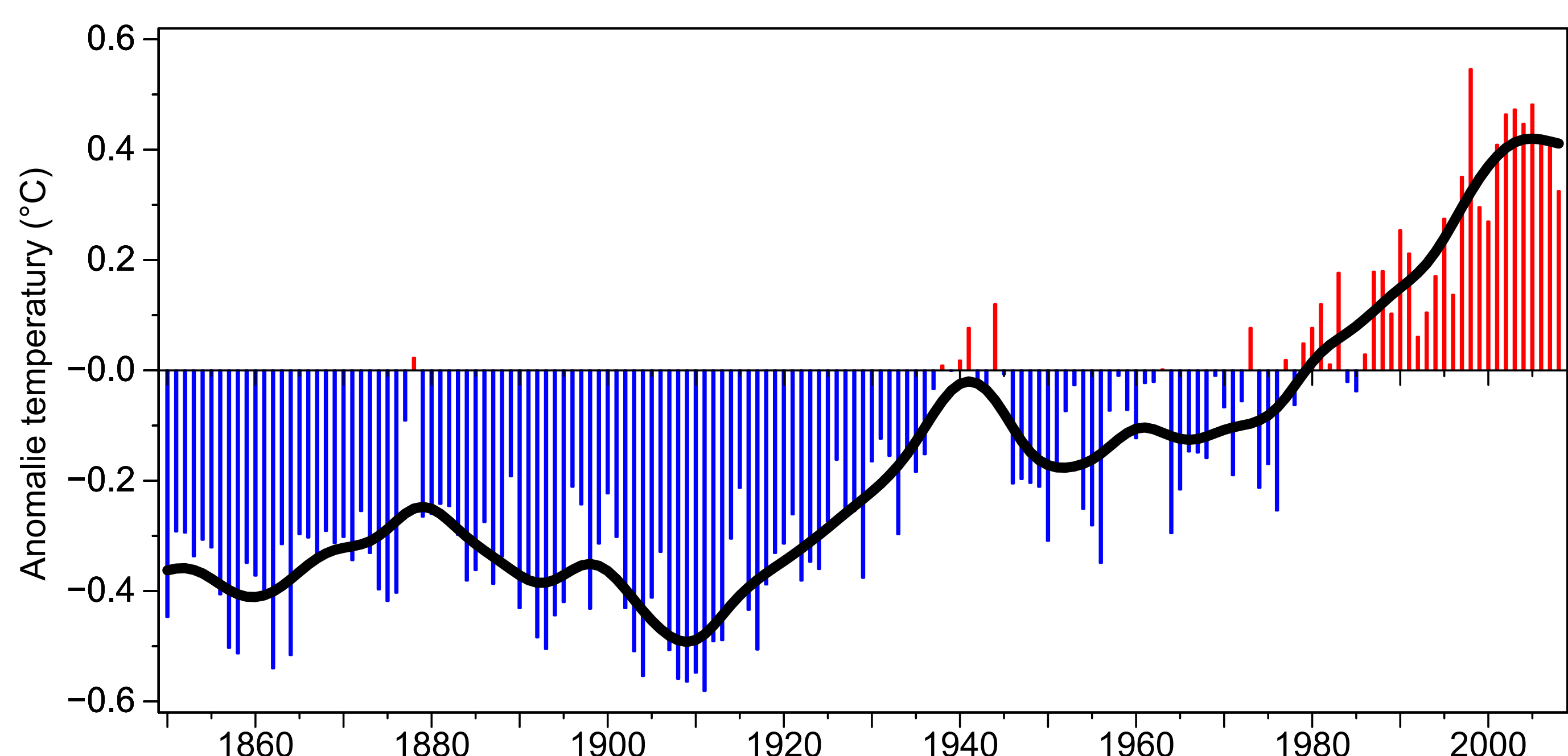


Zmiany klimatyczne Ziemi

antropogeniczne czy naturalne zmiany klimatu?

