

DZIEJE ŻYCIA

Jerzy Dzik

*Instytut Paleobiologii PAN
Instytut Biologii Ewolucyjnej UW*

2023



Dzieje życia **1.**

Środowisko życia człowieka

Jerzy Dzik

*Instytut Paleobiologii PAN
Instytut Biologii Ewolucyjnej UW*

2023



METODA BADANIA

przebiegu ewolucji



Karl R. Popper
(1902-1994)
falsyfikacjonizm



Erwin Schrödinger
(1887-1961)
nieprzewidywalność ewolucji



Günther Wächtershäuser
(1938-)
retrodykcja

- **twierdzenia naukowe muszą być możliwie oszczędne**
- **i możliwe do obalenia przez porównanie przewidywań ze skutkami opisywanego procesu**
- **ale termodynamika nie pozwala na predykcję ewolucji**

trzeba więc wnioskować wstecz osi czasu

UZASADNIENIE

aktualizmu geologicznego



uniformitarianizm

James Hutton
(1726–1797)



Charles Lyell
(1797–1875)

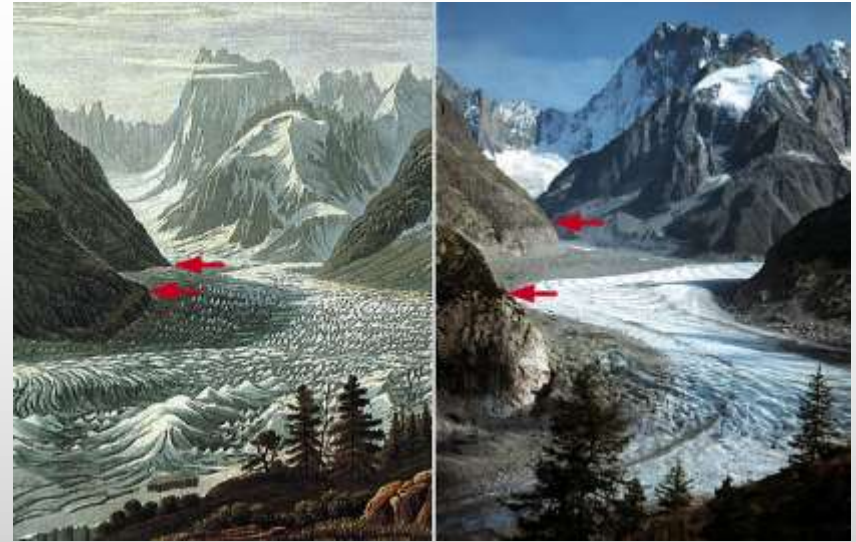
- zakładamy, że prawa fizyki są niezmiennie
- wiemy, że od miliardów lat warunki środowiskowe pozostają w zakresie tolerancji organizmów
- ich zmiany były skutkiem procesów tektonicznych
- cykliczności astronomicznej
- i czynników losowych

czy wiedzę o świecie dzisiejszym można zastosować do pradawnego?

KLIMAT

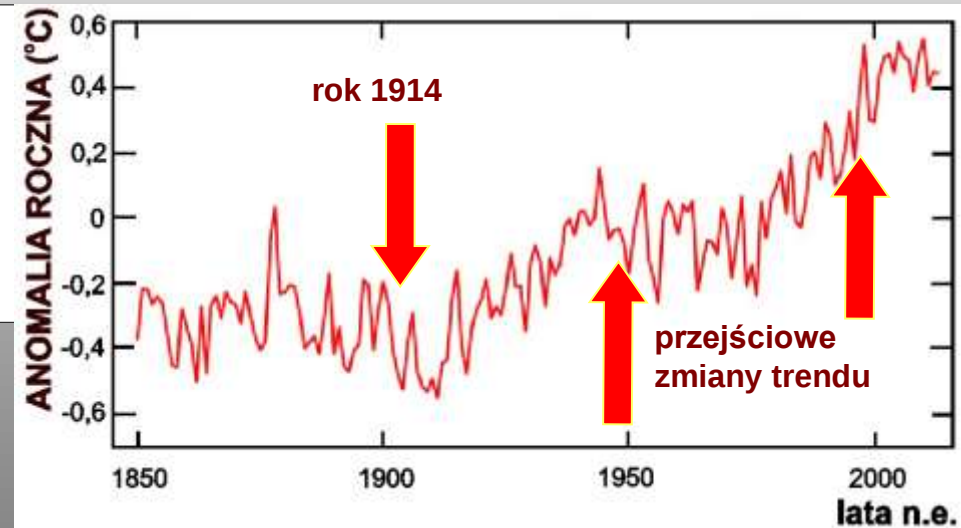
nie jest niezmienny

zmiana zasięgu
lodowca Mer de Glace od
XVIII do XX w.



- systematyczne zmiany klimatu są częścią historii
- o ich przyczynę przywykło się obwiniać cywilizację

globalna anomalia



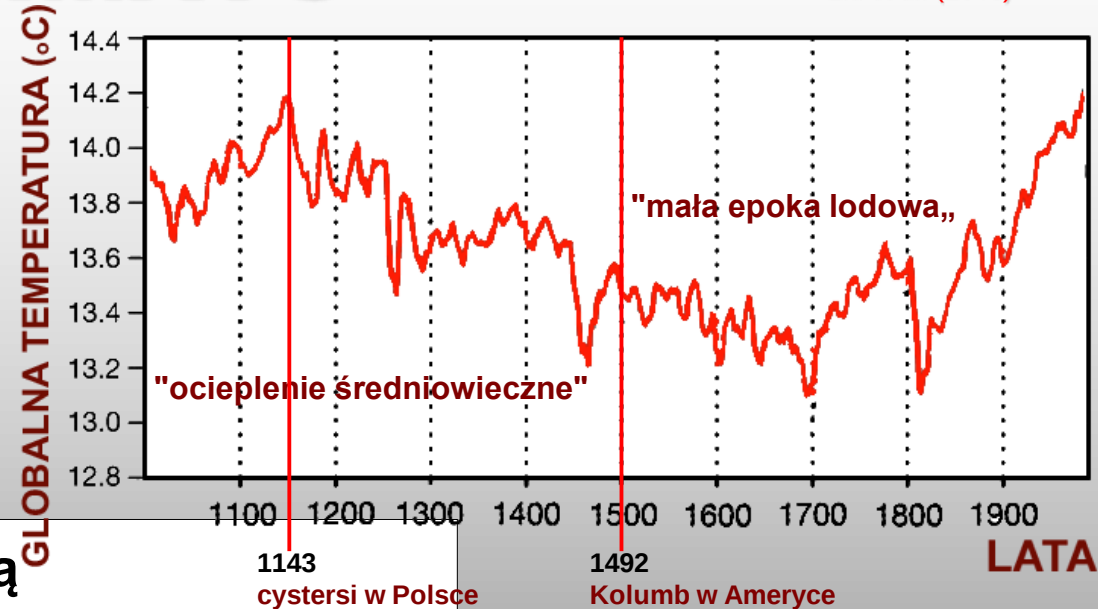
ale anomalie klimatyczne poprzedzają rewolucją przemysłową

Held (2013)

ZMIANY KLIMATU

historyczne

Liu et al. (2013)

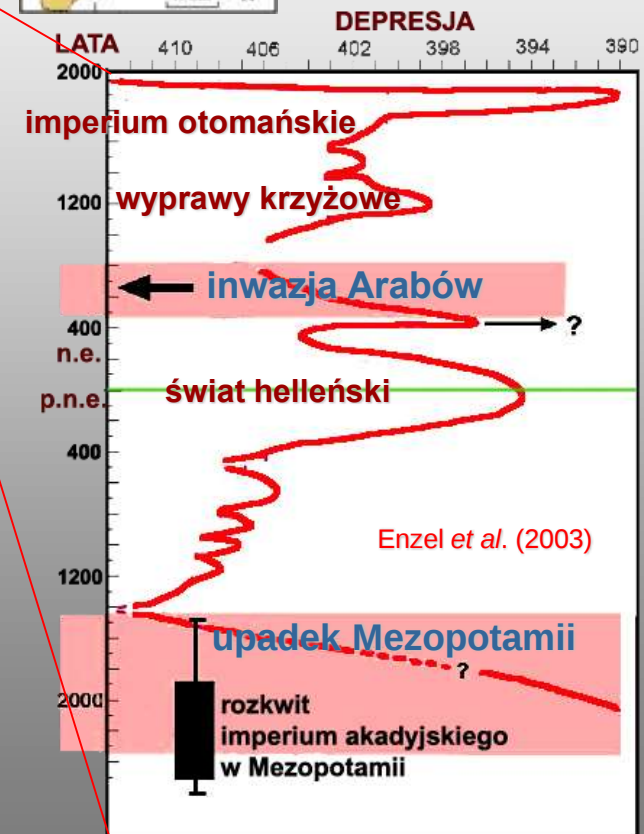
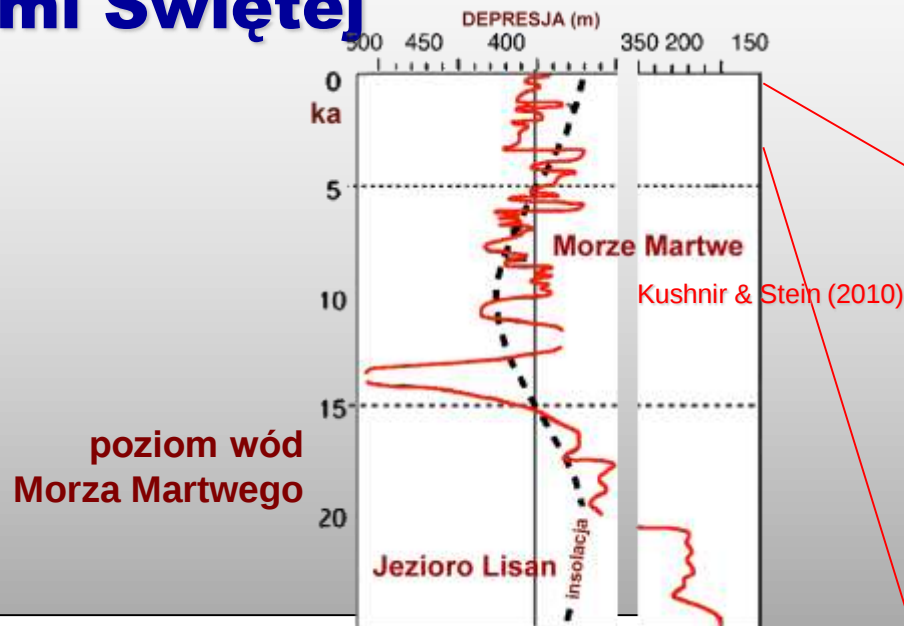


