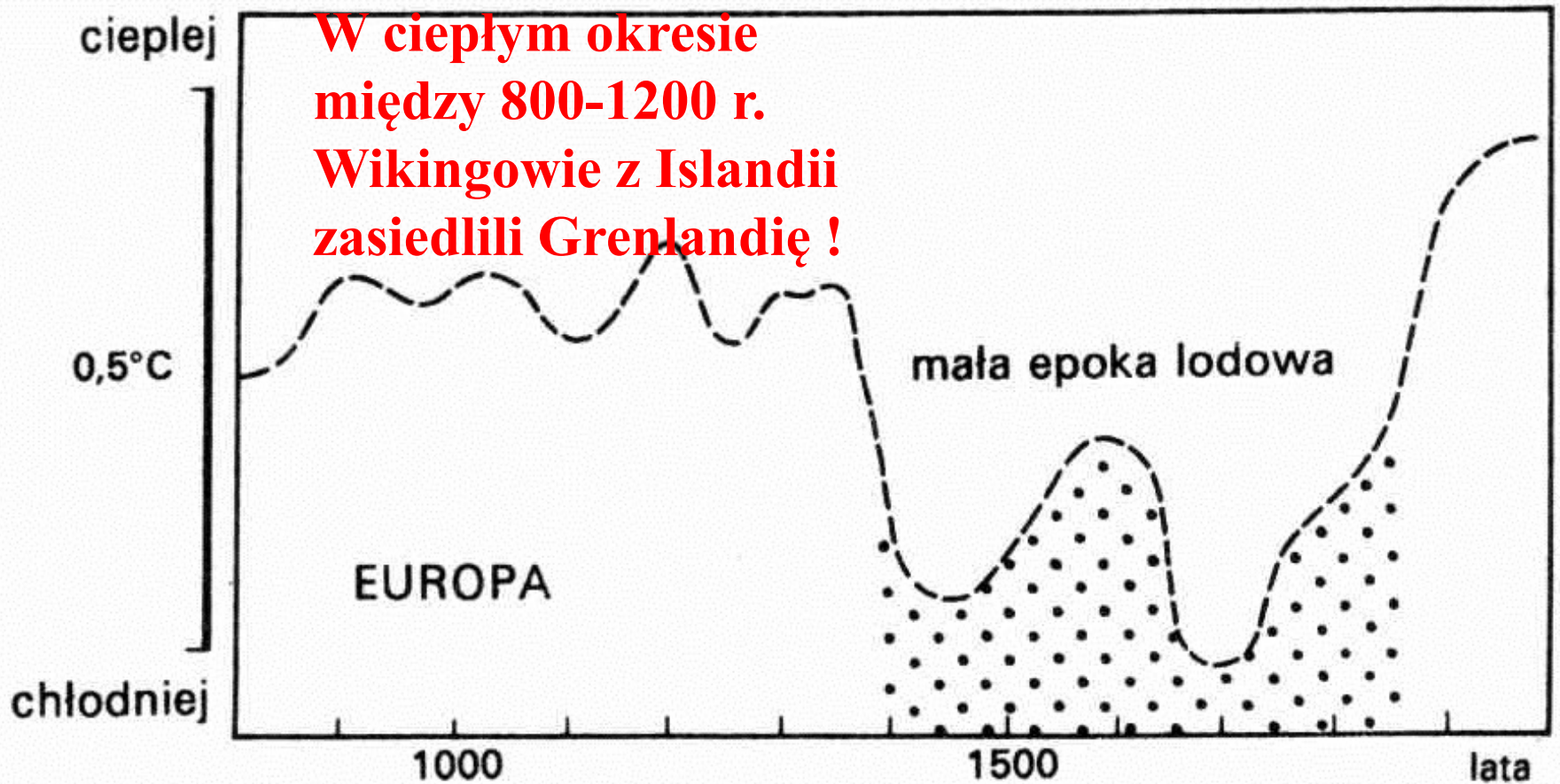


?

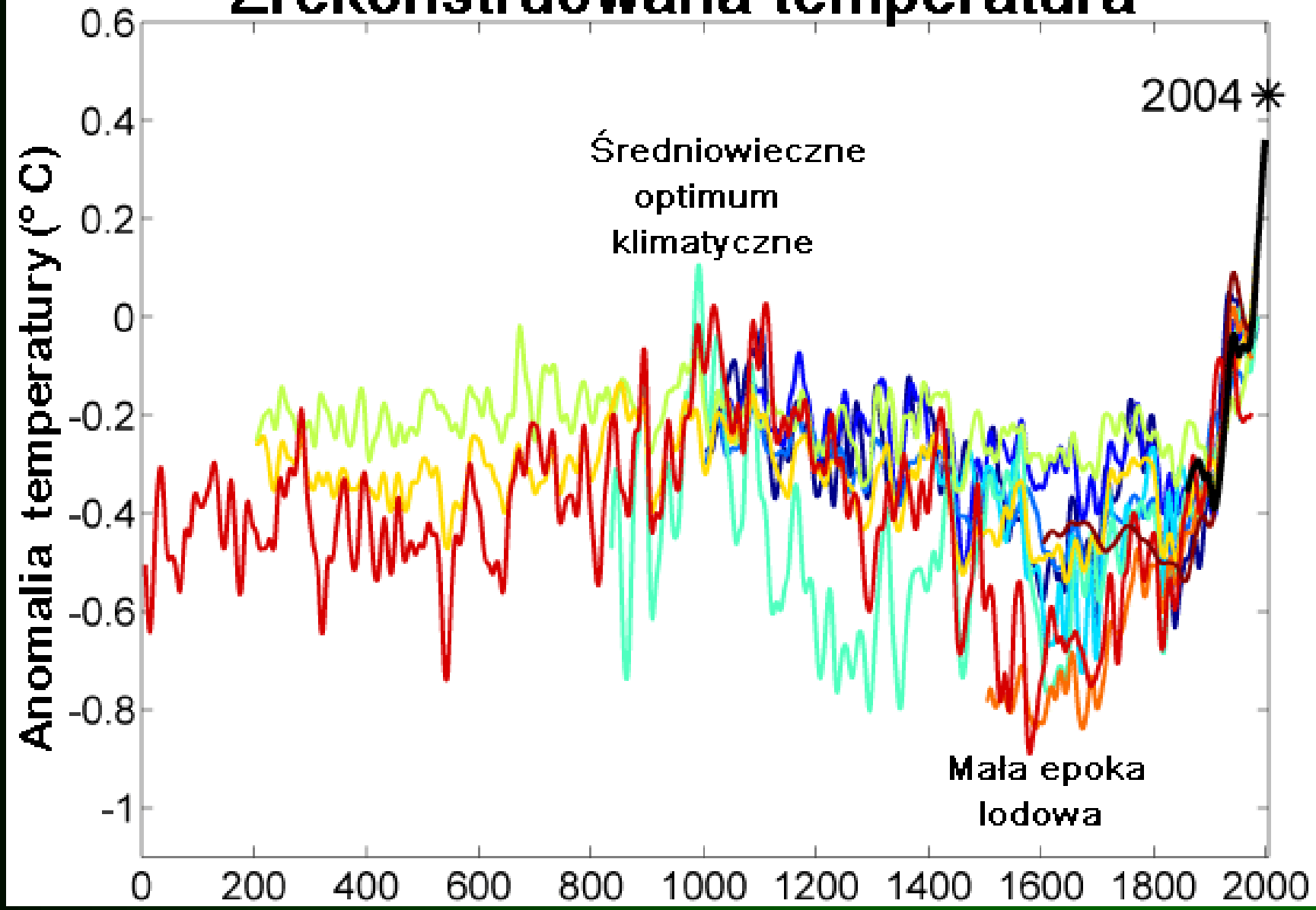
Ryc. 3.1. Zmiany klimatu w Europie w ciągu tysiąclecia. Około 1000 r. klimat był bardzo łagodny, ochłodził się, aż do nastania małej epoki lodowej, po której nastąpiło trwające wciąż ocieplenie. Składowa wskazuje, że zmiany dokonywały się w przedziale mniejszym niż 1°C. Szczegółowe wahania temperatury powietrza dla półkuli północnej wykreślona od 1700 r. (rysunek dolny) krótkookresowe wahania, które utrudniają określenie, czy średnia temperatura na globie w pewnym czasie rośnie, czy spada

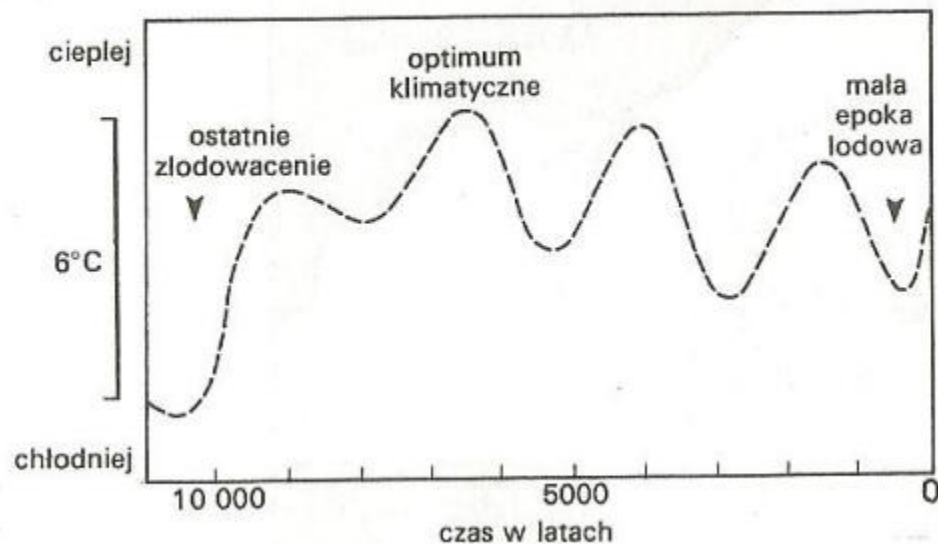
**Człowiek, brak przemysłu,
mimo tego też wzrost temperatury?**

**Przemysł, człowiek
wzrost temperatury**

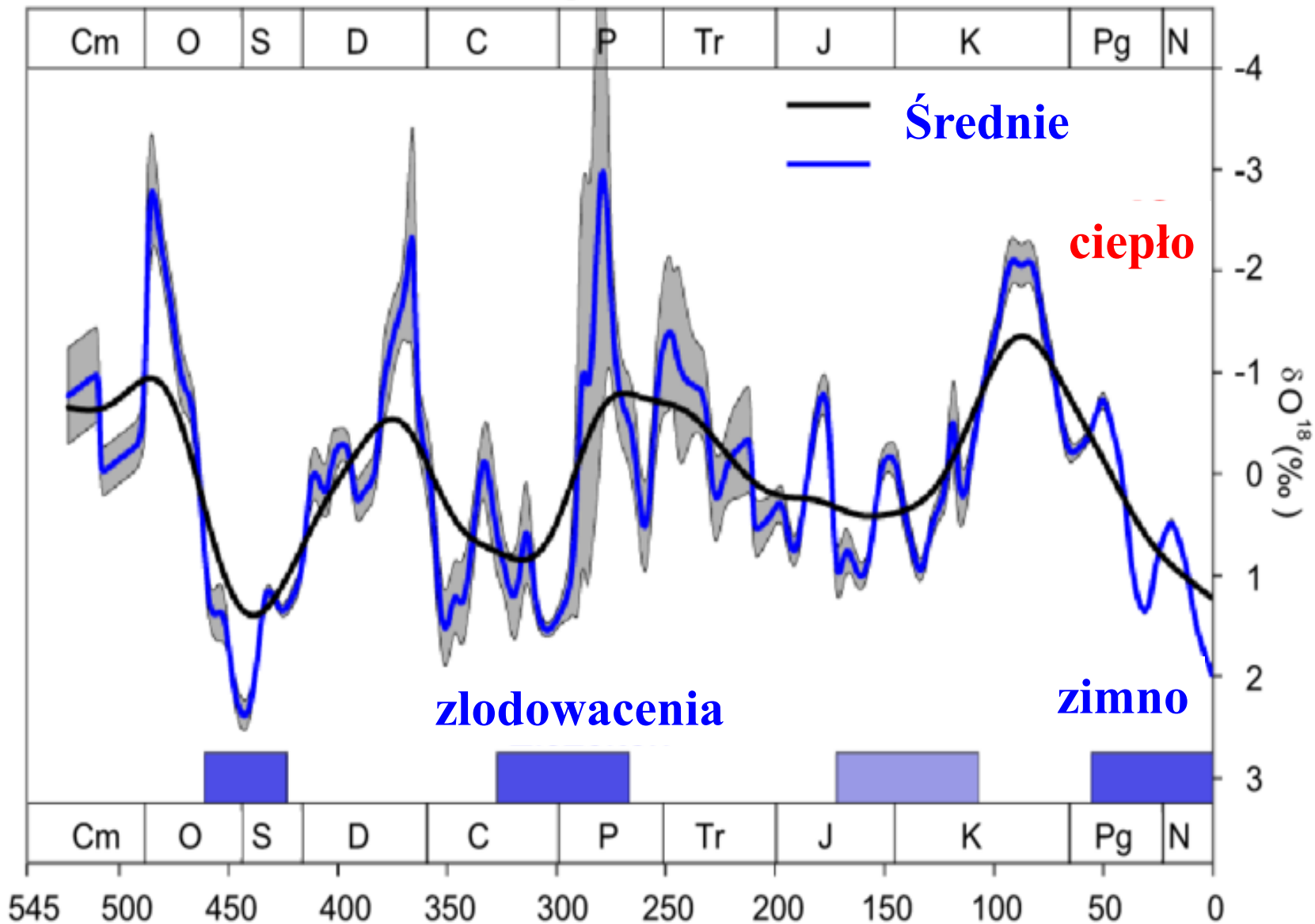


Zrekonstruowana temperatura





Ryc. 3.3. Optimum klimatyczne po ostatnim zlodowaceniu rozpoczęło się około 8000 lat temu i najwyraźniej najcieplejszy klimat mamy już za sobą. Nawet łagodne lata pierwszej połowy XX w. były o 1°C chłodniejsze niż okres pomiędzy 6000 a 7000 lat temu. Wykres pokazuje też, że mała epoka lodowa była ostatnią z czterech fal zimna w ciągu ostatnich 11000 lat. Wydaje się, że powinniśmy się zbliżyć do kolejnej chłodnej fazy klimatycznej, z tym że wywołany przez człowieka efekt cieplarniany i idące za nim ocieplenie klimatu może zrównoważyć ochłodzenie, a nawet spowodować wzrost temperatury

