



# Biogeografija



# Kvartar

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6
Tercijar	
Pliocen	5
Miocen	23
Oligocen	35
Eocen	56
Paleocen	65

KENOZOIK - Vremenska skala

**Kvartar** je savremeni period koji je započeo pre oko 1,8 mil. godina. Podeljen je na dve epohe, pleistocen, koji je nastupio nakon tercijara, i holocen, koji je započeo pre oko 11,5 hiljada godina i još uvek traje.



*Mammuthus*

krupni sisar izumro tokom pleistocena



# Živi svet u pleistocenu

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6

**Pleistocen** je epoha u toku koje su se smenjivala ledena doba (glacijacija) između kojih je bilo perioda otopljanja (interglacijacije).



Pleistocen u srednjoj Ecropi

U toku pleistocena izumrli su mnogi **krupni sisari** koji su se pojavili u tercijaru.



*Sabljasti tigar*  
krupni sisar izumro tokom pleistocena



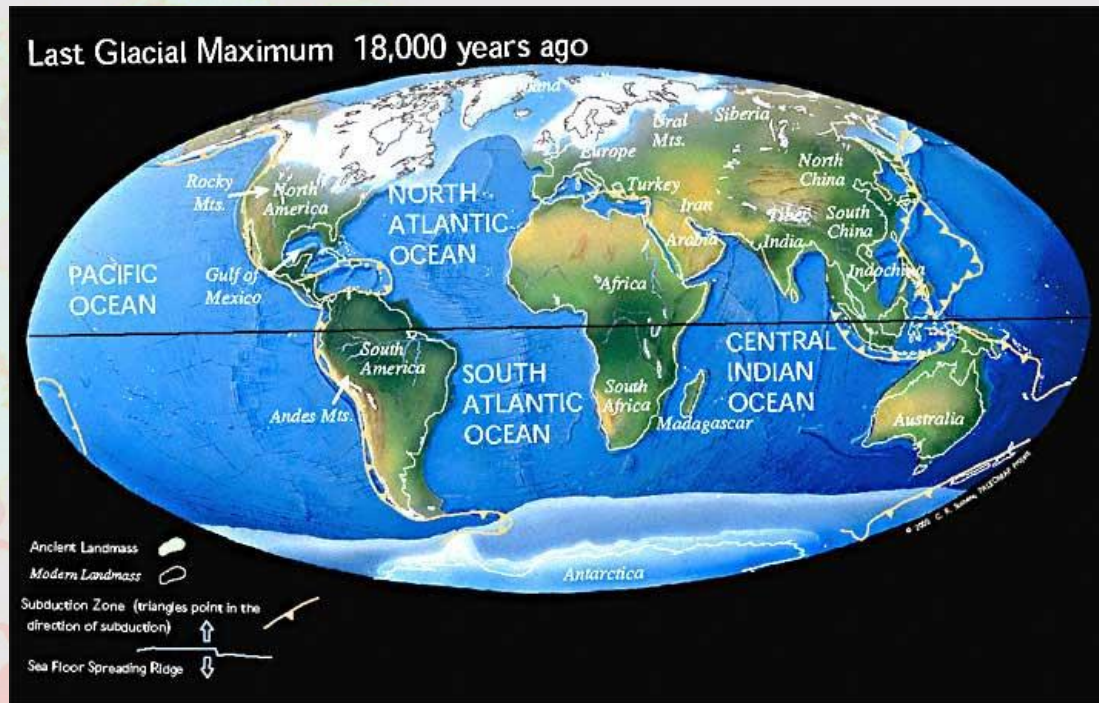
# ledena doba

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6



# Uzroci nastanka ledenih doba

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6



Zemlja je postala hladnija tokom kasnog Tercijera i Kvartara. Hlađenje Zemlje tokom kasnog Kenozoika i početak glacijacije imali su krajnje korene u tektonici ploča. Tokom Tercijera, velike kopnene mase kao što su severni deo severne Amerike, Evrope i Azije su postale koncentrisane oko severnog polarnog regiona.