- stare drzewa pamiętają klimat „małej epoki lodowej”
- cystersi cywilizując Polskę uprawiali winorośl – „ocieplenie średniowieczne”
- związek z konkwistą wątpliwy

to raczej klimat kontrolował rozwój cywilizacji niż odwrotnie

ŚRODOWISKO

Ziemi Świętej

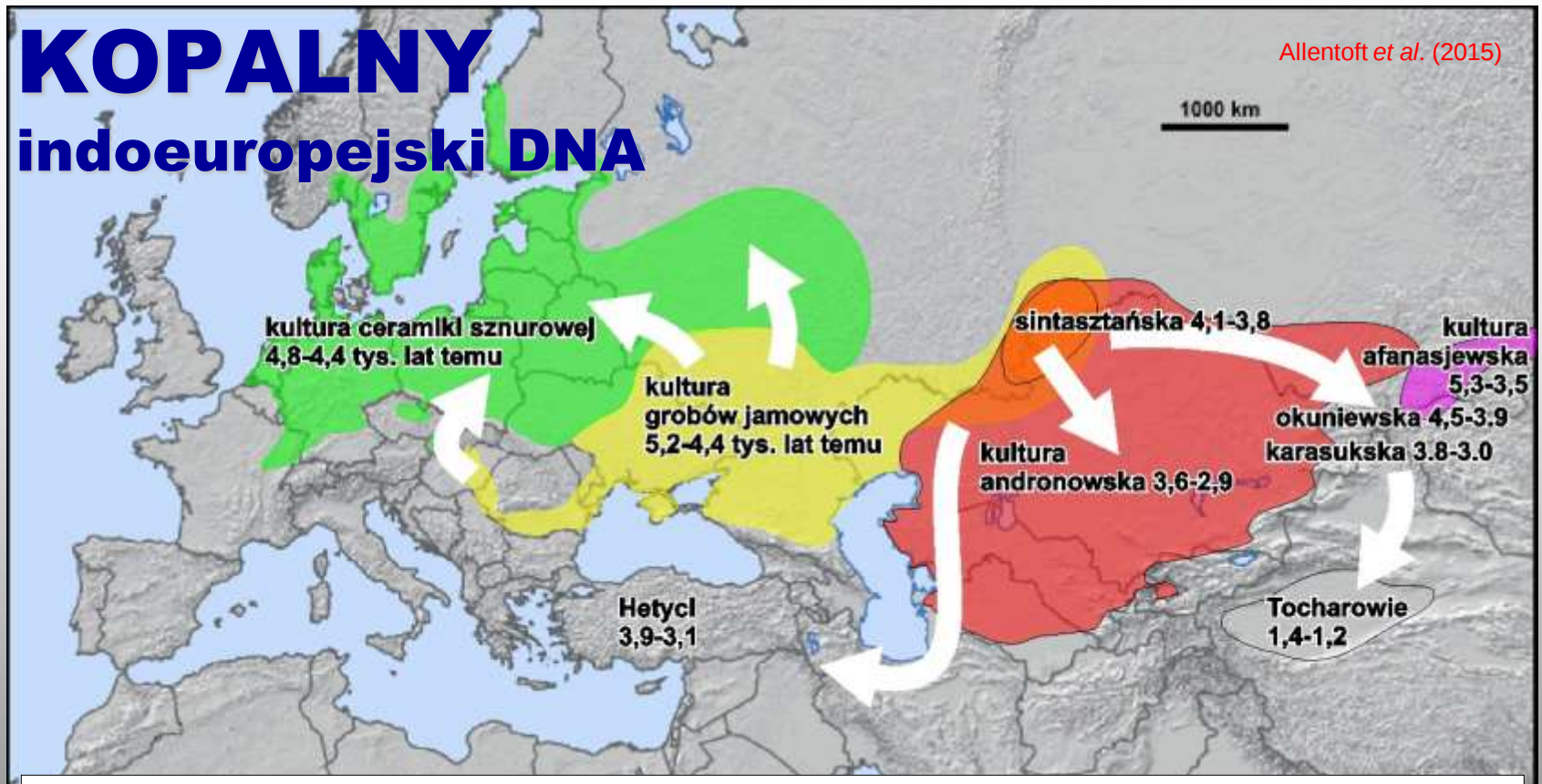


- wielkie cywilizacje rozkwiwały dzięki sprzyjającym warunkom
- upadały wraz ze zmianą klimatu

odwieczne migracje ludów za chlebem

KOPALNY indoeuropejski DNA

Allentoft et al. (2015)



- indoeuropejscy nomadzi z Azji nad Wołgę; stamtąd ekspansja
- kluczowy wynalazek konnego wozu z zaprzęgiem