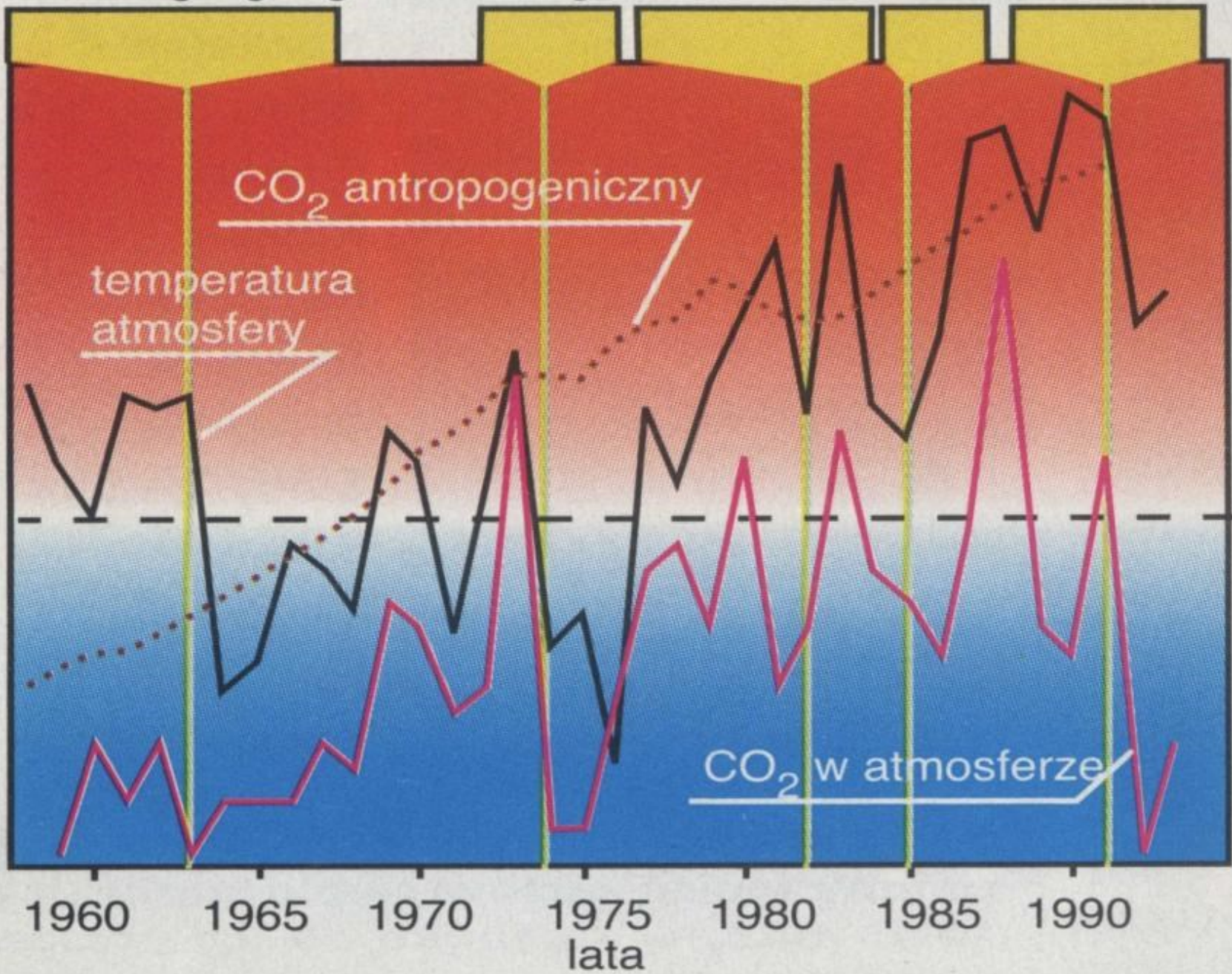


Ma, lat

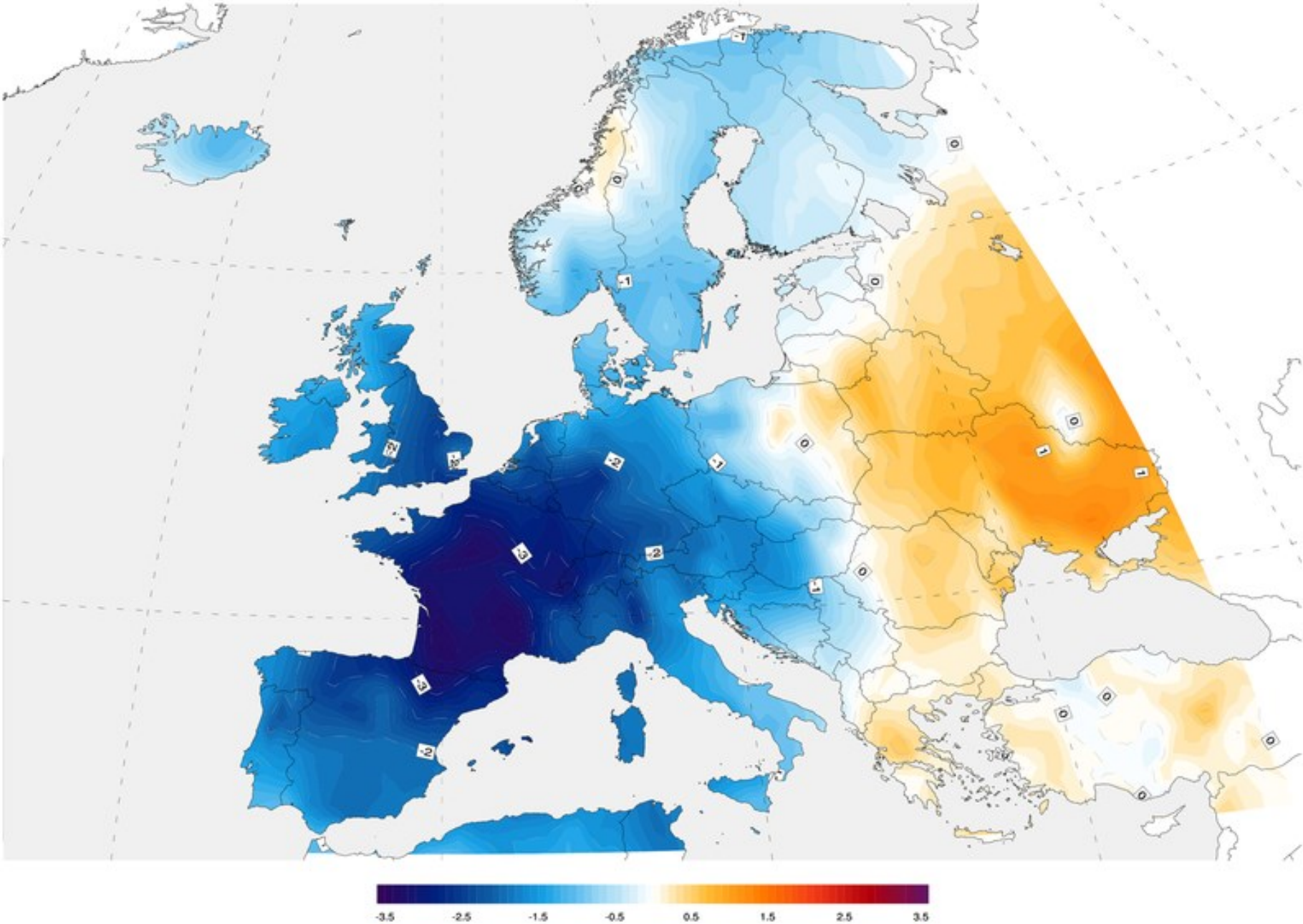
Gunung Agung

Fuego El Chichon Ruiz

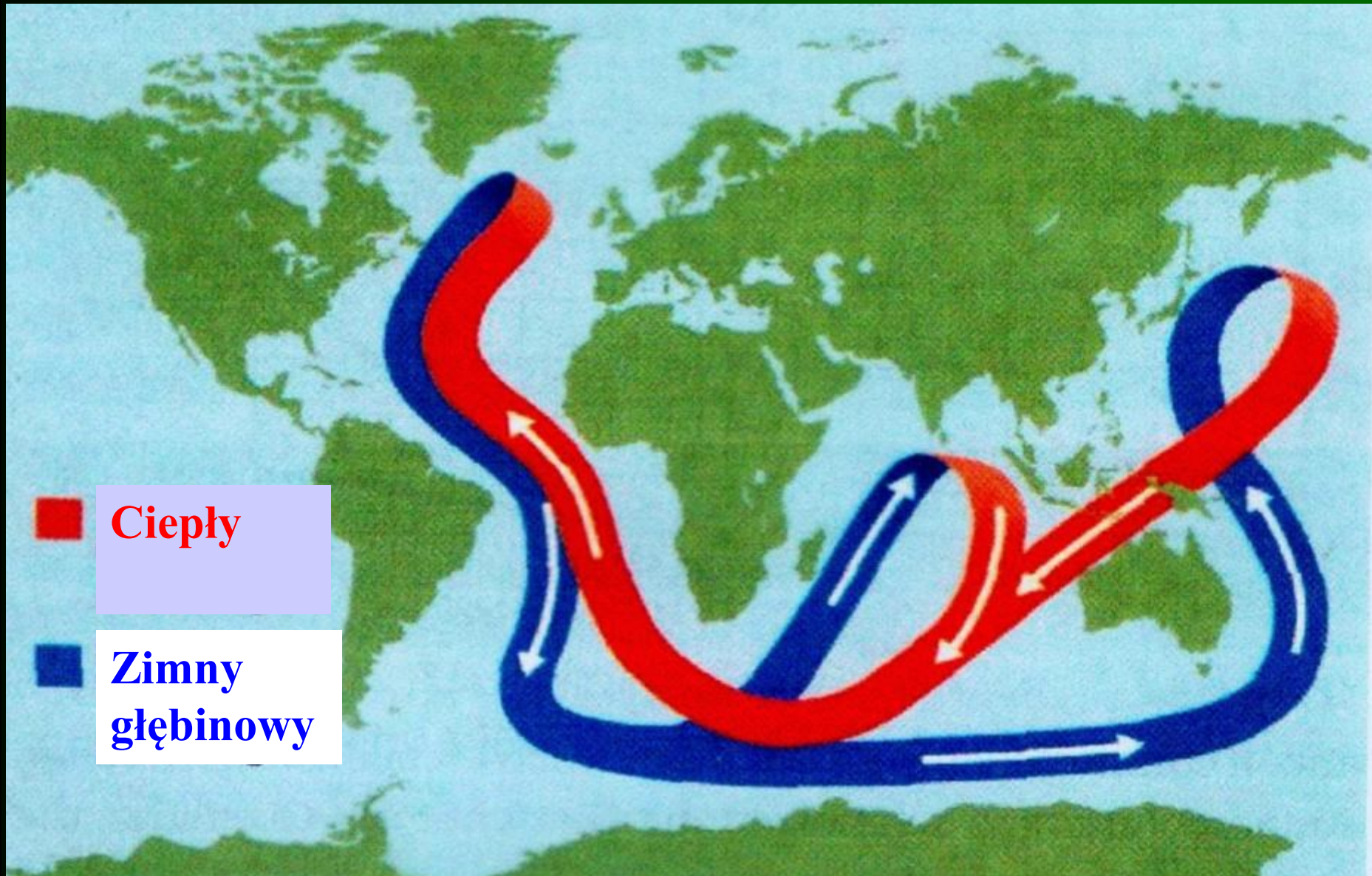
Pinatubo



1816 Summer Temperature Anomaly

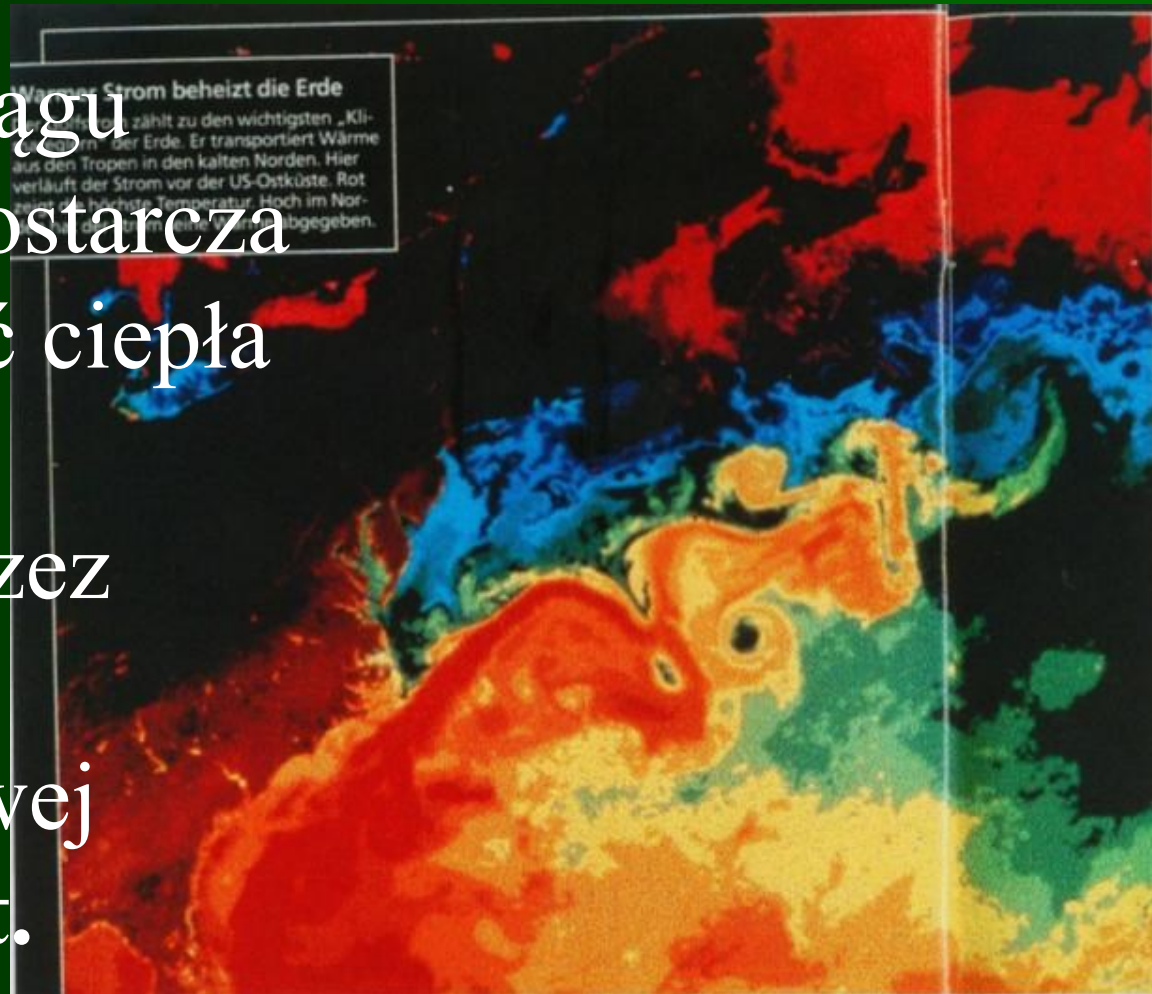


Wpływ cyrkulacji wód oceanicznych, temperatury wód i parowania



CIEPŁY PRĄD ZATOKOWY - GOLFSTROM

Golfstrom w ciągu jednego dnia dostarcza do Europy ilość ciepła równą energii wydzielonej przez spalanie węgla w skali światowej w ciągu 10 lat.