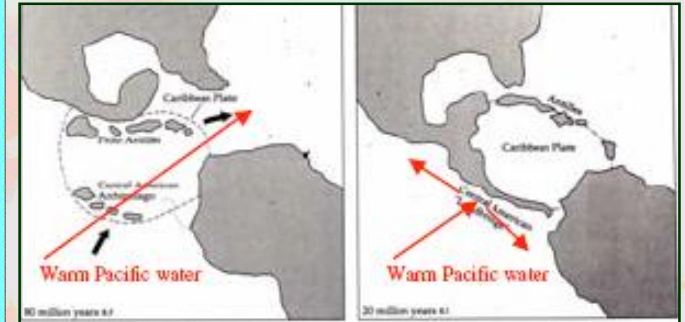
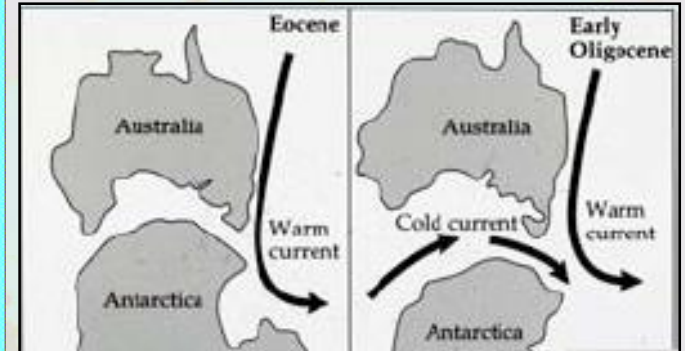
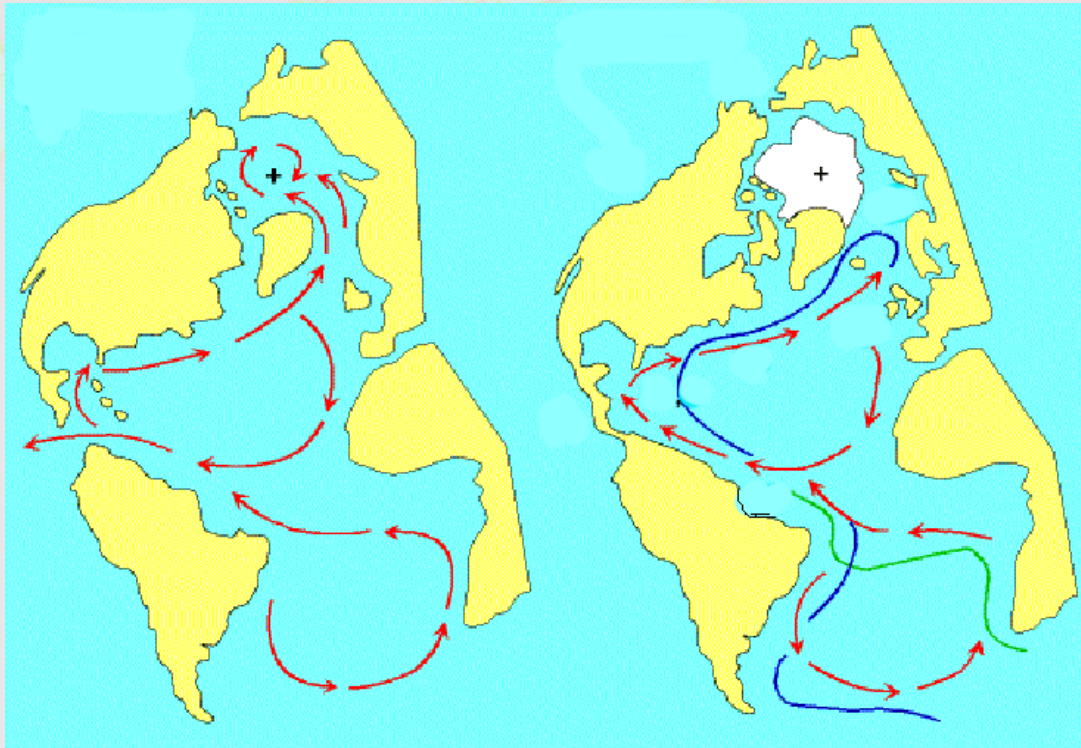
Za to vreme, Antarktik se pomerio na svoju poziciju na Južnom polu.

Pozicioniranje kopna u polarnim regionima je izazvalo kontinentalne uslove sa hladnim zimama.