w Europie mieszcili się z ludnością neolityczną

NEOLIT

zaludnianie i cywilizowanie Europy

morski ślimak
Littorina littorea

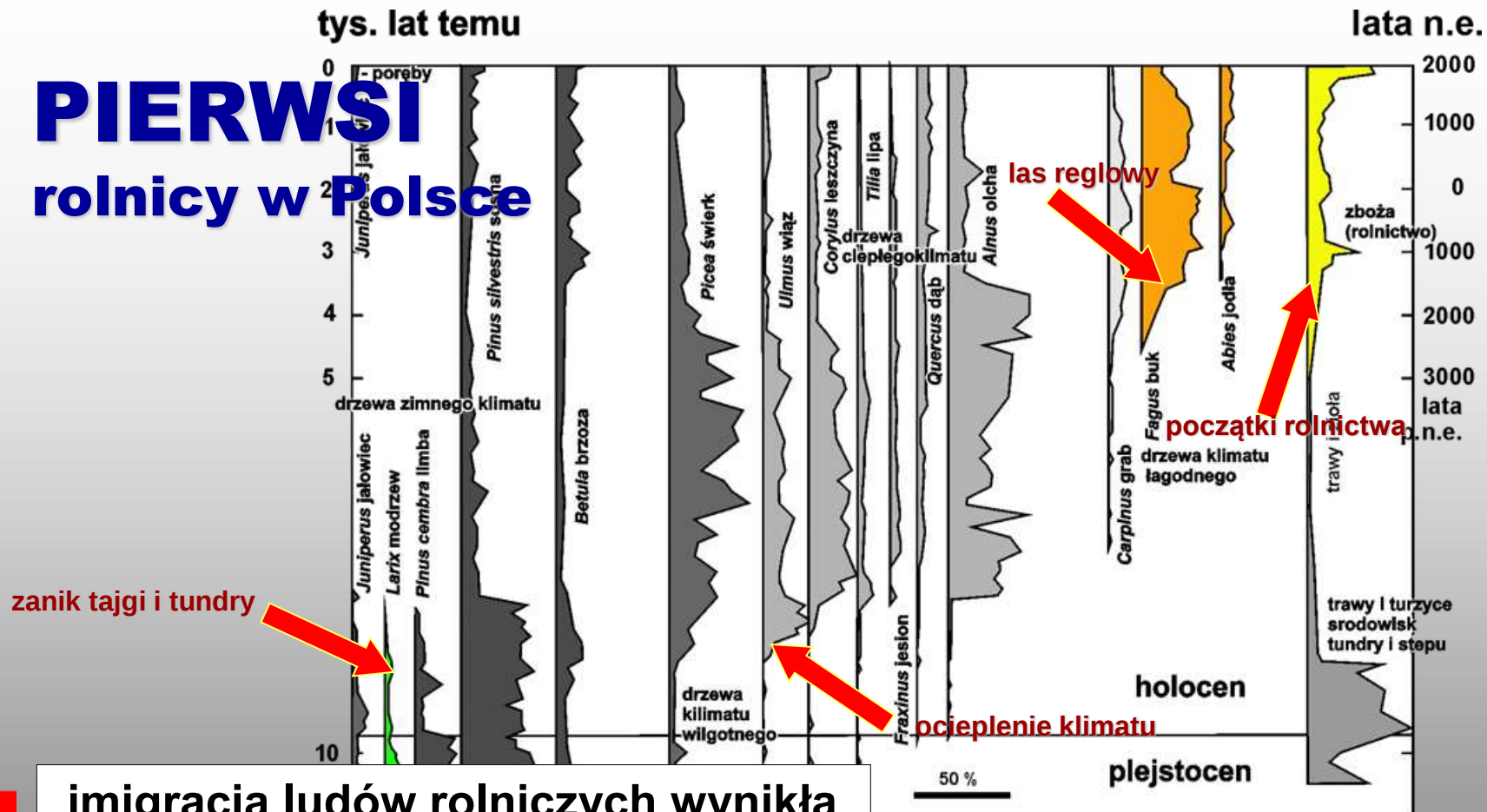


- w ciepłym okresie atlantyckim 8-6 tys. lat temu
- znaczną część Skandynawii pokrywały pełnosłone wody morza littorinowego
- a Sahara była sawanną

to czas ekspansji ludów rolniczych do Europy



PIERWSI rolnicy w Polsce



- imigracja ludów rolniczych wynikała z nastania odpowiednich warunków
- i ich zaniku w kraju pochodzenia

nie przybyli do kraju bezludnego

profil pyłkowy Tarnawy Wyżnej
w Bieszczadach

Ralska-Jasiewiczowa (1989)

PODŁOŻE przedindoeuropejskie

Lazaridis et al. (2013)

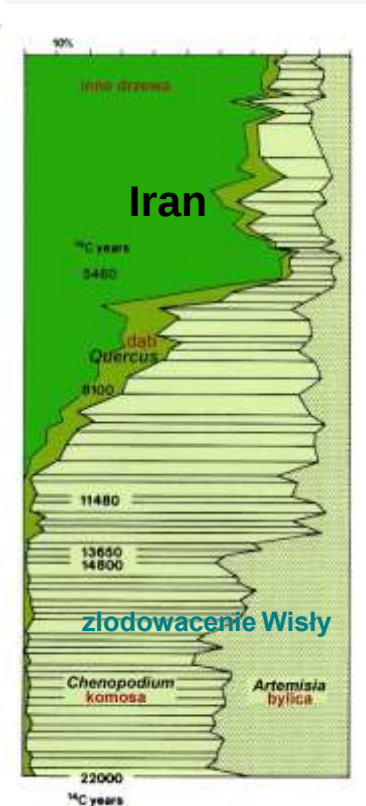
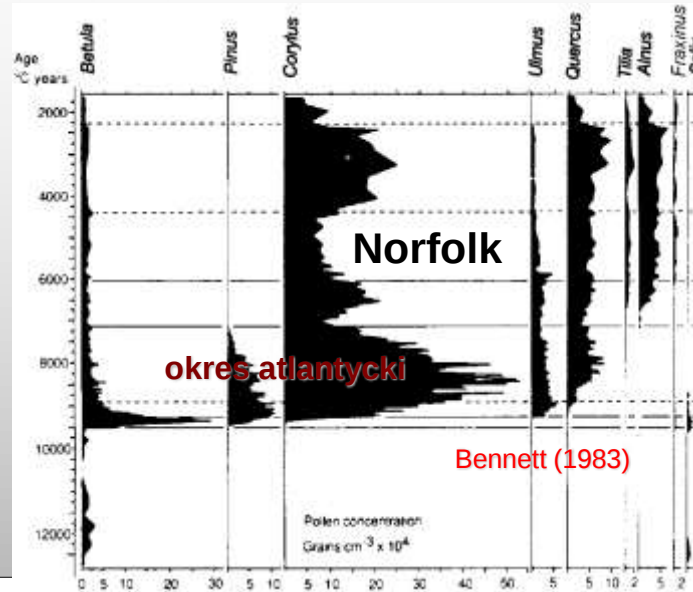
PCA struktury genetycznej
grup etnicznych

- Baskowie potomkami pierwszych rolników?
- Lapończycy sprzed neolitu?



ludy myśliwsko-zbierackie od czasu stabilizacji klimatu

NIEDAWNOŚĆ umiarkowania



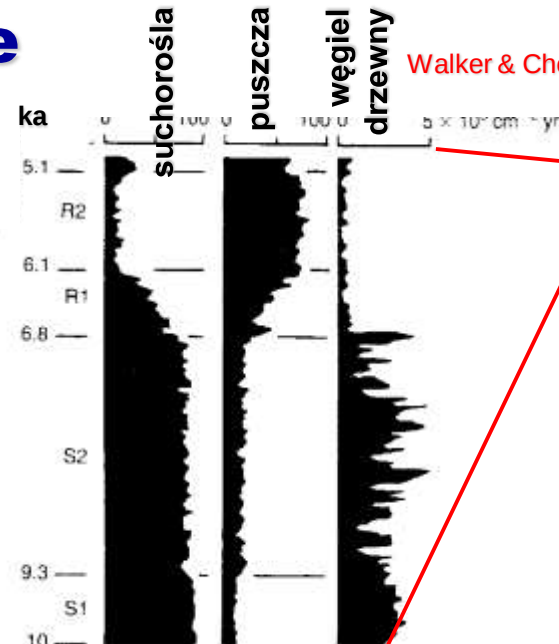
- w północnej strefie klimatu umiarkowanego koniec zlodowaceń to koniec dominacji roślin zielnych nad drzewami
- kolejno imigrowały gatunki o coraz wyższych wymaganiach termicznych

globalne zmiany mają swoisty wyraz w regionach

LASY DESZCZOWE

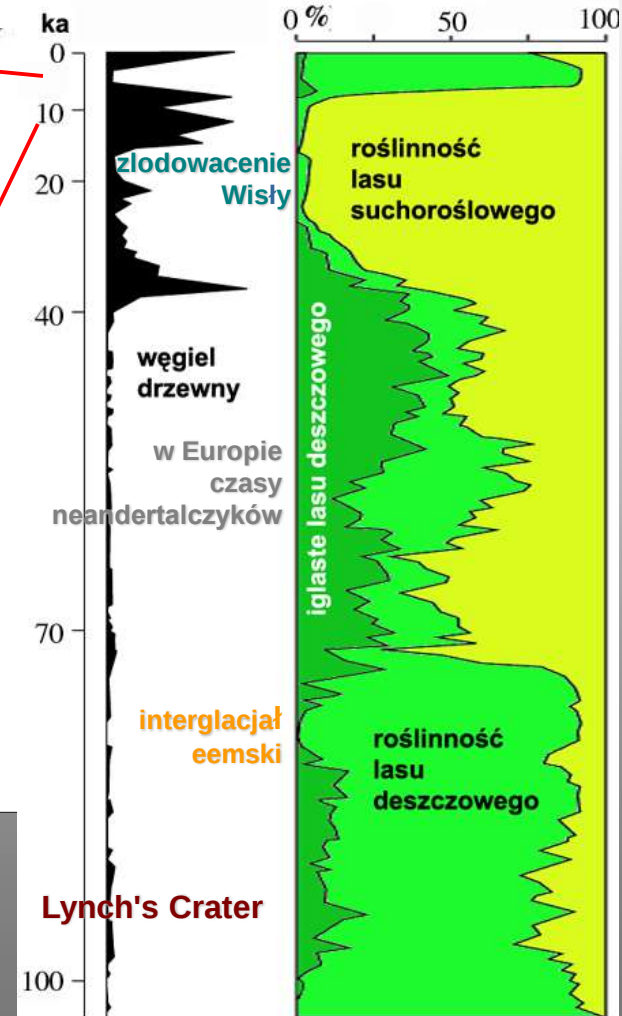
są efemeryczne

zapis pyłkowy
z Queensland,
Australia



Walker & Chen (1987)

Kershaw (1976)