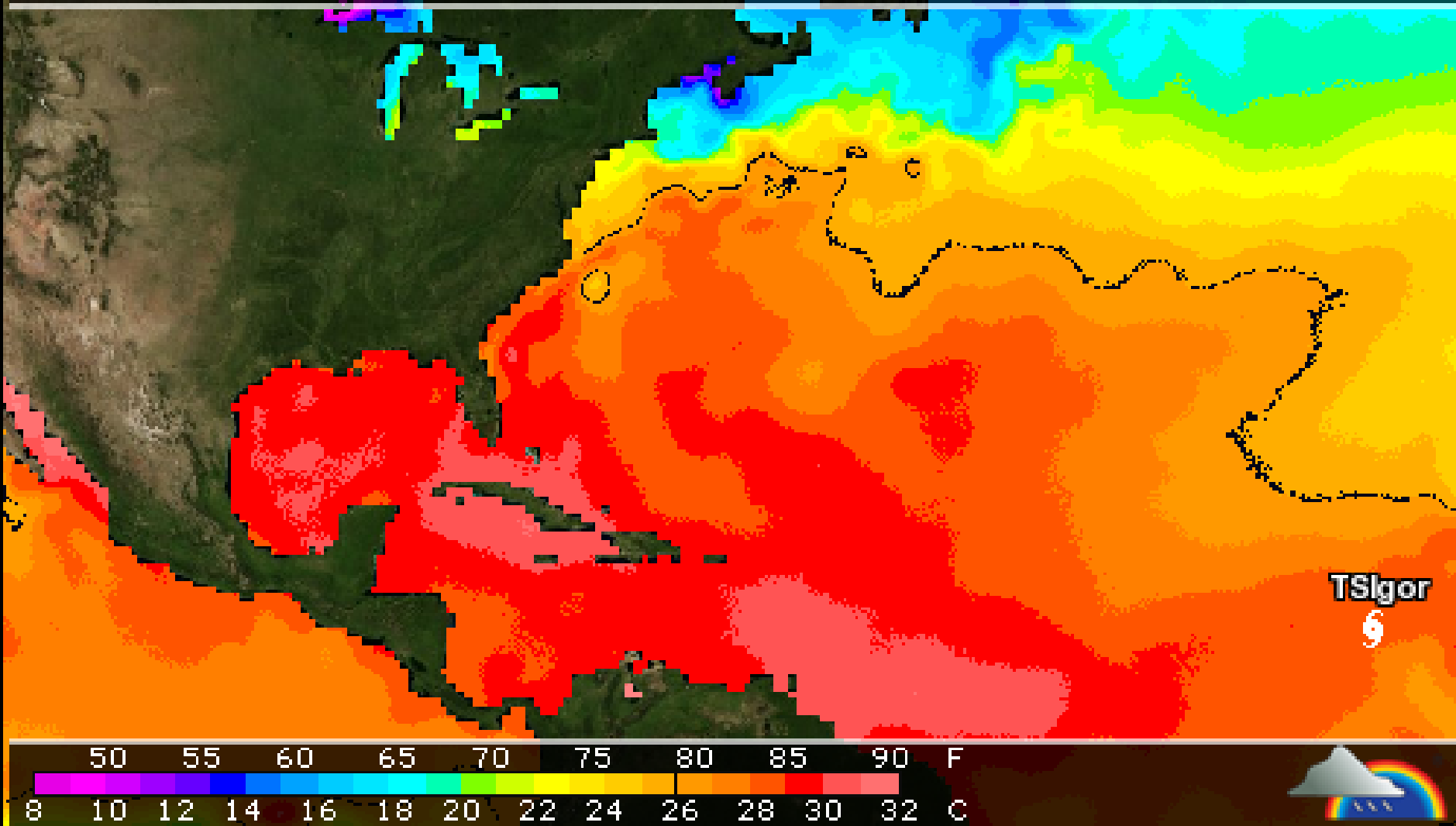


WAŻNY SKŁADNIK REGULACJI KLIMATU NA ZIEMI

CIEPŁY PRĄD ZATOKOWY - GOLFSTROM

Northern Atlantic Sea Surface Temperatures

Generated Wed Sep 8 21:03 EDT 2010

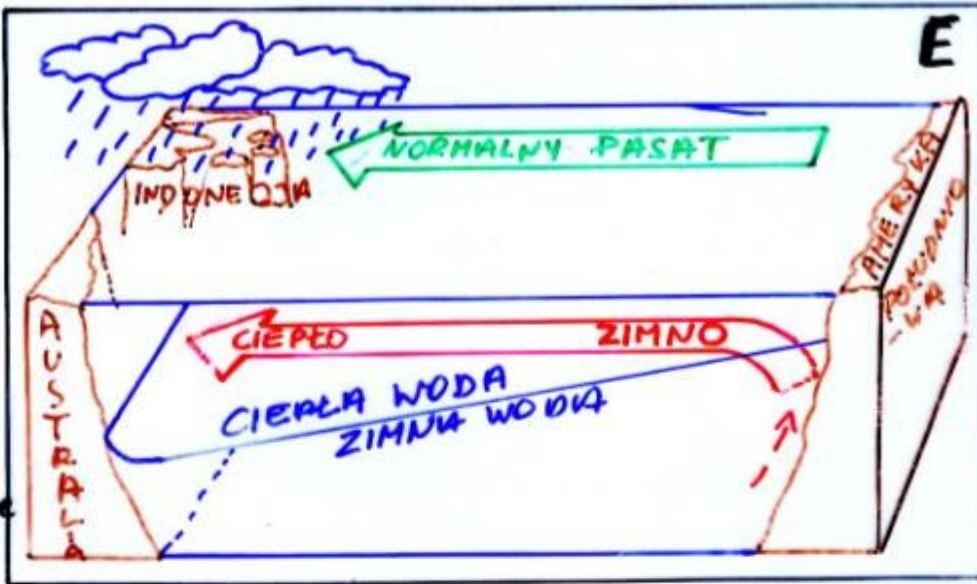


WAŻNY SKŁADNIK REGULACJI KLIMATU NA ZIEMI

W

NORMALNY ROK

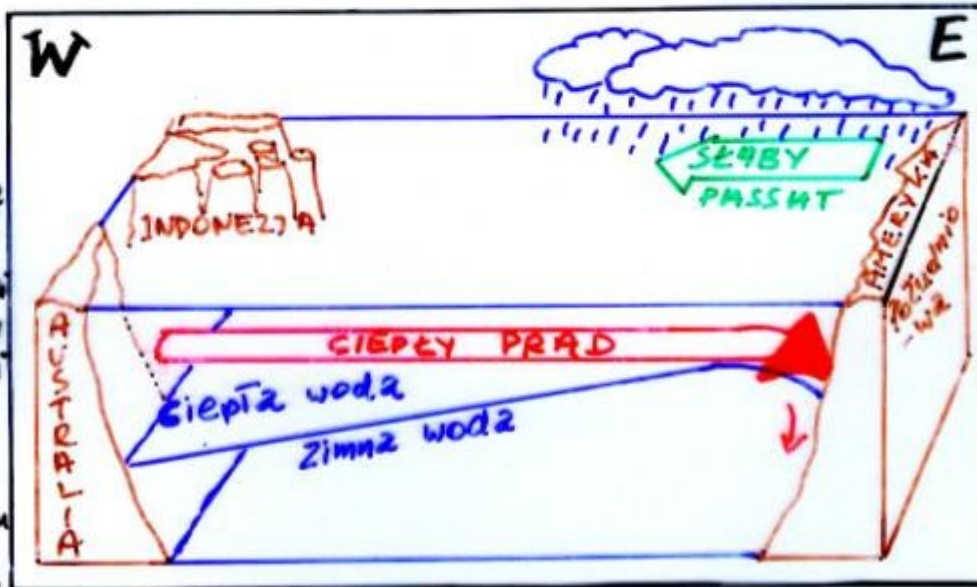
- silne paszty
- ciepłe wody powierzchniowe przenoszone na zachód
- na wschodzie zimne wody ustępują ku północy
- chmury deszczowe cyrkulują na W opady nad Indonezją