Co to jest globalne ocieplenie?

Jest to podwyższenie średniej temperatury atmosfery przy powierzchni Ziemi oraz przewidywane ocieplenie w przyszłości.



Anomalie temperatury w latach 1850-2008. Anomalia została obliczona na podstawie śr. temp. z okresu 1961-1990.

Źródło: Climatic Research Unit <http://www.cru.uea.ac.uk/>

Przewidywane skutki globalnego ocieplenia

- wzrost poziomu morza,
- zintensyfikowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych,
- zmiana ilości i rozkładu opadów atmosferycznych,
- zmiana w wydajności i jakości upraw, zmiany szlaków handlowych,
- regresja lodowców,
- wymieranie gatunków organizmów żywych,
- zwiększony zasięg występowania chorób zakaźnych.

Analizy pokazują, że lata 90-te są najcieplejszą dekadą tysiąclecia, a XX w. jest najcieplejszym wiekiem.

Najprawdopodobniej antropogeniczny wzrost koncentracji gazów cieplarnianych odpowiada za większość obserwowanego wzrostu średniej temperatury globalnej.

Cykliczność zjawisk klimatycznych

Drastyczna zmiana klimatu – przejście z okresu ciepłego (interglacja) do zimnego (glacja) zależy przede wszystkim od trzech cykli astronomicznych:

S - Cykl zmiany nachylenia osi obrotu Ziemi (41 tys. lat) powoduje zmienności w rozkładzie energii promieniowania słonecznego dochodzącego do powierzchni Ziemi od równika do bieguna.

P - Cykl zmiany położenia osi Ziemi (26 tys. lat) powoduje przesunięcia punktów równonocy i przesilenia letnie i zimowe oraz wpływa na zmianę kontrastów termicznych między latem a zimą.

M - Cykl zmiany kształtu orbity Ziemi (100 tys. lat) powoduje zmiany wielkości energii otrzymywanej przez Ziemię. Bliżej Słońca ➔ więcej energii Dalej Słońca ➔ mniej energii

Cykle te mają skale czasowe liczone w tysiącach albo dziesiątkach tysięcy lat przez co nie mogą tłumaczyć zmian klimatycznych obserwowanych w ostatnich 100 latach.

Czy Słońce może być odpowiedzialne za globalne ocieplenie?

Słońce jest głównym źródłem energii na Ziemi. Systematycznie zwiększa ilość emitowanej energii (zwiększyło moc o ok. 30% od momentu powstania – ok. 4,6 mld lat temu).