# Uzroci nastanka ledenih doba

Kvartar  
Holocen 0.01  
Pleistocen 1.6

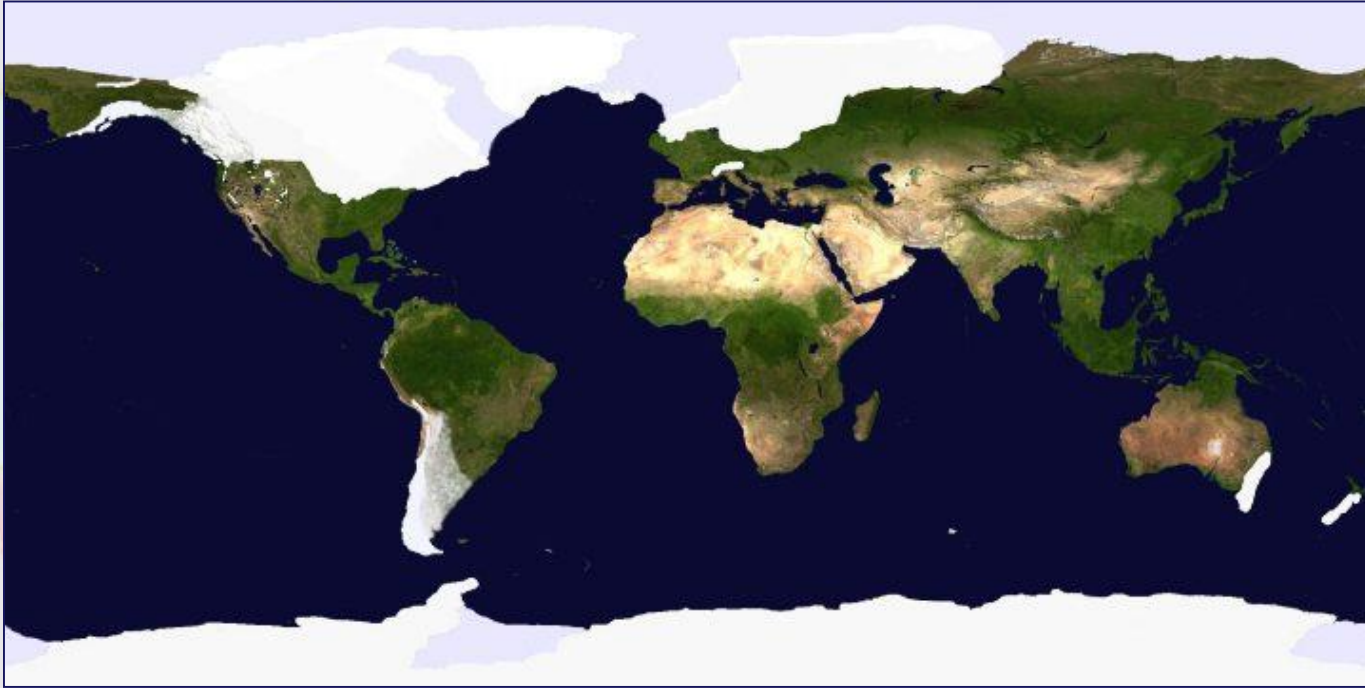


Kopno obezbeđuje osnovu za taloženje leda, a novoformirane kopnene mase sprečavaju transport toplih struja okeanima ka severu. Antarktiki je u tercijaru ostao blizu južne Amerike, a topla okeanska struja koja se kretala duž istočne obale južne Amerike donela je toplotu južnom polarnom regionu. Formiranje kontinentalnog mosta između S. i J. Amerike sprečilo je prodiranje toplih pacifičkih struja prema Atlantiku.