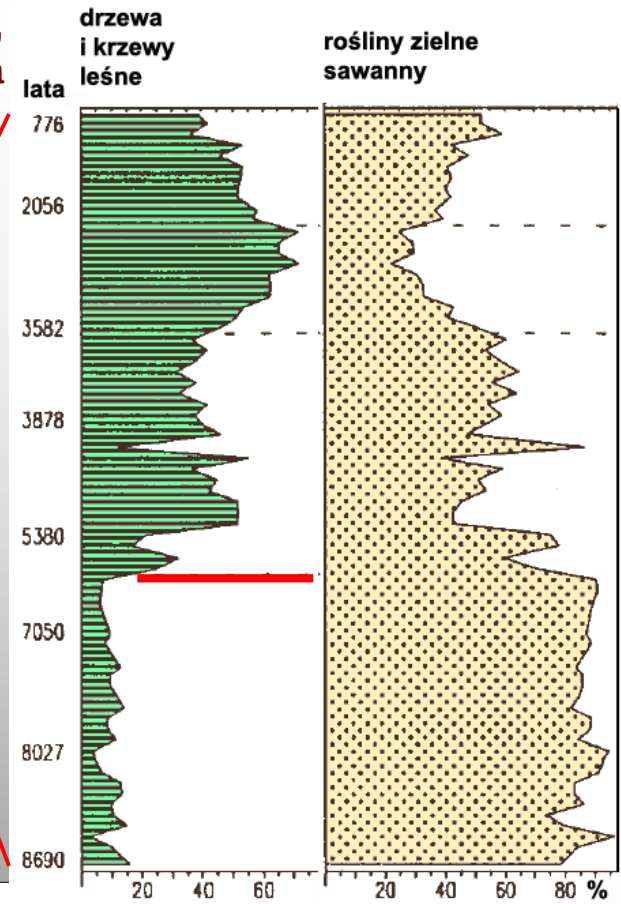
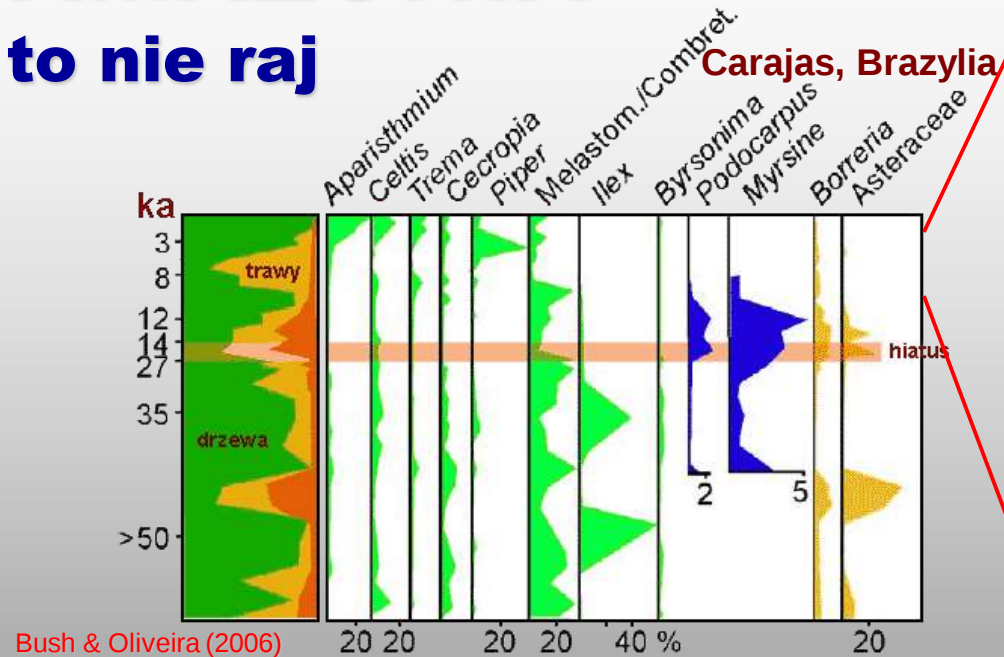


- środowisko lasów deszczowych uformowało się przed około 6 tys. lat
- i nigdy nie było stabilne

było podobnie na każdym z kontynentów

AMAZONIA

to nie raj



- ekosystemy leśne i sawannowe przemieszczały się wraz z klimatem
- w czasach historycznych i prehistorycznych

tylko dane kopalne dają wgląd w rzeczywiste następstwo zdarzeń

PRAŻUBR

epok lodowych

- przodkiem leśnego żubra i stepowego bizona był plejstoceni *Bison priscus* o znacznie dłuższych rogach
- z niego też amerykański *B. latifrons*

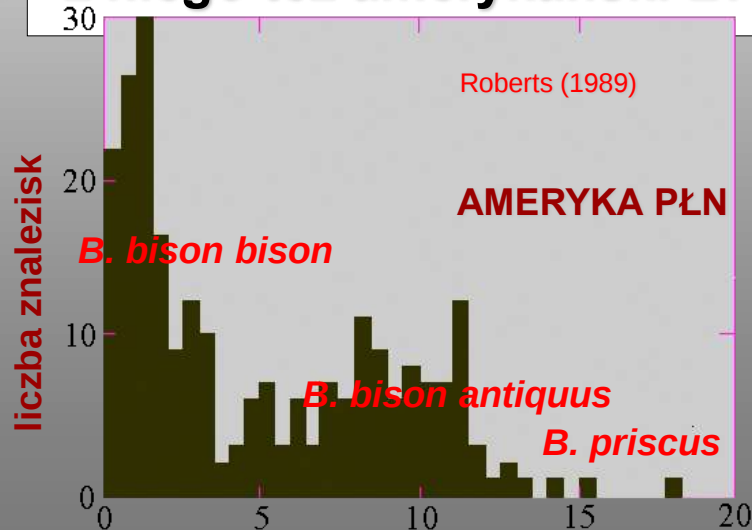
Bison bison antiquus
Rancho La Brea



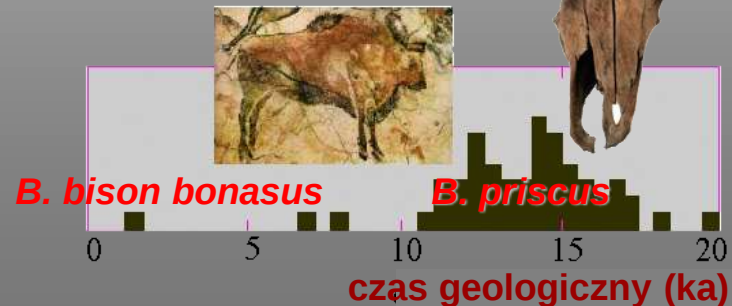
Bison priscus 11 ka
Alaska



Zazula (2009)

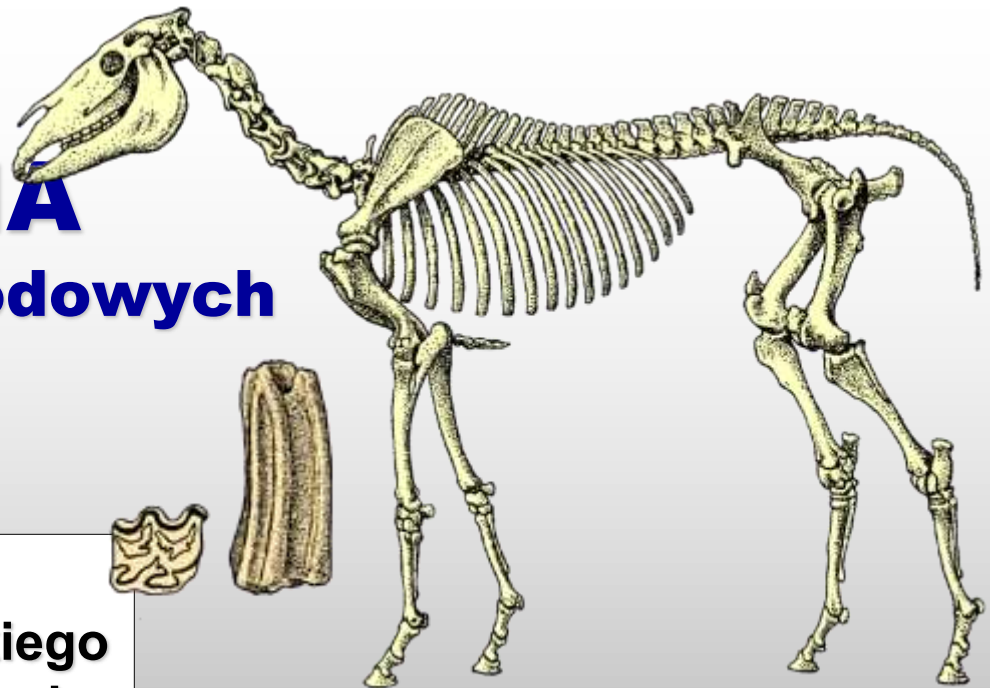


EURAZJA



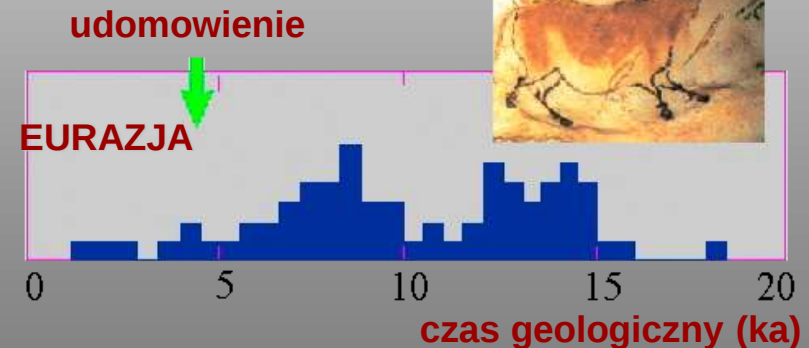
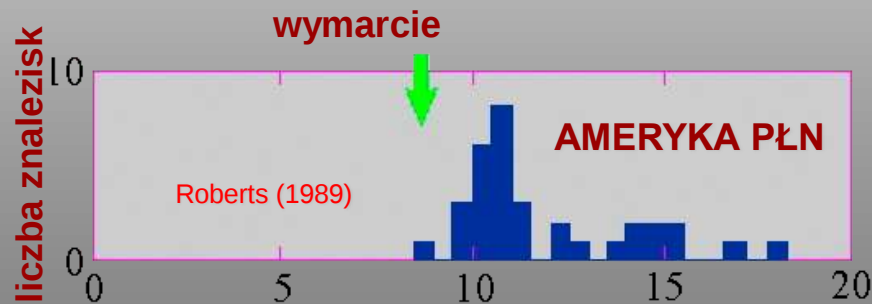
DZIEJE KONIA

dziedzictwo epok lodowych



Equus caballus

- koń *Equus caballus* jest pochodzenia amerykańskiego ale w Ameryce nie przetrwał końca epoki lodowej