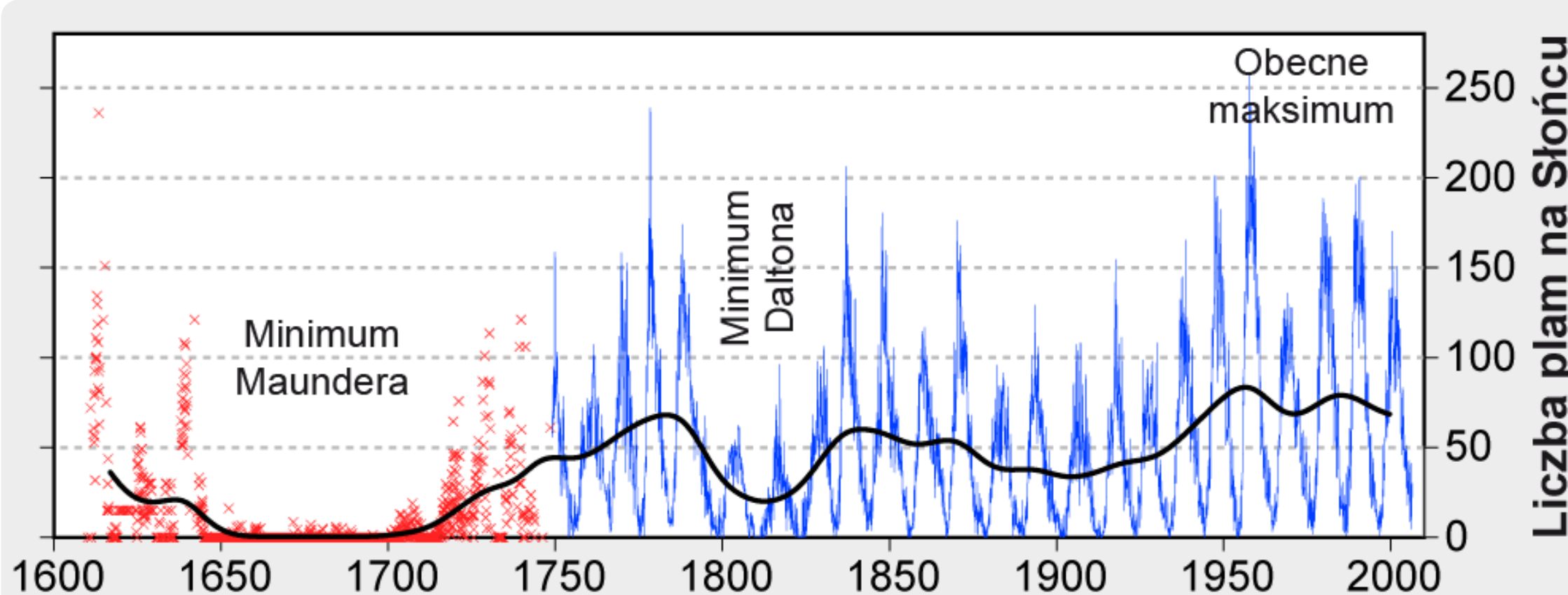
Cykle słoneczne

Krótkookresowe

Cykl 11-letni ➔ zmiana energii promieniowania słonecznego o 0,1% (zbyt mało, aby wpływać na klimat).

Długookresowe

Cykl 22-, 87-, 2300-letnie ➔ zmiana energii promieniowania słonecznego nawet o 0,6% (min. Maundera): mała epoka lodowa w Europie.



Obserwacje plam słonecznych w ciągu ostatnich 400 lat.