E

ROK EL NIÑO

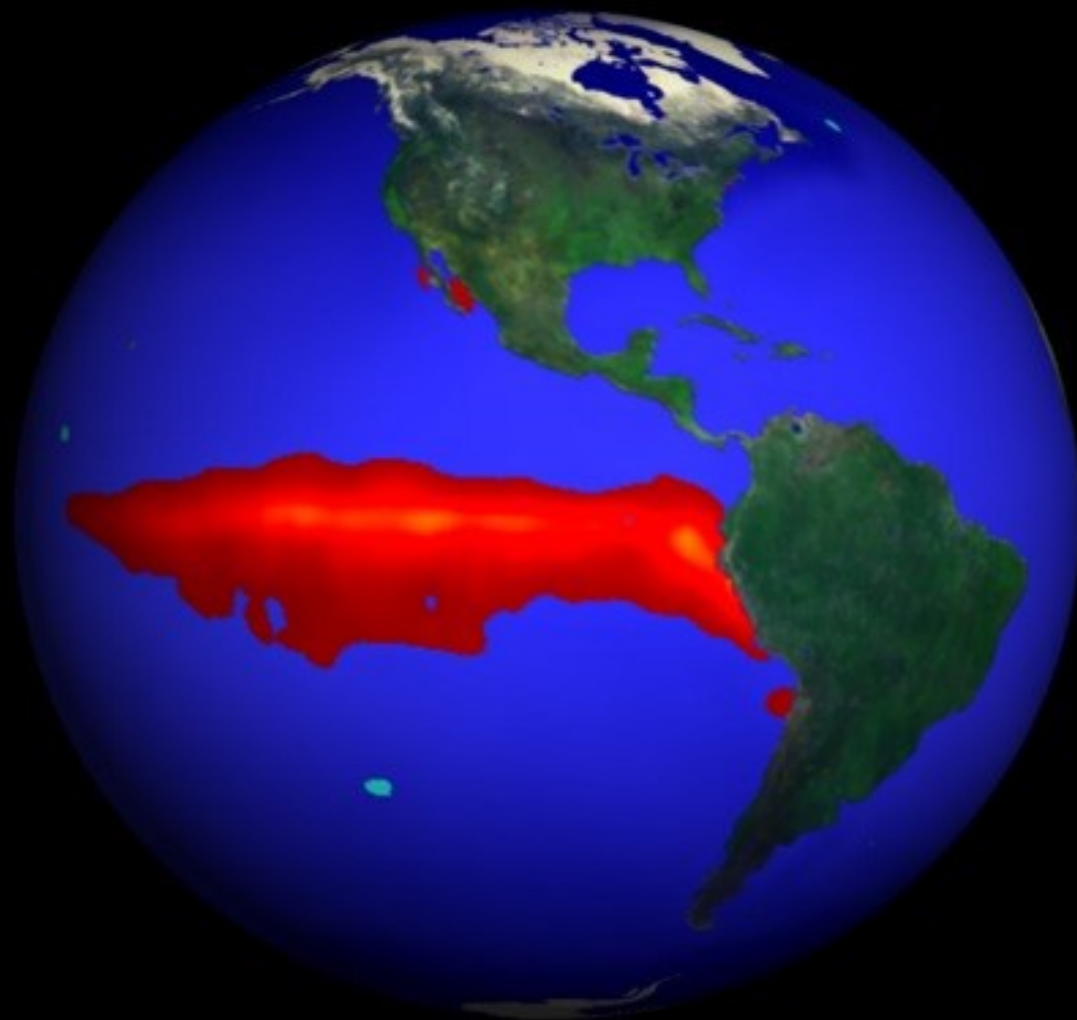
- paszty słabsze
- ciepłe wody powierzchniowe cyrkulują na E
- przy brzegu Ameryki południowej tworzą się warstwy ciepłej wody. Zimne wody w dół i Hone opuszają powietrze. Powietrze cyrkuluje ku północy i tworzy chmury deszczowe nad Peru i Ekwadorem



E

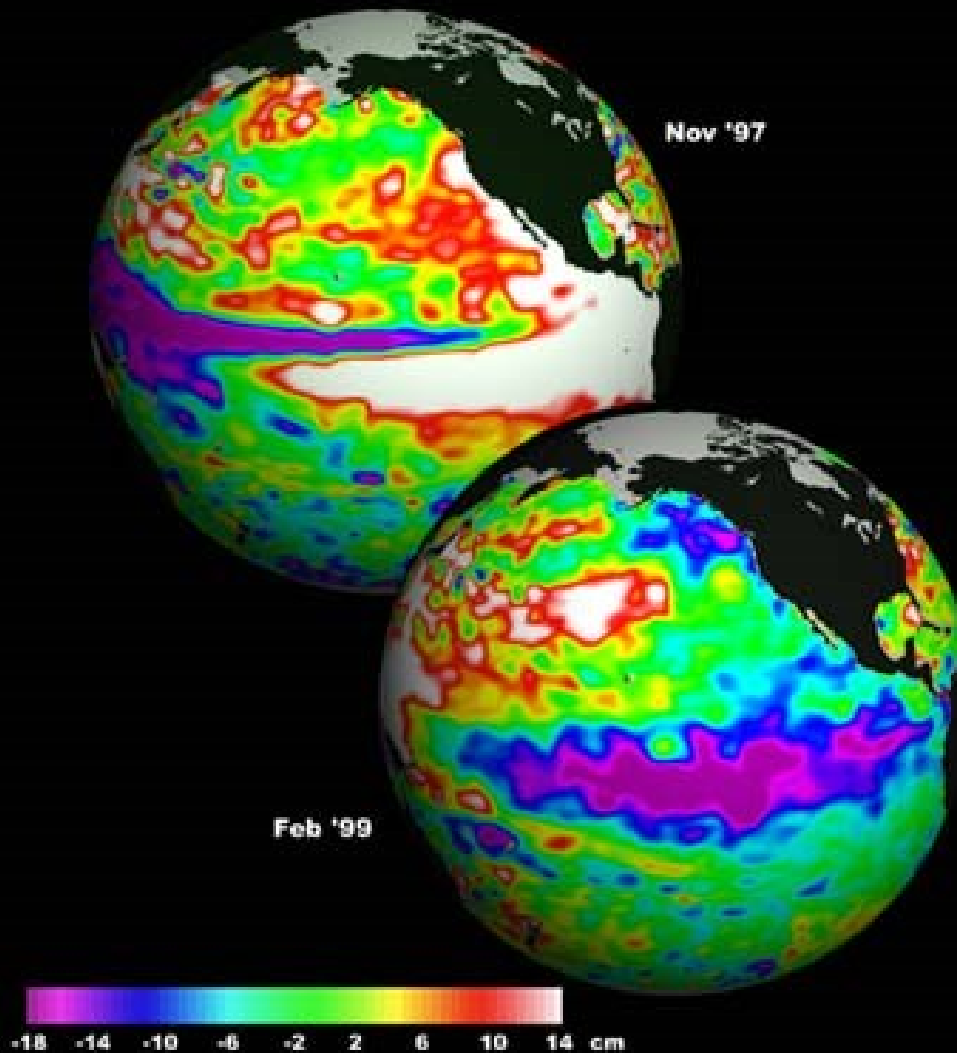
... nad pustyniami opady! w tropiku susze! w północy, tajfuny

EL NIÑO



3D View of the El Niño Phenomenon

El Niño / La Niña

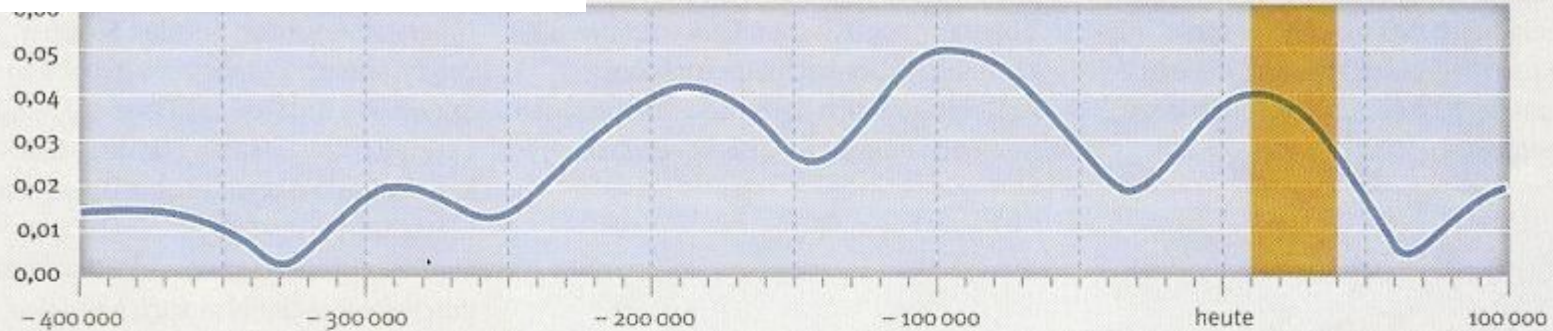


EL NIÑO

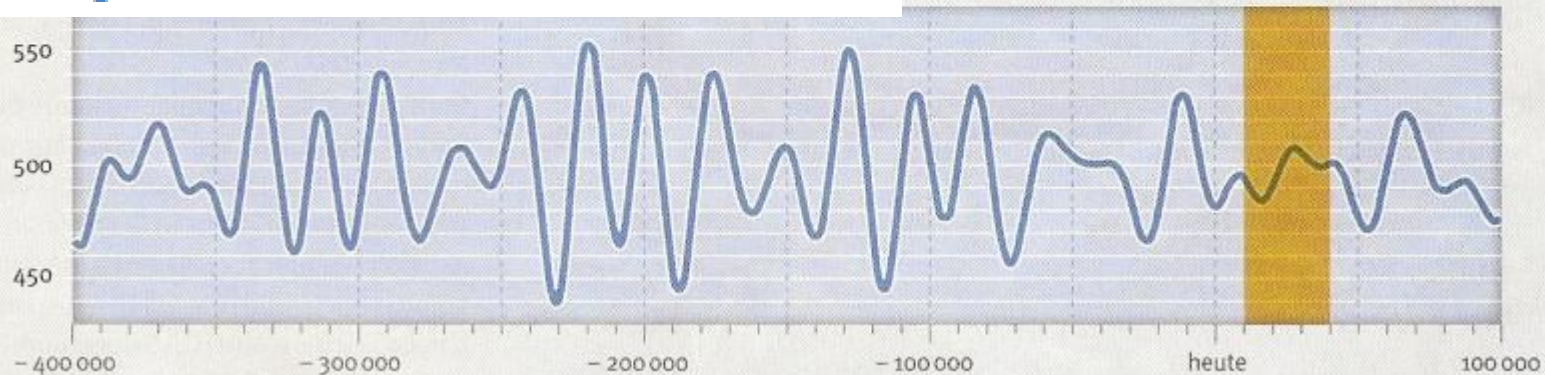
Wpływ cykli słonecznych na zmianę temperatury atmosfery

Badania te wykazały, że w cyklu średnio 11-to letnim przebiegają zmiany plam na słońcu. W cyklach tych mogą zachodzić jednak pewne „anomalie”, które w 1890 r. odkrył Edward Maunder. Badacz ten analizując przebieg 11-to letnich cykli zmian plam słonecznych odkrył, że w latach 1695-1720 nastąpiła pewna „pauza” aktywności Słońca. **Przed ok. 300 laty promieniowanie Słońca było o 0,25% mniejsze niż obecnie**. W trakcie tej „pauzy” klimatolodzy odnotowali najniższe temperatury tak zwanej „Małej Epoki Lodowcowej”