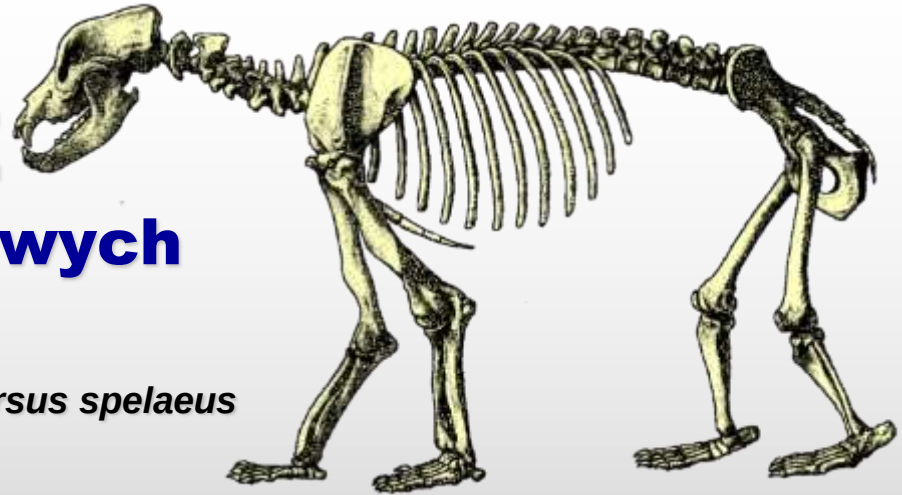


mustangi są wtórnie zdziczałymi końmi konkwistadorów

NIEDŹWIEDZIE

dziedzictwo epok lodowych

Ursus spelaeus



- niedźwiedź jaskiniowy *U. spelaeus* wyginął 25 ka w maximum ostatniego zlodowacenia
- >45 ka kamczacka? populacja brunatnego dała początek polarnemu *Ursus a. maritimus*



Ingólfsson & Wiig (2008)

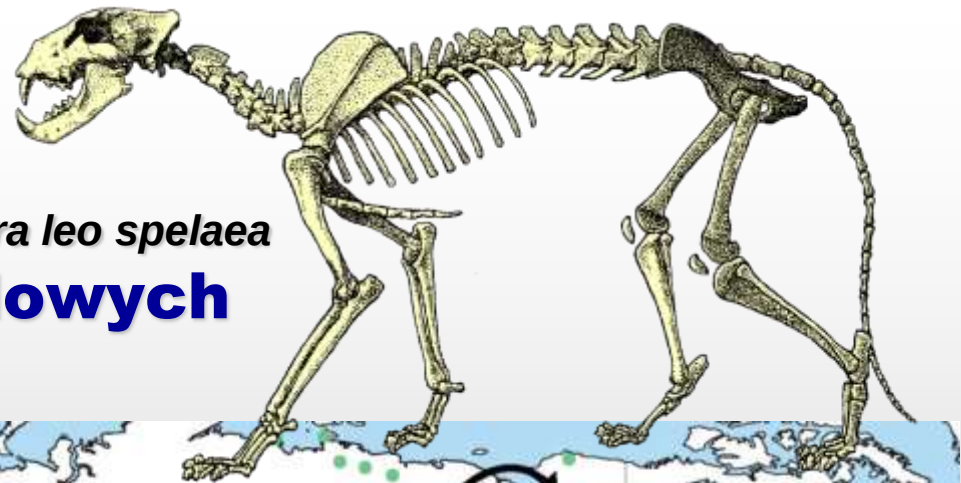
Ursus arctos maritimus

45 ka Spitsbergen

brunatny współistniał z roślinożernym jaskiniowym

LEW

dziedzictwo epok lodowych



Panthera leo spelaea



jaskinia Chauvet 35 ka



Tseng et al. (2013)

■ lew *Panthera leo*

i tygrys *P. tigris* są osteologicznie nieodróżnialne
od plejstocénskiego lwa jaskiniowego *P. l. spelaea*

grzywa cechuje samce z populacji sawannowych i pustynnych

RENIFERY

pozostałość epoki lodowej



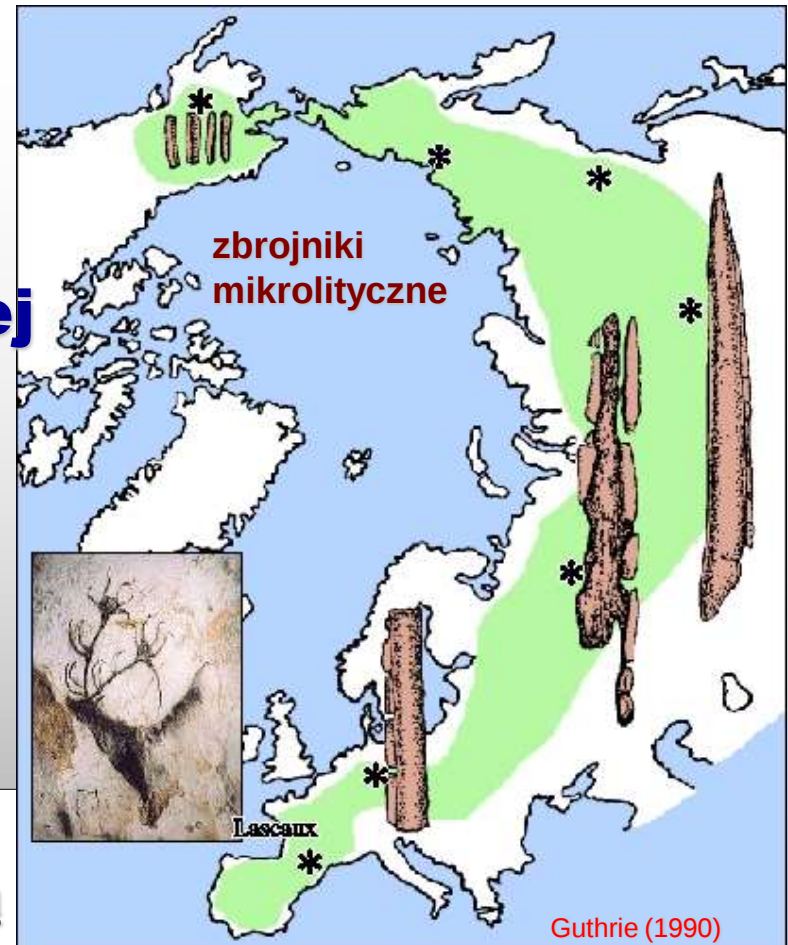
12,2 ka
Moča, Słowacja

Šefčáková et al. (2011)

- myśliwska kultura koczowników (np. Madeleine) związana z tundrą od Hiszpanii po Alaskę
- zbrojniki wynalazkiem azjatyckim

malowidła w jaskini Lascaux 15 ka

na początku ekspansji Skandynawia pokryta lądolodem



BAŁTYK

początki



słodkowodny ślimak „ancylus”
Acroloxus lacustris

- eustatyka: topnienie lądolodów
- izostazja: wznoszenie uwolnionej od lodu Skandynawii i obniżanie Pomorza
- dzisiejszy ekosystem nie dawniejszy niż 6 ka; za mało czasu dla ewolucji
- wciąż nie ma bałtyckich gatunków

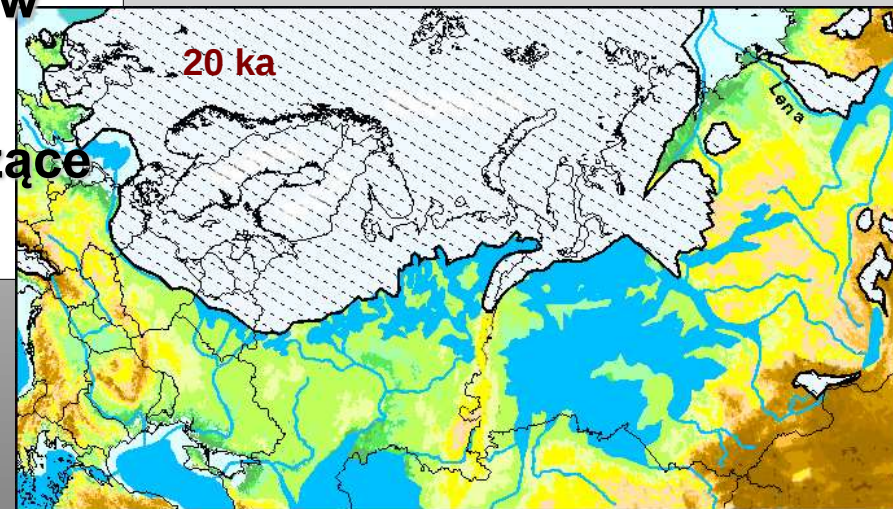
podobna sytuacja i w innych północnych regionach