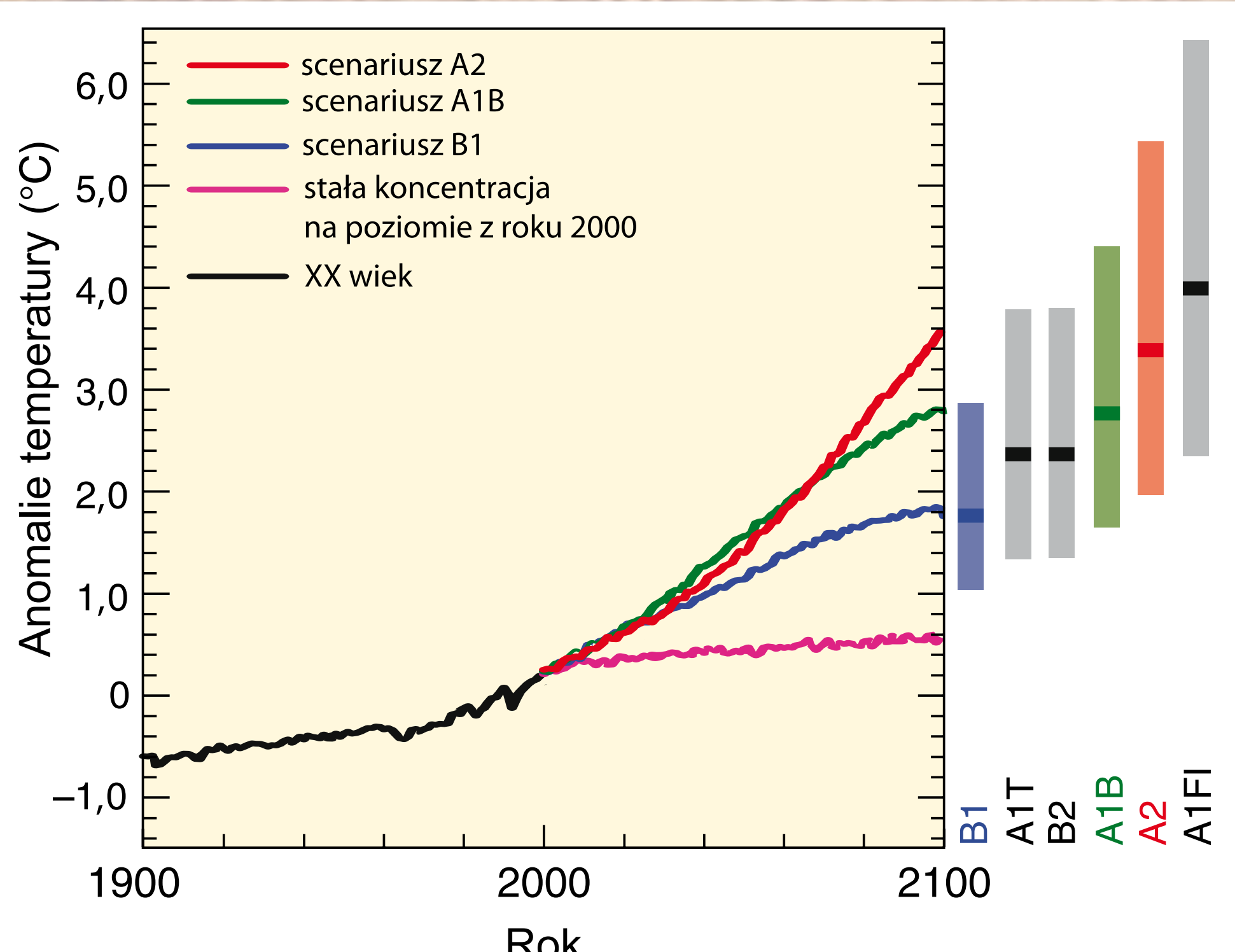
Źródło: Robert A. Rohde, Global Warming Art; <http://www.globalwarmingart.com>

Zmiany aktywności Słońca w XX w. były zbyt małe, aby można nimi tłumaczyć globalny wzrost temperatury obserwowany na Ziemi.