Ekscentryczność orbity



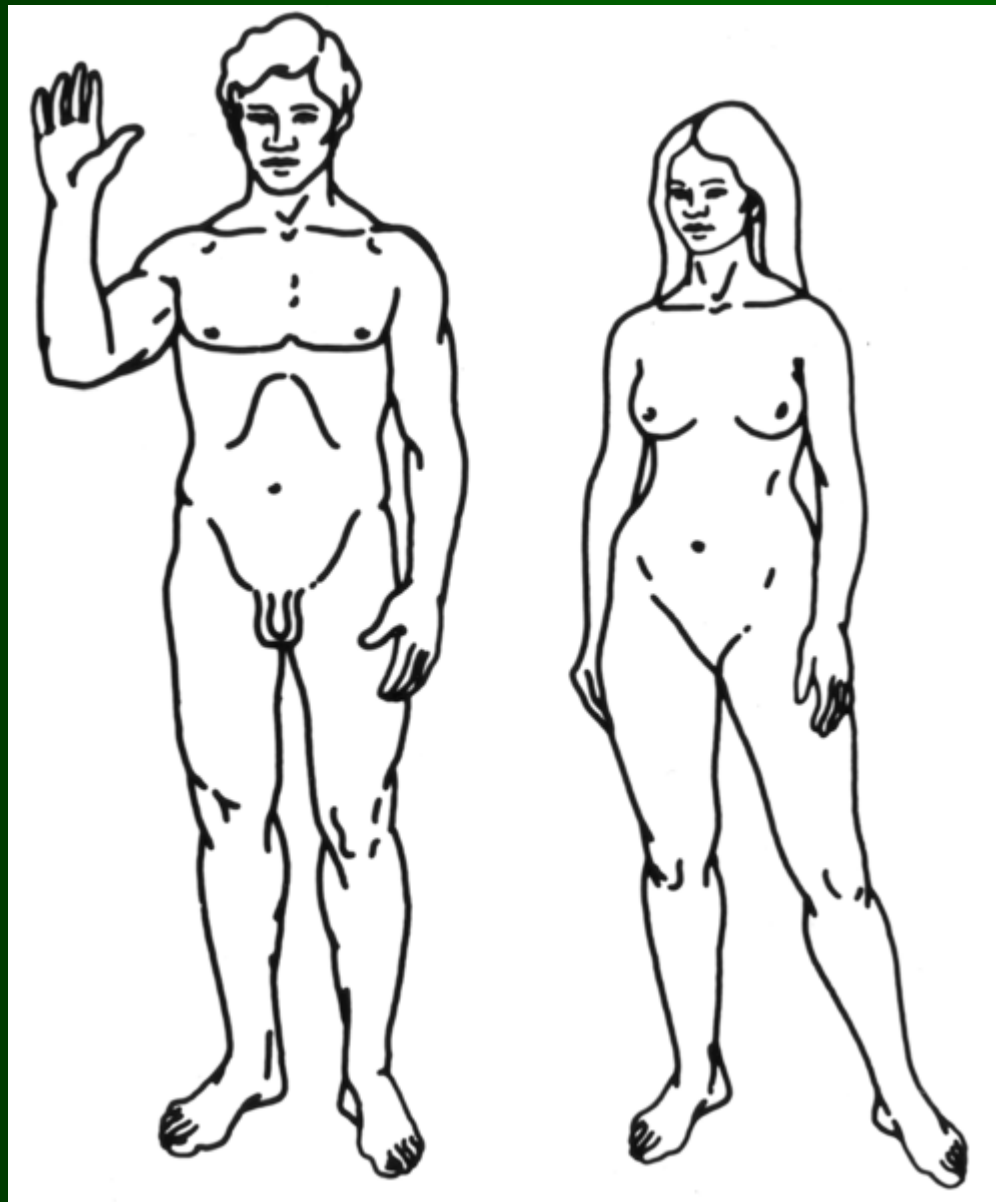
Energia słoneczna, W / cm²



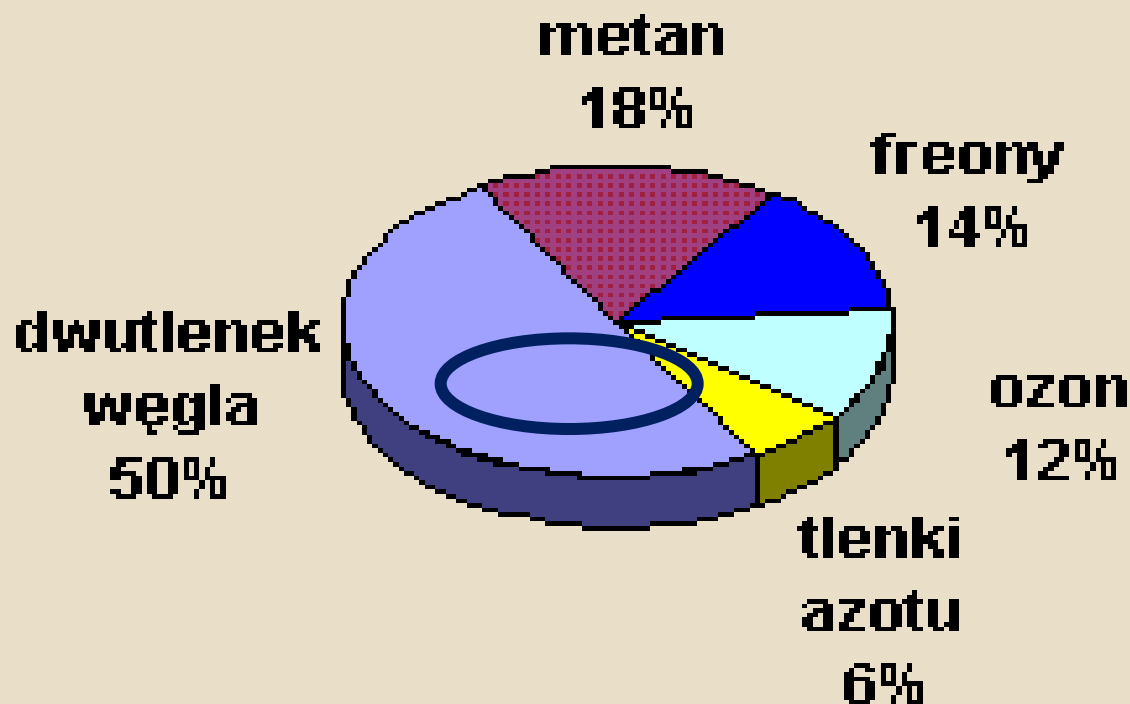
czas, lata

Wpływ zmniejszania zapylenia powietrza na zmianę temperatury atmosfery

Udział człowieka
w emisji
CO₂



Udział gazów cieplarnianych w globalnym ociepleniu



- dwutlenek węgla
- metan
- freony
- ozon
- tlenki azotu

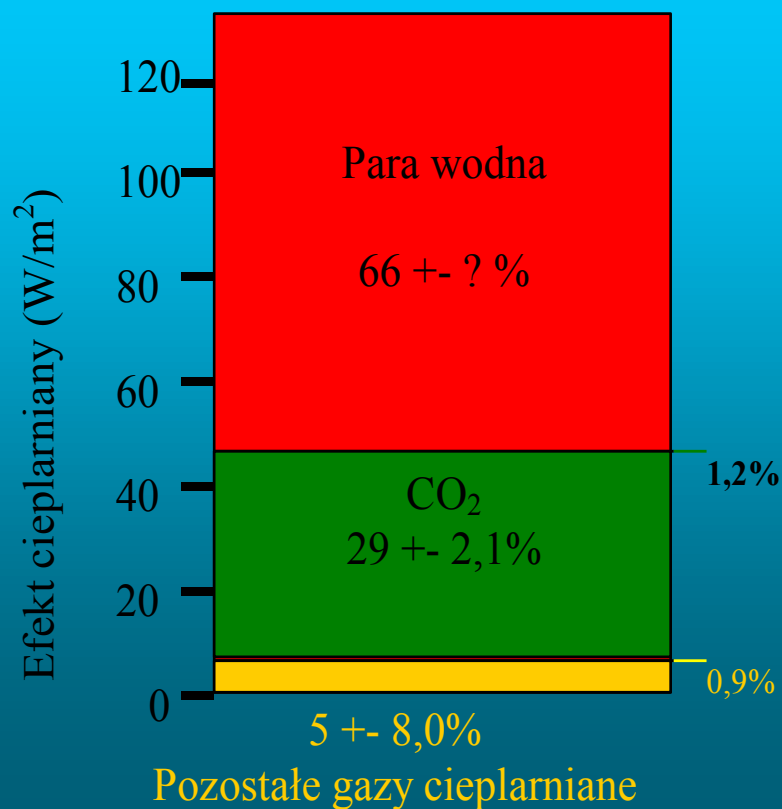
Całkowity

(naturalny i antropogeniczny)

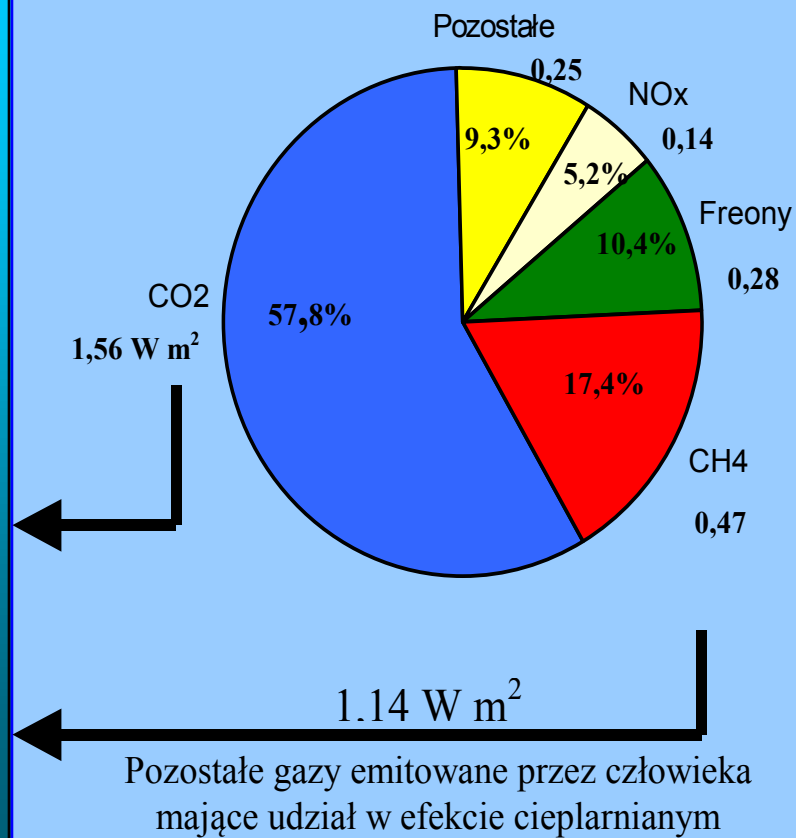
Antropogeniczny

Para woda	95,00%	0,001%
Dwutlenek węgla	3,62%	0,117%
Tlenki azotu	0,95%	0,050%
Metan	0,36%	0,070%
Freony	0,07%	0,050%

Łączny efekt cieplarniany



Ludzki udział w efekcie cieplarnianym od 1750 r.



O braku wpływu antropogennych gazów (CO_2 i CH_4 i innych) na efekt cieplarniany jest przekonanych **31072 amerykańskich naukowców i 9021 doktorantów**, którzy za informacjami podanymi w materiałach źródłowych podpisali niżej wymienioną petycję do rządu USA:

Petycja

„Wzywamy rząd Stanów Zjednoczonych do odrzucenia porozumienia o globalnym ociepleniu, które zostało podpisane w Kioto, Japonii w grudniu 1997 r. oraz wszelkich innych, podobnych propozycji. Zaproponowane limity gazów cieplarnianych zaszkodziłyby środowisku, utrudniłyby postęp nauki i technologii, a także zaszkodziły zdrowiu i dobrobytowi ludzkości.”

„Klimat-Gate” – podejrzenie, że obwinianie człowieka o zmianę klimatu jest tylko znową znową badaczy klimatu. Takie podejście zdaniem osób negujących zmiany klimatu wynika z korespondencji mailowej prominentnych badaczy - 17 listopada 2009 r. haker włamał się na serwer Uniwersytetu Wschodniej Anglii w Norwich i **Skopiował niemal 1000 maili oraz 3000 dokumentów ponad 20 badaczy klimatu oraz opublikował je w Internecie. Dane sięgają wstecz do 1997 roku.**

Emisja CO₂

Świat ~28 mld t CO₂ = 100 %

Polska ~ 0,320 mld ton CO₂ = 1,1 %
(60% energetyka)

EU (27) ~ 4,3 mld ton CO₂ = ~16 % (14)