JEZIORA LODOWE

północnej półkuli

- w Ameryce Płn dochodziło do katastroficznych przełomów i kierowania wód na południe
- lądolód spiętrzył rzeki uchodzące do Oceanu Lodowatego



Grosswald (1980)

niski poziom wód oceanicznych ułatwiał migracje międzykontynentalne

ZASIEDLENIE Ameryk

kultura Clovis
na tle lądolodu

- lud najstarszej amerykańskiej kultury Clovis miał syberyjskie geny
- swoiste groty oszczepów z przekątnymi strużynami, czasem na całą szerokość

Rasmussen et al. (2014)

grot Clovis

cieśnina Beringa była wówczas pomostem lądowym



BERINGIA

łączność międzykontynentalna



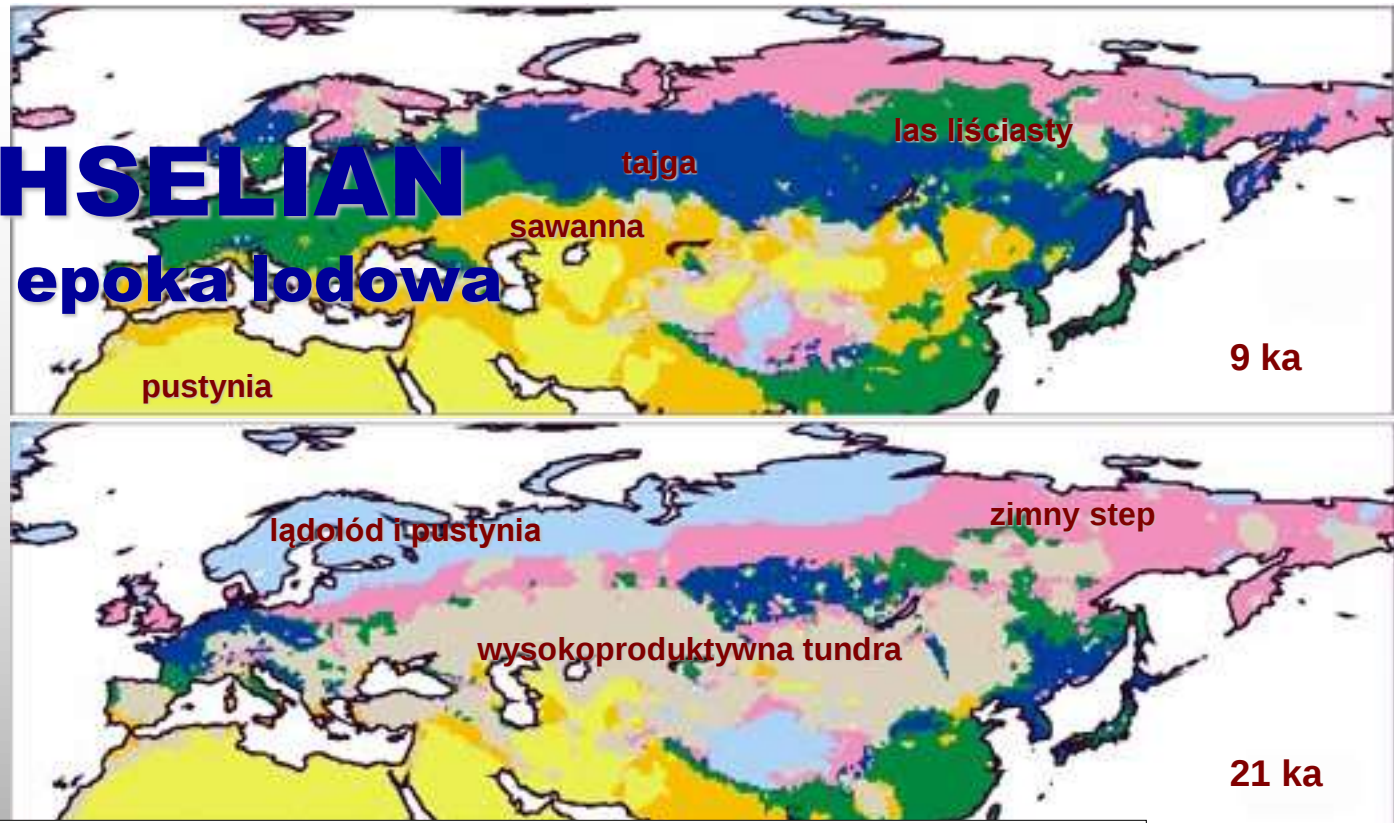
- przez niskie opady śniegu część Syberii i Alaski były wolne od lodu
- umożliwiając migrację

to przejaw ostatniej z epok lodowych



WEICHSELIAN

miniona epoka lodowa



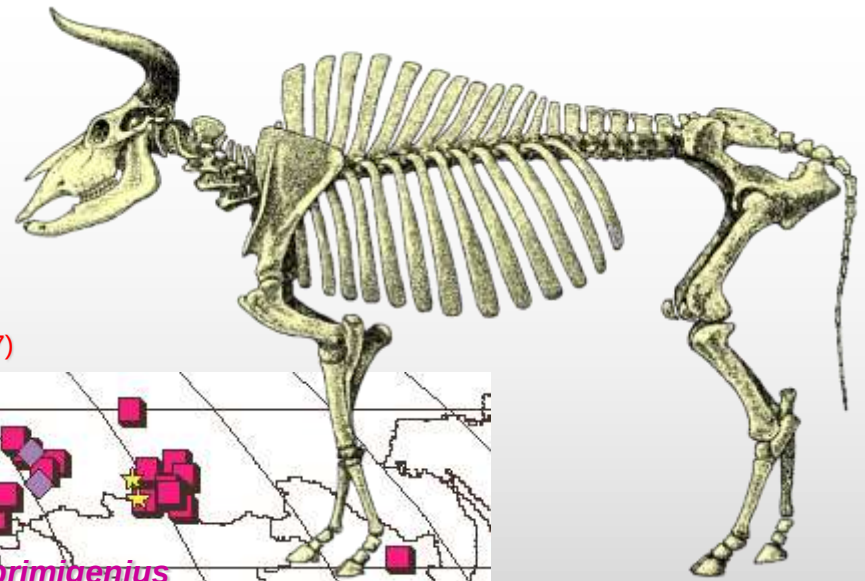
Foucoult & Noblet-Decoudre (2005)

- w Europie najzimniej było 14-16 tys. lat temu (Vistulicum = Würm)
- zlokalizowana daleko na południe od zasięgu polarnej nocy, ówczesna tundra miała wysoką produktywność

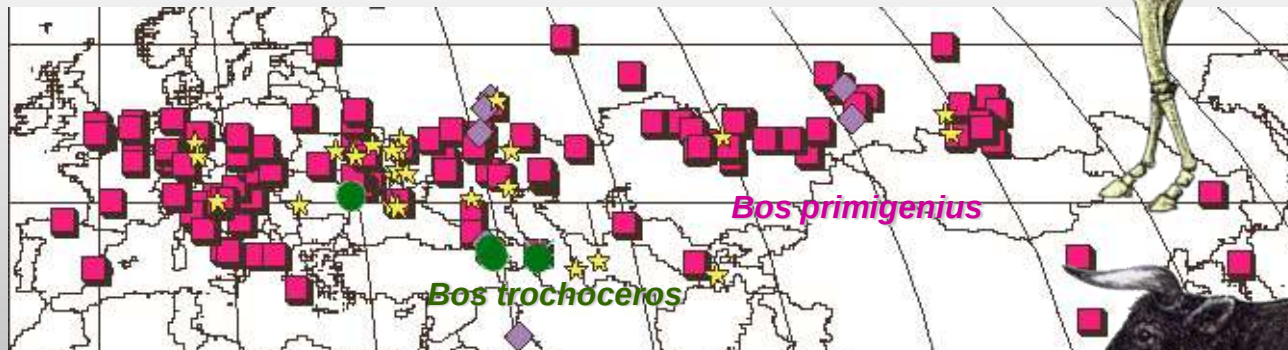
nieaktualistyczne były warunki środowiskowe i swoista fauna

TUR

przodek bydła



Pushkina (2007)



Bos primigenius
(*B. taurus*)

- tur *Bos primigenius* w Europie od 400 ka
- wcześniej na Kaukazie jako *B. trochoceros*