Modele klimatu i prognozy na przyszłość

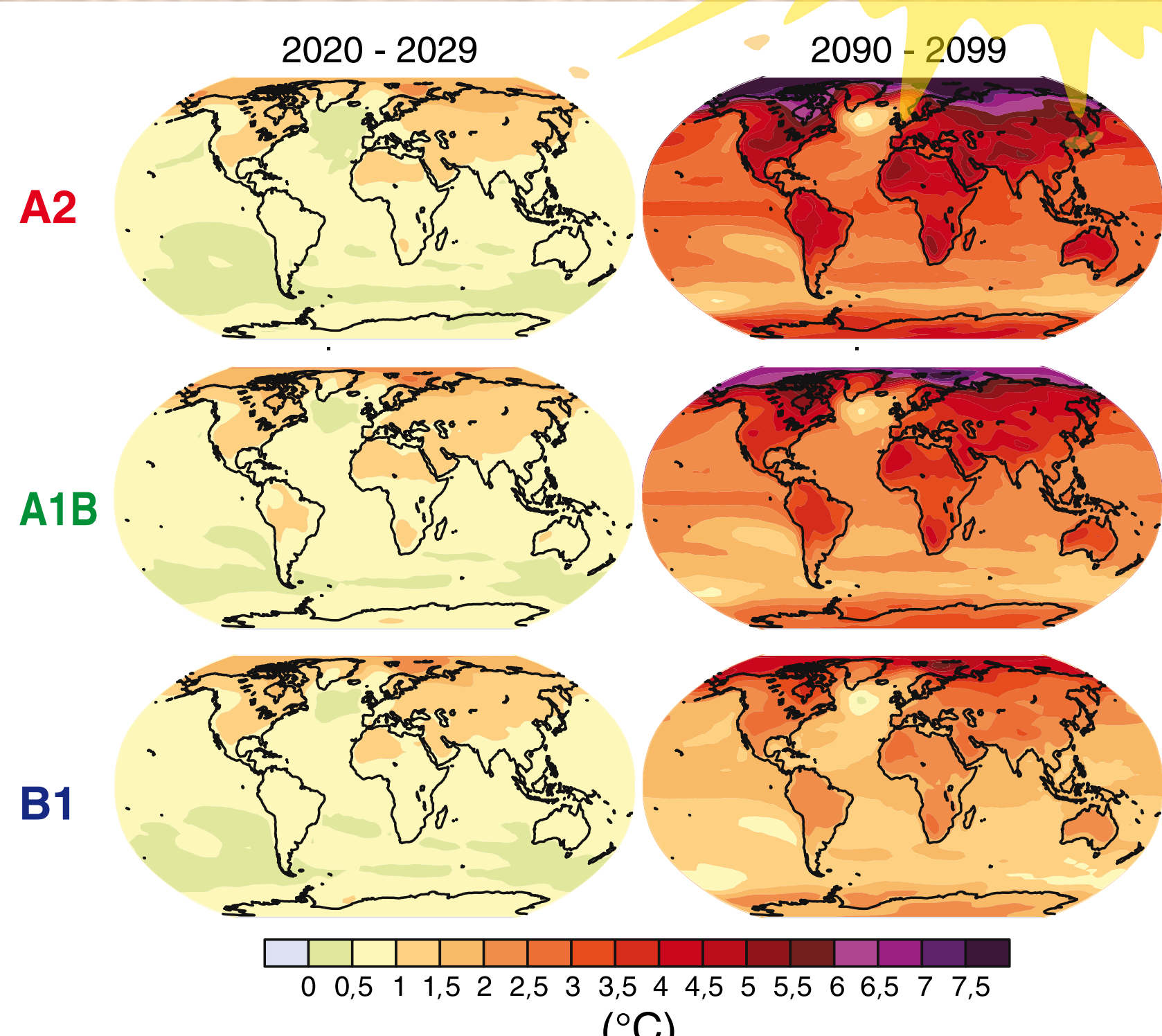
Modele klimatyczne opisują procesy fizyczne zachodzące w atmosferze, oceanach oraz kriosferze (pokrywie śnieżnej i lodowej). Stosuje się je do prognozowania klimatu w przyszłości oraz jego badań na podstawie danych historycznych.

Modele klimatu wykazują, że śr. temp. globalna powierzchni Ziemi podniesie się w XXI w. o 1,1-6,4 °C. Największe prognozowane zmiany temp. dotyczą obszarów polarnych. Związane jest to z topieniem lodowców, które odbijają znaczną część promieniowania słonecznego.