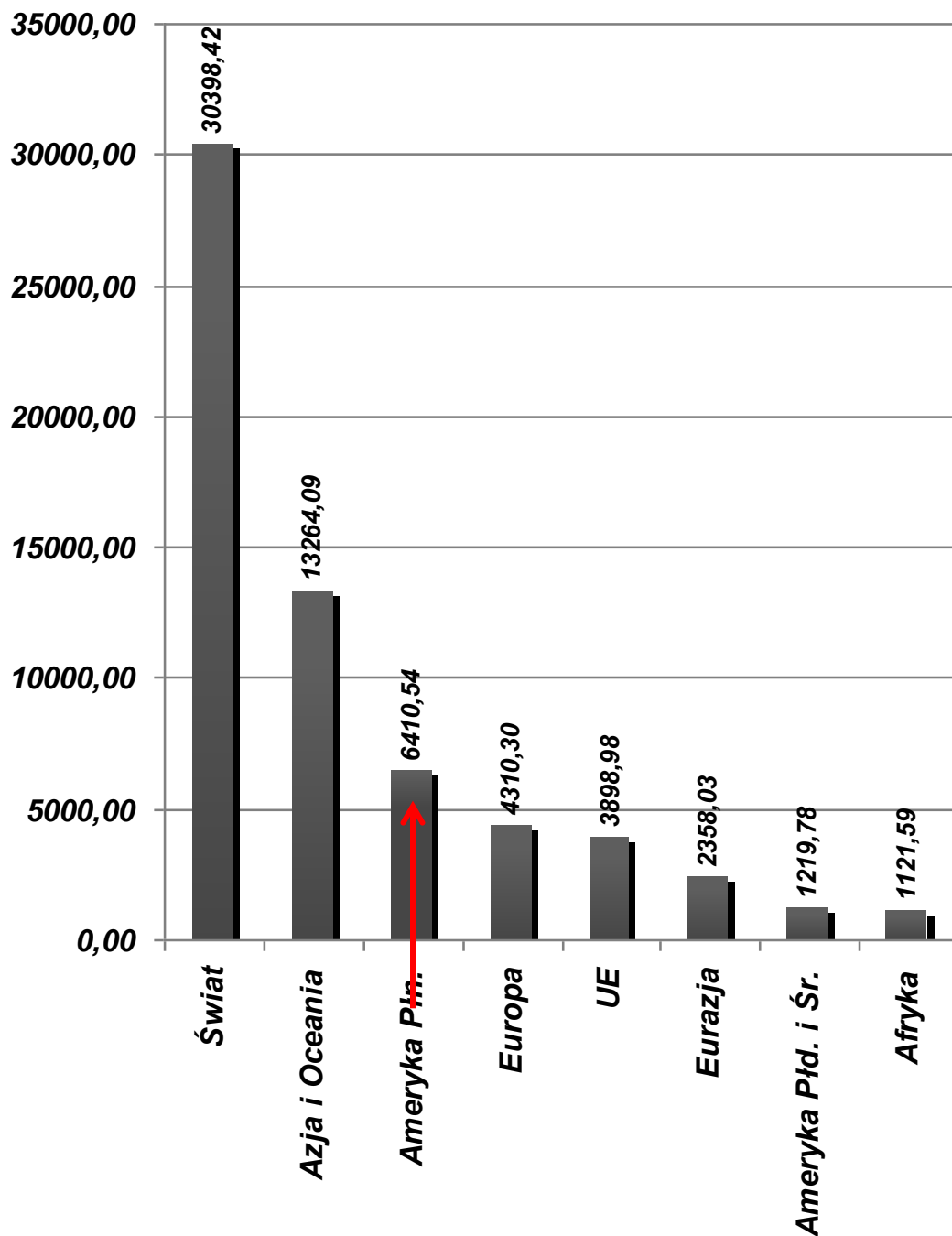
Polska ~ 0,320 mld ton CO₂ = 8 % z EU

W emisji CO₂ bierze udział 207 krajów.

Na kraje UE przypada ok. 14%

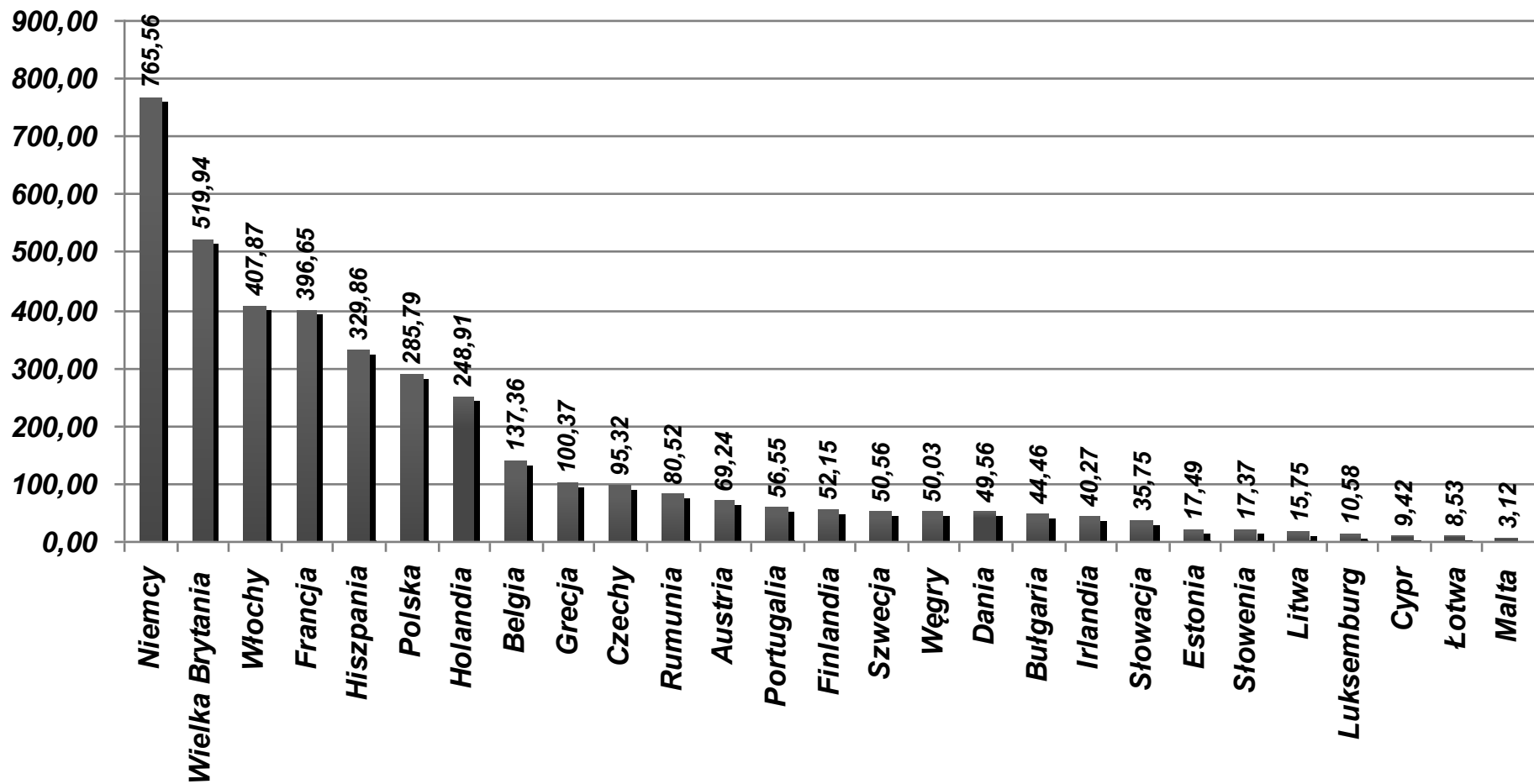
**86% emisji pochodzi od krajów spoza UE,
czyli nie będą one objęte planowaną na rok 2020
dyrektywą unijną „3x20”**

(USA i Chiny nie ratyfikowały protokołu z Kyoto)



Emisja CO₂ w MMT
(milion metric tons)
związana z produkcją
energii

Emisja CO₂ w MMT (milion metric tons) związana z produkcją energii



A zatem

brak niezbitych i jednoznacznych dowodów, że emisja CO₂ spowodowana działalnością człowieka (antropogenna) wpływa na zmiany klimatu.

Wpływ ten jest marginalny!

Zmiany klimatu zdają się występować, lecz nie wiemy jak długo zaobserwowana tendencja będzie występowała!

Czy to są tylko wahania/oscylacje? Trwały trend?

Polityka jednakże wyprzedziła.....

...NAUKĘ

**„Politycy” wiedzą zapewne coś
czego nie wiedzą naukowcy?**



emisja CO₂ została opodatkowana !!!! a szczególnie

Węgiel i jego producenci w UE



czyli głównie Polska

torf

węgiel
brunatny

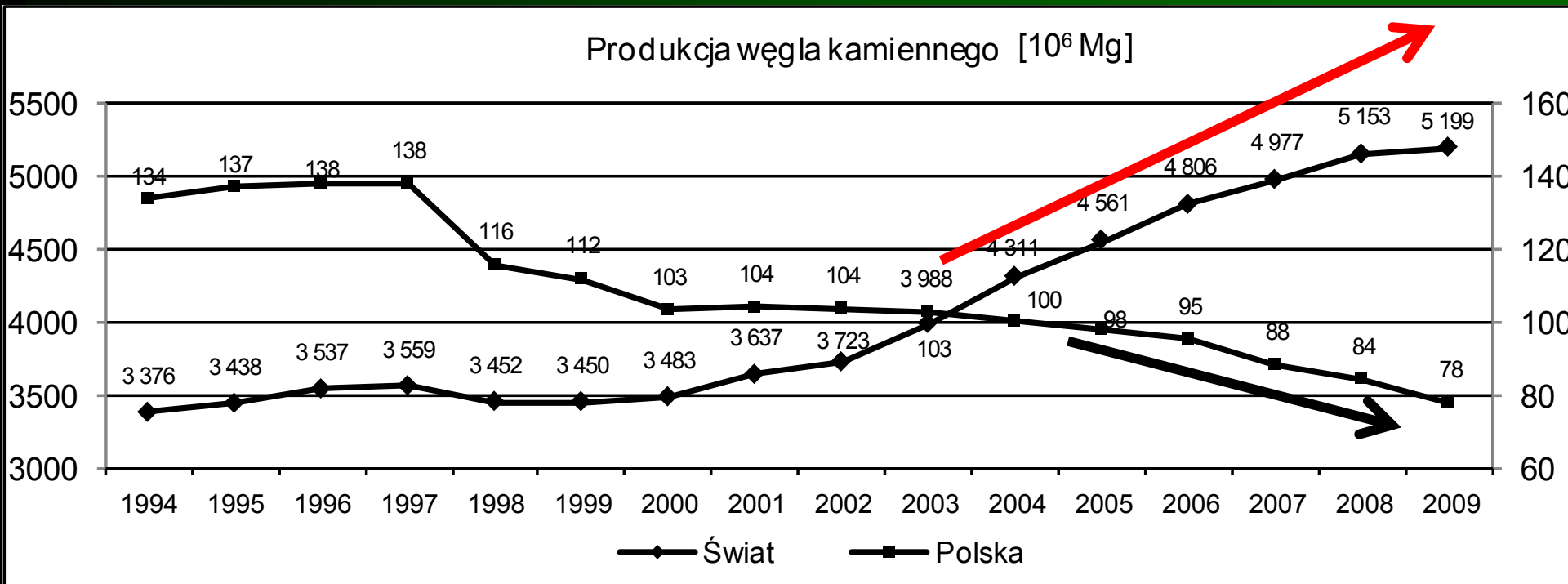
węgiel
kamienny

antracyt

Produkcja węgla kamiennego w Polsce w latach 1945-2007



Produkcja węgla kamiennego w Polsce w latach 1945-2007



Czy teza o schyłku węgla jest uzasadniona?

A może to celowy zabieg?

Total Global Coal Production (including hard coal and lignite)

- 7678Mt (2011e)
- 7201Mt (2010)
- 4677 (1990)

Total Global Hard Coal Production

- 6637Mt (2011e): 967Mt coking coal, 5670Mt steam coal
- 6217Mt (2010): 900Mt coking coal, 5317Mt steam coal
- 3493Mt (1990): 598Mt coking coal, 2894Mt steam coal

Top Ten Coal Producers (2011e)

PR China	3471Mt	Russia	334Mt
USA	1004Mt	South Africa	253Mt
India	585Mt	Germany	189Mt
Australia	414Mt	Poland	79 Mt 2012
Indonesia	376Mt	Kazakhstan	117Mt

Total world coal production reached a record level of 7,678Mt in 2011, increasing by 6.6% over 2010. The average annual growth rate of coal since 1999 was 4.4%.