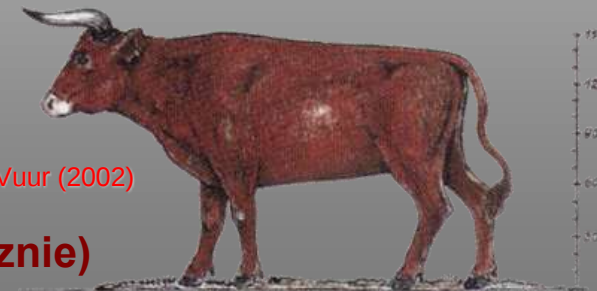


Bos trochoceros



dziś jako *Bos taurus* (po 1627 wyłącznie)

van Vuur (2002)



JELENIĘ

epoki lodowej



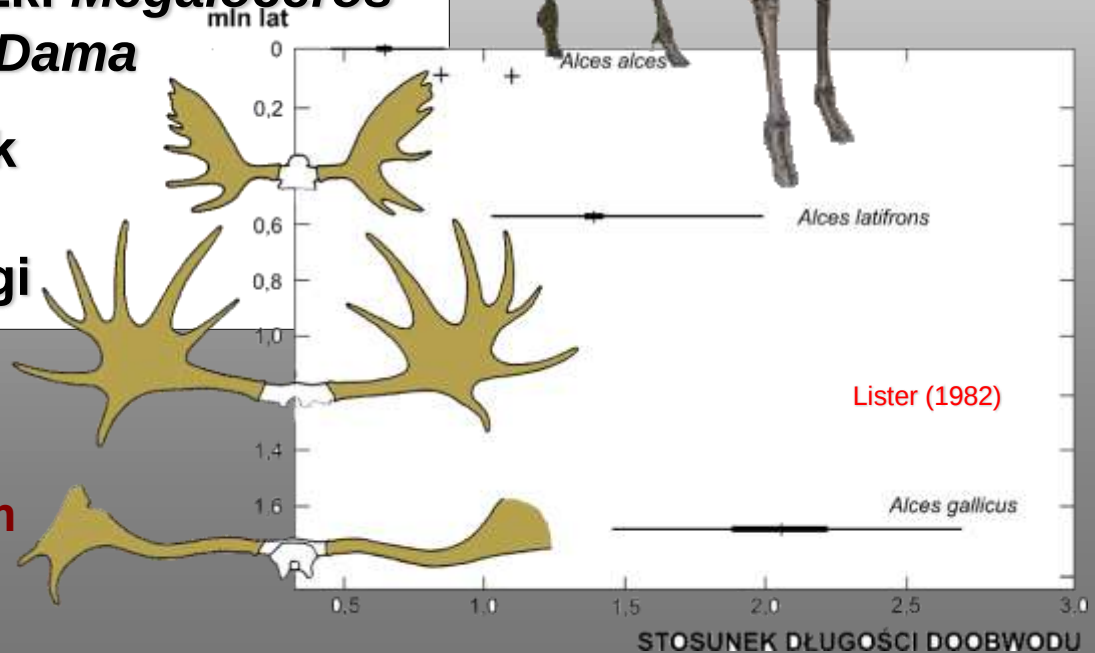
Björn Kurtén (1924-1988)

Megaloceros giganteus
12-10,6 ka (na Syberii do 7 ka)
rozpiętość poroża do 3,65 m



- ogromny jeleń irlandzki *Megaloceros* krewniakiem daniela *Dama*
- plejstoceniński przodek łośia *Alces alces* miał odcin dłuższe rogi

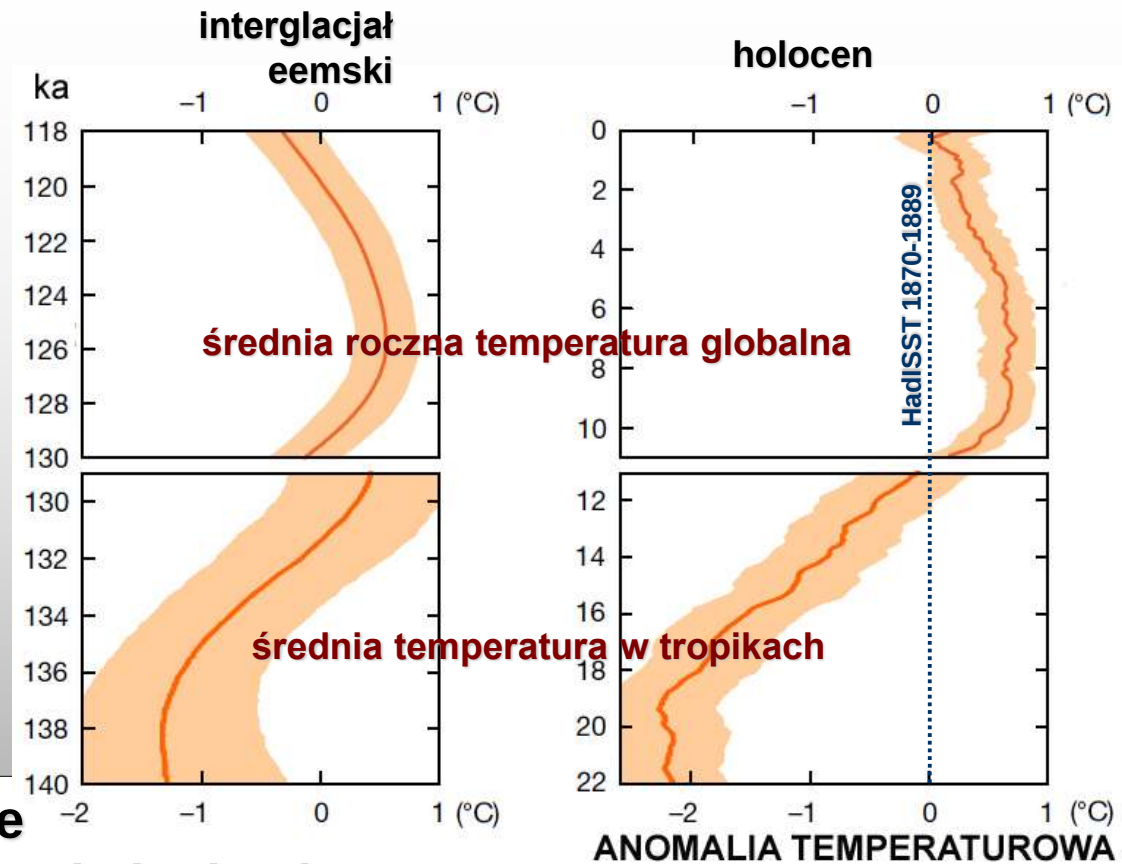
poroże jest ograniczeniem



ŻYJEMY w interglacjale

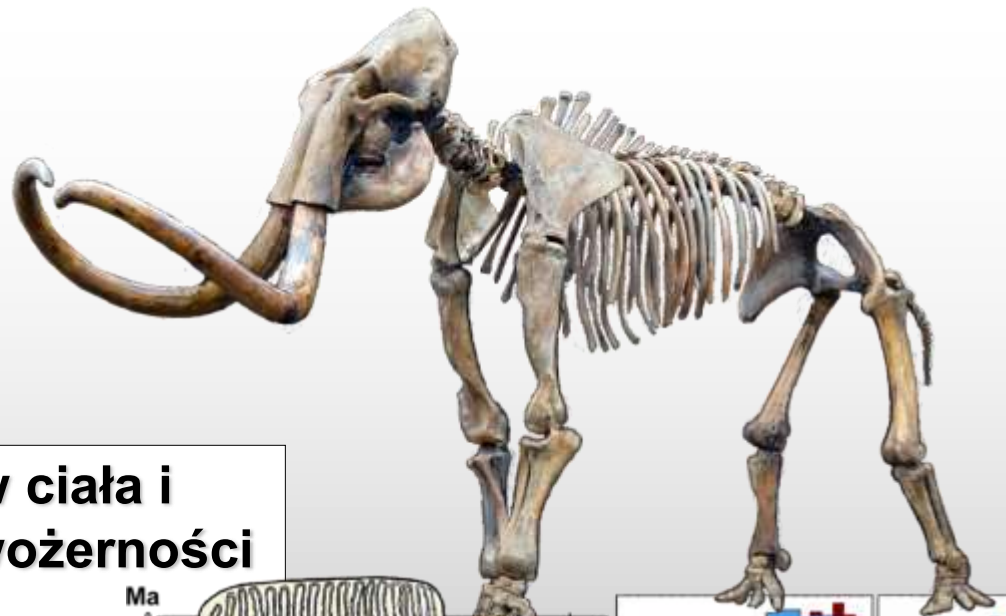
- kolejne epoki lodowe rozdzielone są epokami ciepłymi
- niedawne z nich wykazują znaczne podobieństwa