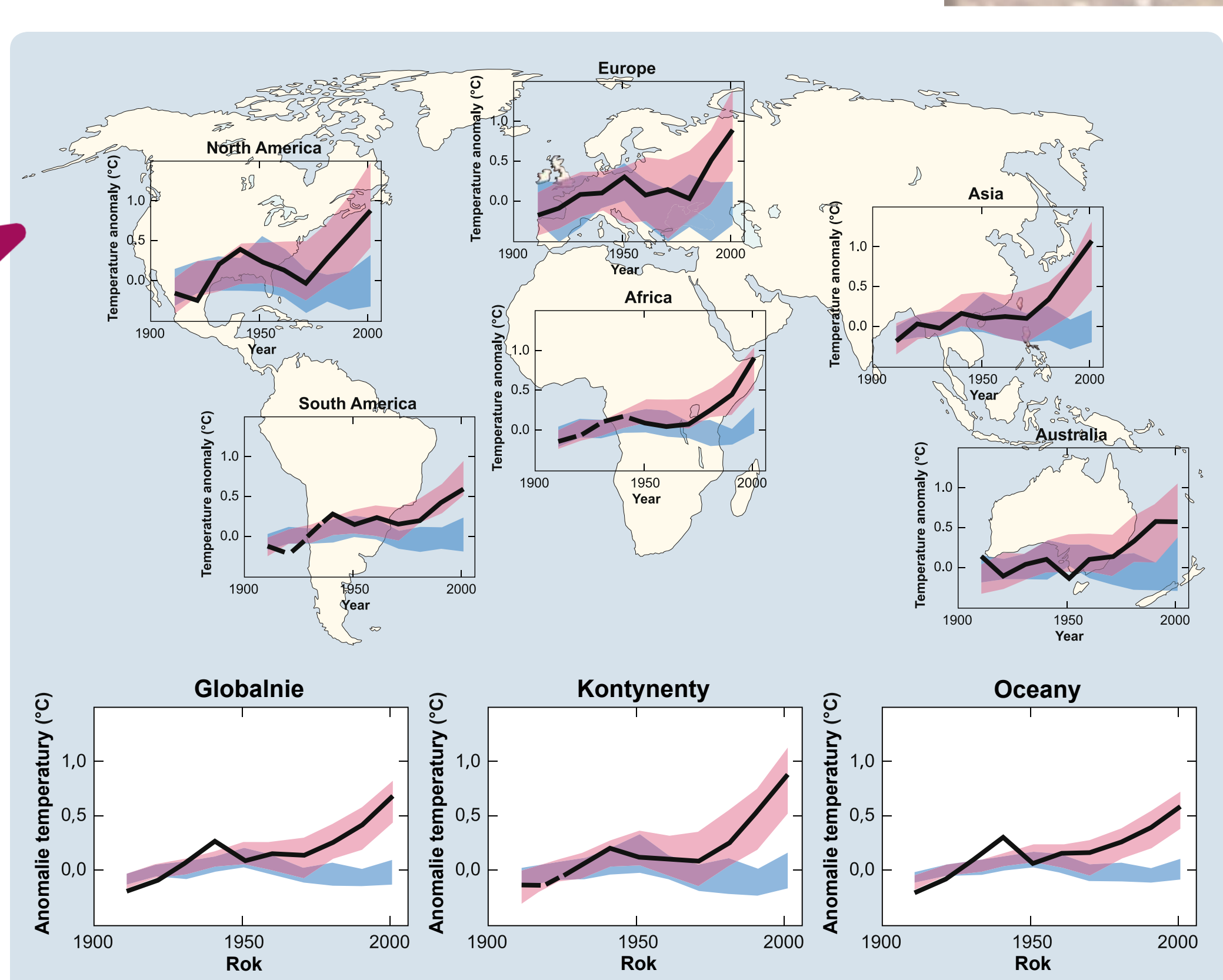


Anomalie średniej temperatury powietrza przy powierzchni Ziemi przy różnych scenariuszach rozwoju ekonomicznego świata.

Źródło: IPCC Fourth Assessment Report, Climate Change 2007 Synthesis Report



Uwzględnianie w modelu klimatu czynników antropogenicznych znacząco poprawia jego zgodność z rzeczywistymi obserwacjami. Co przemawia za tym, iż obserwowane w XX i na pocz. XXI w. zmiany klimatu związane są z gospodarczą działalnością człowieka.



Modele klimatu i prognozy na przyszłość.

Źródło: IPCC Fourth Assessment Report, Climate Change 2007 Synthesis Report



W ramach projektu dofinansowanego ze środków publicznych m.st. Warszawy „Nauka, edukacja i technologie dla klimatu”



United Nations Environment Programme
GRID Warszawa
Global Resource Information Database

Centrum UNEP/GRID-Warszawa
ul. Sobieszyńska 8, 00-764 Warszawa
tel: +48 22 840 66 64, fax: +48 22 851 62 01
www.gridw.pl