Top Ten Coking Coal Producers (2011e)

PR China	504Mt	Canada	29Mt
Australia	146Mt	Mongolia	20Mt
USA	82Mt	Ukraine	20Mt
Russia	78Mt	Kazakhstan	13Mt
India	35Mt	Poland	11Mt

Total Global Brown Coal/Lignite Production

- 1041Mt (2011e)
- 983Mt (2010)
- 1184Mt (1990)

Top Ten Brown Coal Producers (2011e)

Germany	176Mt	Australia	69Mt
China	136Mt	Poland	63Mt
Russia	78Mt	Greece	59Mt
Turkey	74Mt	Czech Republic	43Mt
USA	74Mt	India	41Mt

Top Coal Importers (2011e)




	Total of which	Steam	Coking
PR China	190Mt	146Mt	38Mt
Japan	175Mt	121Mt	54Mt
South Korea	129Mt	97Mt	32Mt
India	105Mt	86Mt	19Mt
Chinese Tapei	66Mt	62Mt	4Mt
Germany	41Mt	32Mt	9Mt
UK	33Mt	27Mt	6Mt

Sources: [BP](#), [IEA](#), [World Steel Association](#), [WEC](#)
(e = estimated) (Mt = Million tonnes)

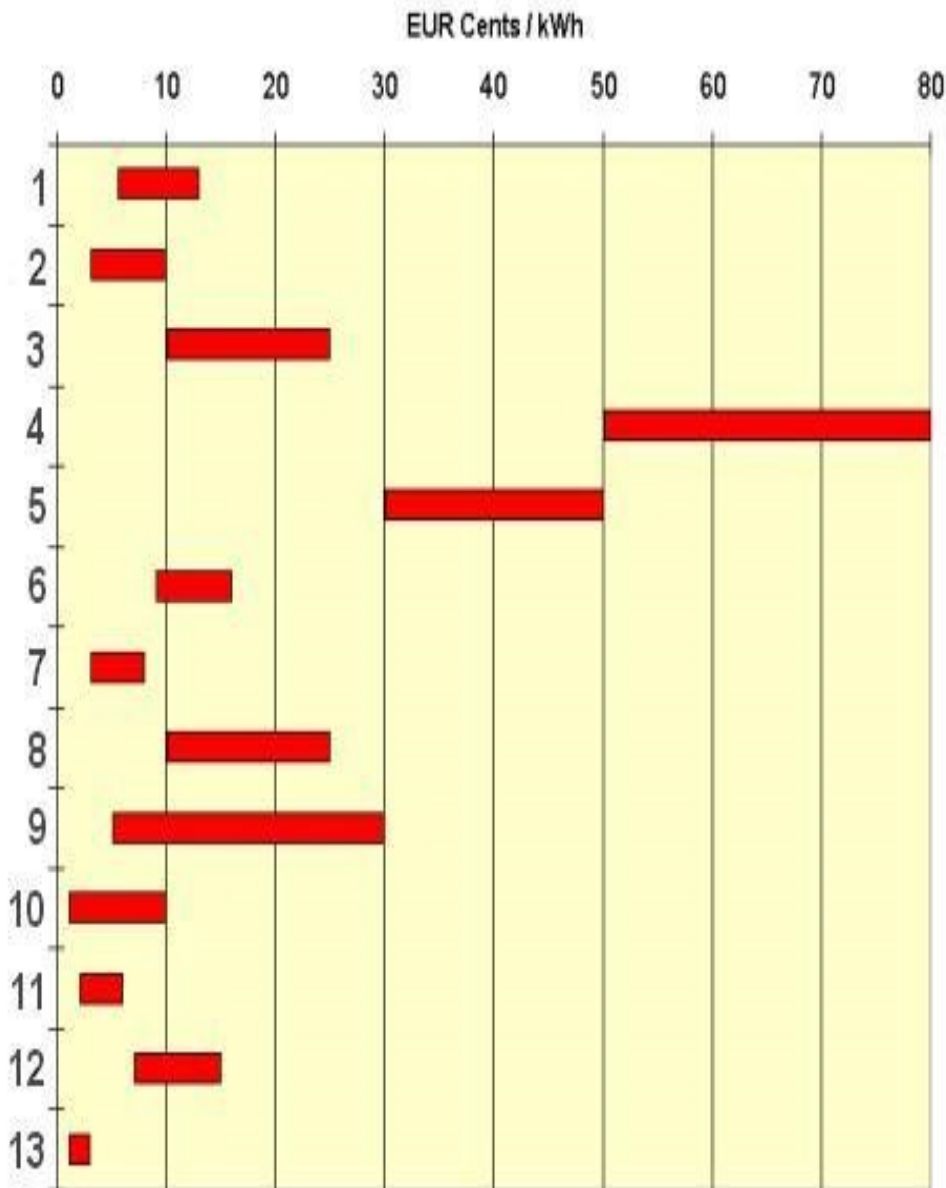
August 2012

2012 Polska > 15 mln ton
~ 5 kopalń

Prognoza światowej produkcji energii elektrycznej 2002 – 2030 według paliw.

WYSZCZEGÓLNIENIE	Mtoe		2002=100	Struktura	
	2002	2030		2002	2030
 Węgiel	6241	12091	194	38,8	38,2
 Paliwa naftowe	1181	1182	100	7,3	3,7
Gaz	3070	9392	304	19,1	29,5
Energia jądrowa	2654	2929	110	16,5	9,3
Energia Wodna	2610	4248	163	16,3	13,4
 Inne odnawialne (biomasa, wiatr, itp.)	318	1877	590	2,0	5,9
Razem	16074	31657	197	100	100

Koszty wytwarzania energii elektrycznej z różnych źródeł



1. energia wiatru,
2. duże elektrownie wodne,
3. małe elektrownie wodne,
4. fotowoltaika (Europa),
5. fotowoltaika (Północna Afryka),
6. czyste ciepło słońca,
7. ciepło słońca (wykorzystane hybrydowo),
8. kolektor słoneczny,
9. biomasa,
10. biomasa (pozyskiwanie ciepła),
11. geotermia (pozyskiwanie ciepła),
12. geotermia,
13. kopalne nośniki energii

Najtańsza jest produkcja energii z węgla kamiennego

	KOSZTY PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ (ZŁ/MWH)	KOSZT INSTALACJI MOCY MAKSYMALNEJ (MLN/MW)	WYKORZYSTANIE MOCY ZAINSTALOWANEJ (PROC. CZASU W ROKU)	KOSZT INSTALACJI MOCY ŚREDNIEJ (MLN/MW)
Węgiel kamienny	282	6,6	79,9	8,3
Elektrownia jądrowa	313	14,4	91,3	15,8
Gaz	314	3,9	79,9	4,9
Wiatraki lądowe	466	6,6	26,3	25,1
Elektrownia wodna	484	18,5	45,7	40,5
Biomasa	487	10,3	79,9	12,9
Wiatraki morskie	713	13,6	35,4	38,4
Fotowoltaika	1091	7,8	10,3	75,9

Udział węgla w produkcji energii elektrycznej w roku 2007

wg Coal Facts, World Coal Institute i IEA

w skali globalnej – 41,5%,
w krajach OECD – 37,1%,

RPA – 93%,

Chiny – 81%,

Izrael – 77%,

Indie – 68,4%,

Grecja 60,5%,

USA – 50,5%.

Polska – 90%,

Australia – 77%,

Kazachstan – 70%,

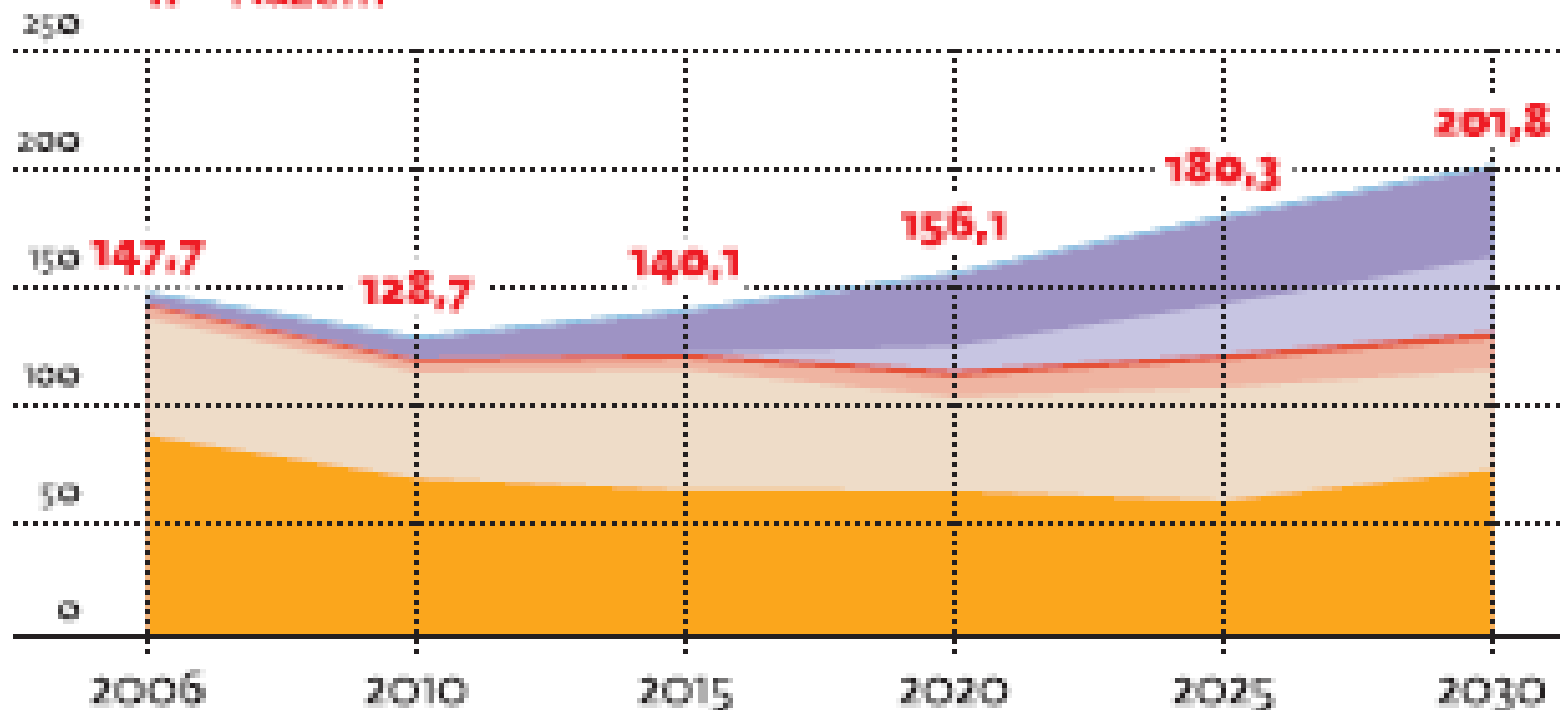
Maroko – 68%,

Niemcy – 51%,

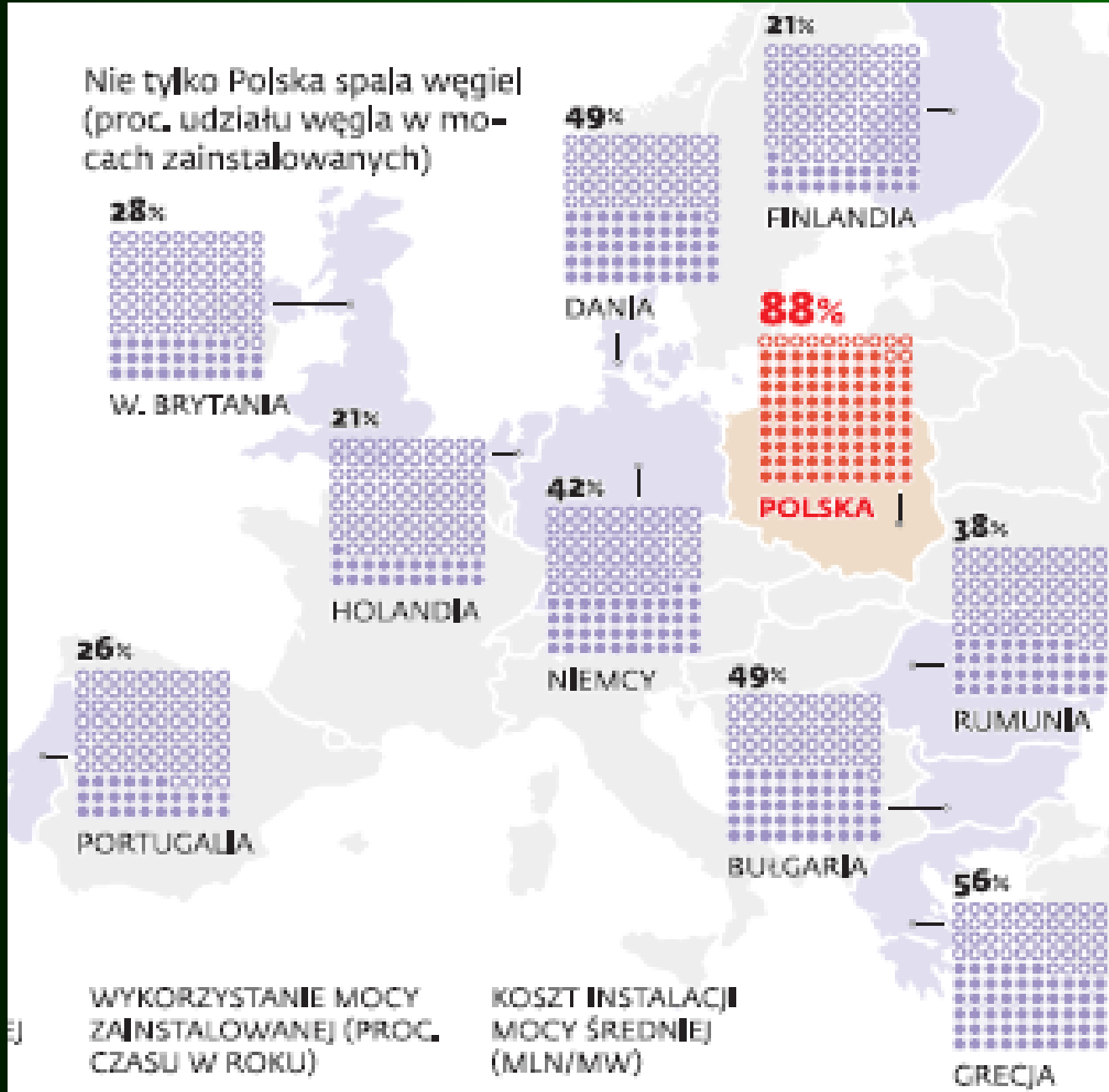
Węgiel wciąż najsilniejszy

Produkcja energii elektrycznej netto w podziale na paliwa (TWh)