zwykle cieplejsze od holocenu



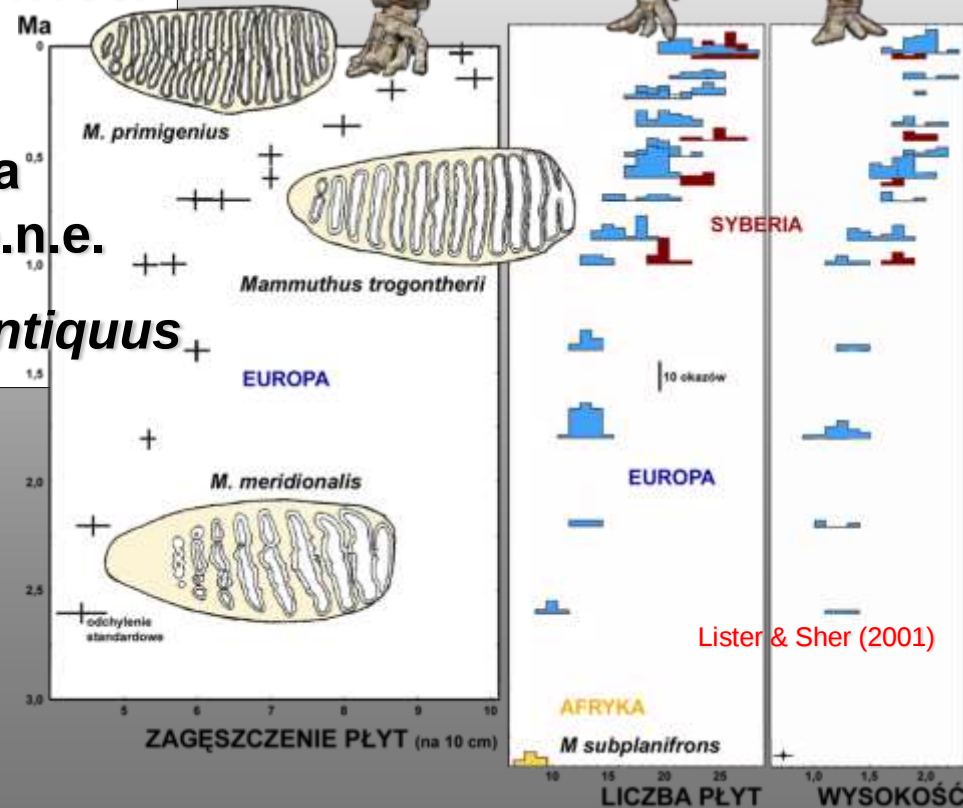
Clark et al. (2020)

słoń stepotundry



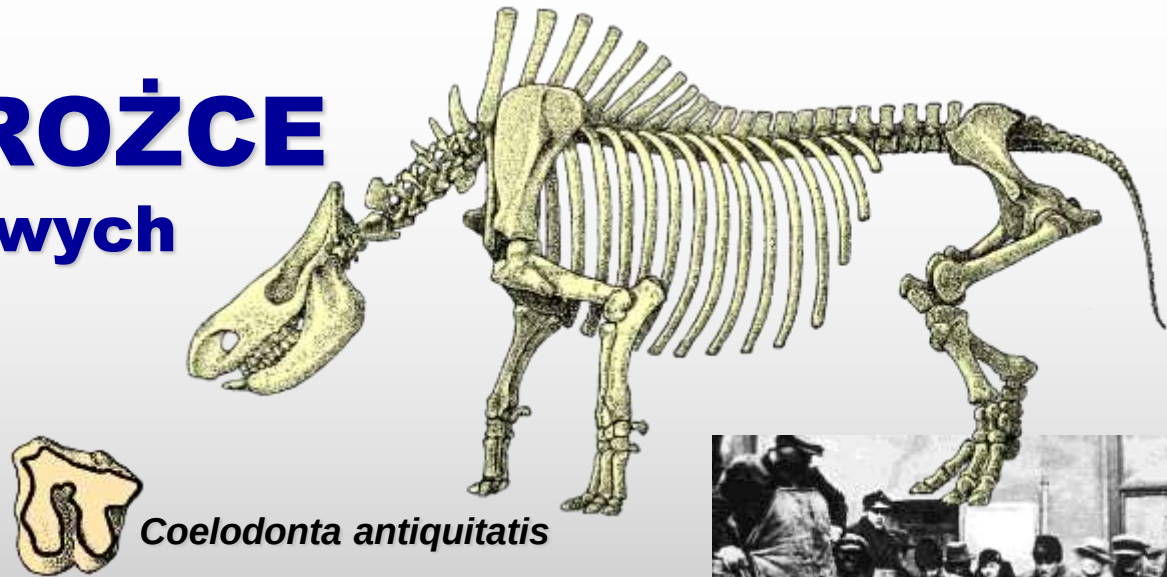
- zmniejszanie rozmiarów ciała i przystosowanie do trawożerności
- w Europie do 14 ka
- ostatnie mamuty wymarły na wyspach Wrangla 1700 lat p.n.e.
- w interglacjalach *Elaphus antiquus*

po pochodzenia afrykańskiego



NOSOROŻCE

epok lodowych



Coelodonta antiquitatis

- *Coelodonta antiquitatis* tundrowy
- dowodem zawartość żołądka okazu ze Staruni
- przodek z pliocenu Tybetu



Dicerorhinus sumatrensis reliktem tej gałęzi

drugi okaz ze Staruni 1929

NOSOROŻCE

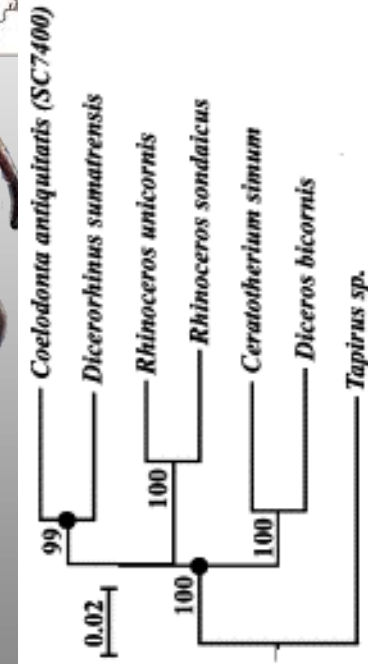
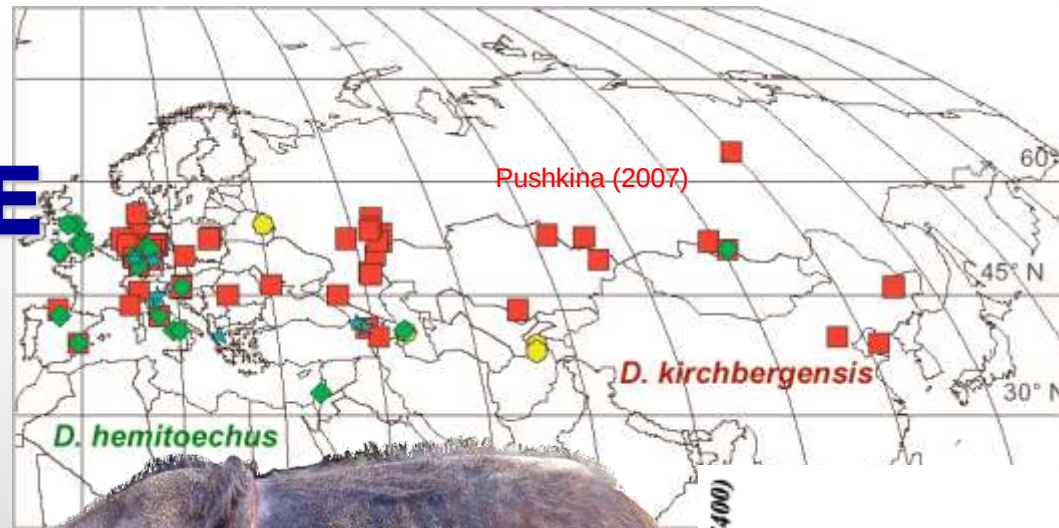
interglacjalów

nosorożec sumatrzański
Dicerorhinus sumatrensis

- dzisiejszy nosorożec sumatrzański ma resztki futra
- w interglacjalach stepowy *Stephanorhinus hemitoechus* i leśny *Dihoplus kirchbergensis*



pokrewieństwa molekularne



mamuty i nosorożce współistniały w Europie z ludźmi

KROMANIOŃCZYCY

łowcy mamutów

- kultura Solutré w trakcie, Aurignacian w początkach ostatniego zlodowacenia
- człowiek z Cro-Magnon w Europie od 40 tys. lat temu; anatomia nowoczesna

czaszka z Cro-Magnon
28 ka



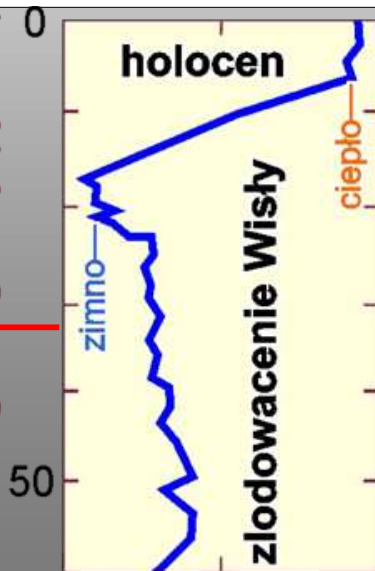
szkielet z Mezinia k. Czernihowa 18 ka



Hohle Fels

Conard et al. (2009)

czas geologiczny (tys lat)



Venus z Willensdorf