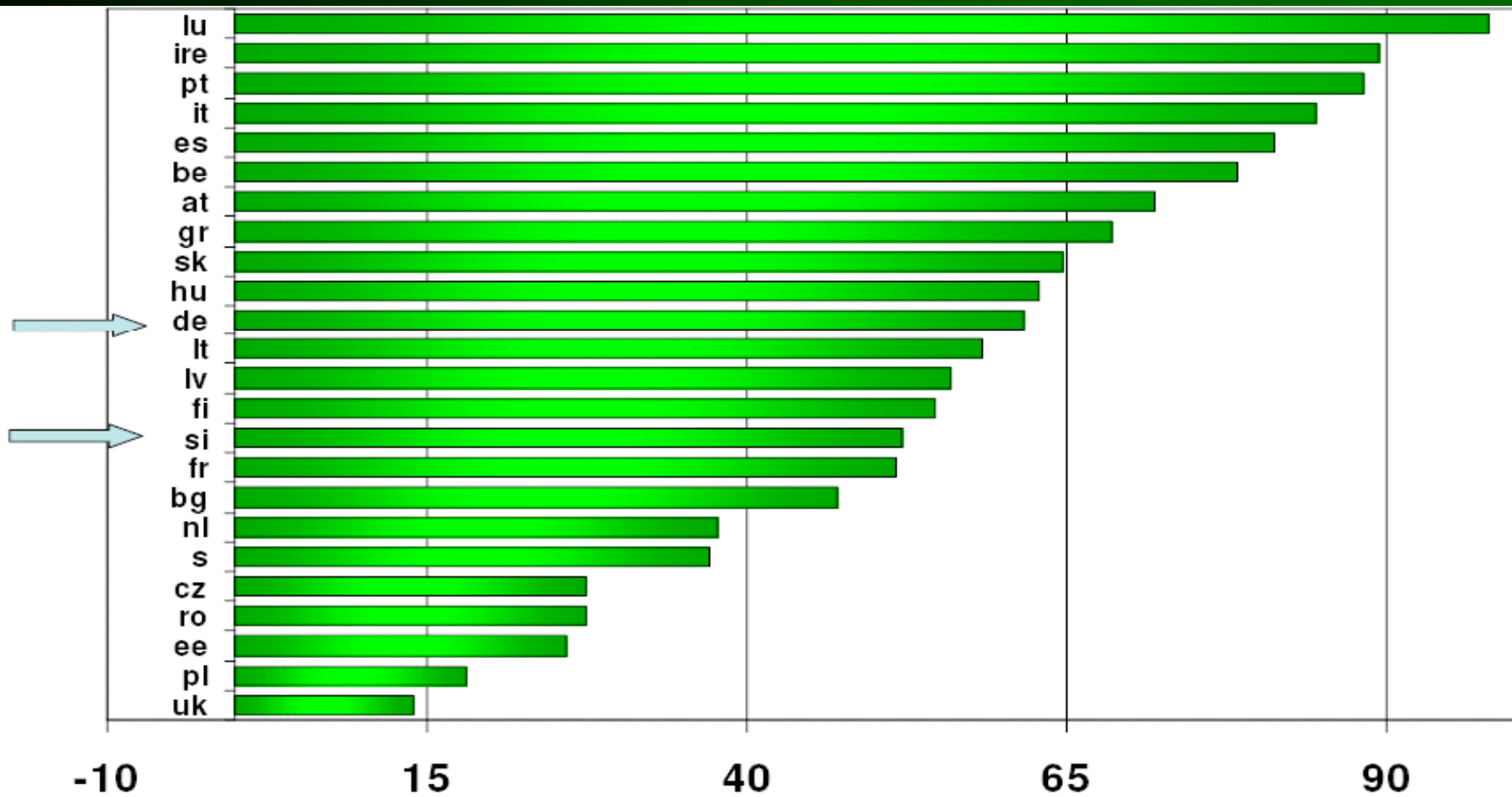
- Odpady
- Wodne pompowe
- Energia odnawialna
- Paliwo jądrowe
- Produkty naftowe
- Gaz ziemny
- Węgiel brunatny
- Węgiel kamienny
- n - Razem**



Nie tylko Polska spala węgiel
(proc. udziału węgla w mo-
cach zainstalowanych)



Zależność poszczególnych krajów UE od importu pierwotnych nośników energii [%]



Uważane za przykład rozwoju zielonej energii Niemcy mają swój „brudny sekret”. Co prawda udział odnawialnych źródeł energii systematycznie rośnie, w górę idzie jednak także znaczenie węgla. Temu paliwu sprzyja polityka, bo kiedy w marcu 2011 r., w wyniku tsunami wywołanego trzęsieniem ziemi awarii uległa elektrownia jądrowa Fukushima, niemiecki rząd

podjął decyzję o wyłączeniu wszystkich reaktorów do 2022 r. Niektóre z nich poszły w odstawkę już teraz, więc udział węgla w niemieckiej energetyce wzrósł w ciągu kilkunastu miesięcy i swojej dominującej pozycji prędko nie odda. Powód – dziesiątki tysięcy zainstalowanych mocy na farmach wiatrowych i elektrowniach słonecznych nie zagwarantują stałych i bezpiecznych dostaw energii elektrycznej. System energetyczny musi mieć solidną podstawę, a tę można zbudować jedynie w oparciu o węgiel, gaz lub energetykę jądrową.

Kwestia ceny?

Powodów renesansu węgla jest kilka. Świat najzwyczajniej nie pali się do naśladowania Unii Europejskiej w ograniczaniu emisji CO₂.

Węgiel to ciągle paliwo tańsze od gazu, w większości sprowadzanego ze Wschodu. Presję cenową wywierają także gigantyczne transporty węgla ze Stanów Zjednoczonych. W wyniku rewolucji łupkowej węgiel oddaje tam pole gazowi.

Tylko zastosowanie nowoczesnych technologii pozwoli odwrócić niekorzystne oceny energetyki węglowej. Już dziś bloki węglowe o parametrach supernadkrytycznych i ultranadkrytycznych dzięki podwyższonej sprawności pozwalają przy zachowaniu produkcji energii obniżyć emisję o 30–50 proc. Jeśli dołożyć do tego jeszcze technologie przyszłości, jakimi są np. wychwytywanie i składowanie CO₂ (carbon capture and storage

Środa - czwartek 29-30 maja 2013, nr 103 (3493)

Węgiel w Polsce musi pozostać numerem jeden

Jeszcze przez kilka dekad fundamentem polskiego mixsu energetycznego będzie węgiel kamienny

EKOLOGICZNE
CZARNE ZŁOTO

Są jednakże problemy, lecz istnieją możliwości ich rozwiązania

1. Miejsca pracy



~110 tys. miejsc pracy w górnictwie

**> 500 tys. pośrednio lub bezpośrednio
związanych z górnictwem**

Nowe miejsca pracy poza górnictwem

2. Zmiany w strukturze zarządzania

Kopalnie wydobywające węgiel energetyczny powinny być kojarzone z elektrowniami (spółki górniczo-energetyczne?)

Kopalnie wydobywające węgiel koksowy z zakładami przetwórstwa (koksowniami)

3. Wykorzystanie doświadczonej kadry! (stabilizacja, 50 lat?)

**4. Obniżka kosztów! (organizacja pracy)
(to będzie trudne , trzeba też uwzględnić koszty społeczne)**

5. Problem nadmiernego importu węgla

**Zwały
> 6 mln t**

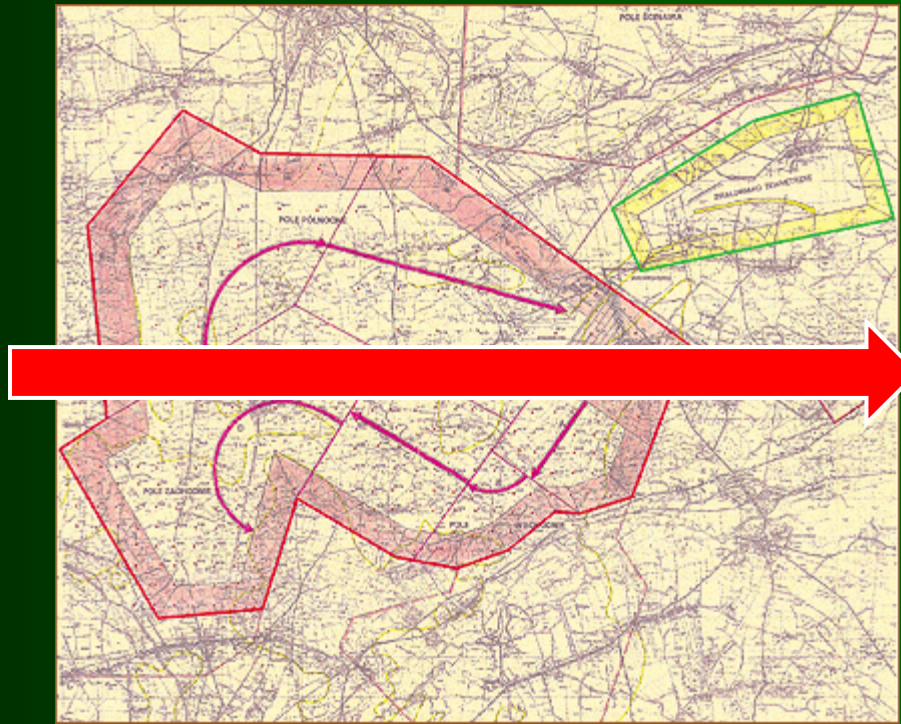


**Import
> 15 mln t**

6. Problem zagospodarowania przestrzennego

**Konflikty podczas lokalizacji obiektów budowlanych
na terenach górniczych np. S 1 KWK Brzeszcze
(dotyczy także węgla brunatnego)**

Utrata zasobów węgla !!! (miliardy ton)



7. Lepiej wykorzystać potencjał intelektualny i naukowy Śląska!

Uczelnie, instytuty badawcze,
producenci maszyn i
urządzeń górniczych
Innowacyjne górnictwo i
przetwórstwo węgla

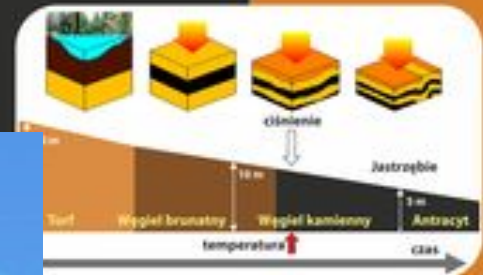
 **INTELLIGENTNA
KOKSOWNIA**



„Inteligentna koksownia spełniająca wymagania najlepszej dostępnej techniki”

Papier o POK 21 01 20 21 118

Od torfu do węgla koksowych
monokliny Zofiówki w obszarze Jastrzębia
(południowo-zachodnia część
Górnośląskiego Zagłębia Węglowego)



Wydział
Instytut Chemii Przemysłu Węgla

Zabrze - 2012

8. Opracowanie i wdrożenie nowych i niekonwencjonalnych technologii górniczych

Uzyskiwanie dostępu do złóż węgla i innych kopalin (surowce krytyczne)

Oszacowanie zapotrzebowania na węgiel

Określenie potrzeb inwestycyjnych

Czyste Technologie Węglowe

Opracowanie technologii eksploatacji pokładów cienkich

współpraca z zagranicą, eksport myśli technicznej, maszyn urządzeń



Śląsk osamotniony nie rozwiąże swoich problemów

Rozwiązanie „śląskich problemów” wymaga decyzji rządu RP

rządu który rządzi,

i stara się wspierać także regiony, rozwiązując ich problemy!

Nowy program dla górnictwa, wynikający z wyboru polityki paliwowo-energetycznej Państwa (ta najważniejsza suwerenna decyzja Państwa powinna być dostosowana do specyfiki!)

Wizja Państwa w stosunku do sektora węglowego?

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Szcześć Boże

Wykorzystano m.in. materiały z:

Wykładu prof. dr hab. inż. Bronisława Barchańskiego pt. „Energia pozyskiwana z węgla – próba oceny wpływu antropogenicznego CO₂ na zmiany klimatu”, Sosnowiec 24.02.2012

*Wystąpienia prof. dr hab. inż. Krystiana Probierza
pt. „Refleksje o CO₂”, Poznań, 5.03.2010 r.*

*Dane : World Coal Institute (WCI),
International Energy Agency (IEA), 2013
Z posiedzeń Komitetów PAN: -Górnictwa,
-Zrównoważonej Gospodarki Surowcami Mineralnymi,
-Termodynamiki i Spalania, Komisja Nauk Technicznych PAU
(Katowice, 20.06.2013)*

Prace:

*Piotra Buchwalda: „Górnictwo potrzebuje rzetelnego przekazu”
„Systemowa destrukcja z polskim węglem w tle”*