# Ledena doba

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6



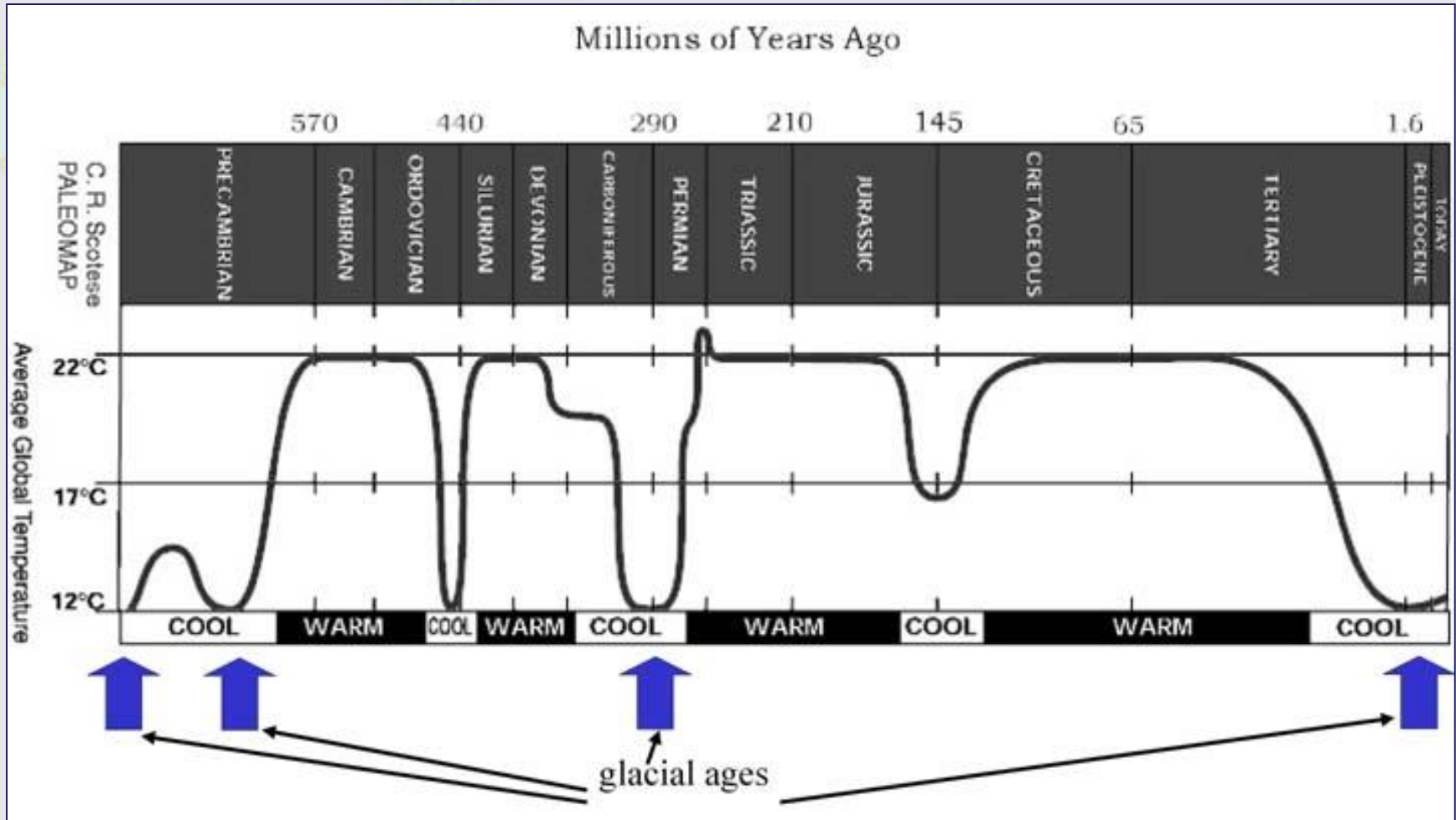
Zemlja je prošla kroz brojne **glacijalne** - **međuglacijalne** cikluse za vreme Pleistocena. Glečeri su predstavljali neverovatno masivne naslage leda. Oni su često bili debljine 2 do 3 kilometra, a njihova masa je bila toliko velika da je deformisala litosferu koja se nalazila ispod za 200 do 300 metara.

U svojoj maksimalnoj širini, ove naslage leda su pokrivale i do jedne trećine celokupne kopnene površine zemlje. Na vrhuncu najskorijeg glacijalnog perioda, naslage leda na severnoj hemisferi su se pružale od Arktika južno i time prekrivale veći deo Severne Amerike i Centralne Azije do otprilike 45° N geografske širine.



# Ledena doba

Kvartar  
Holocen 0.01  
Pleistocen 1.6



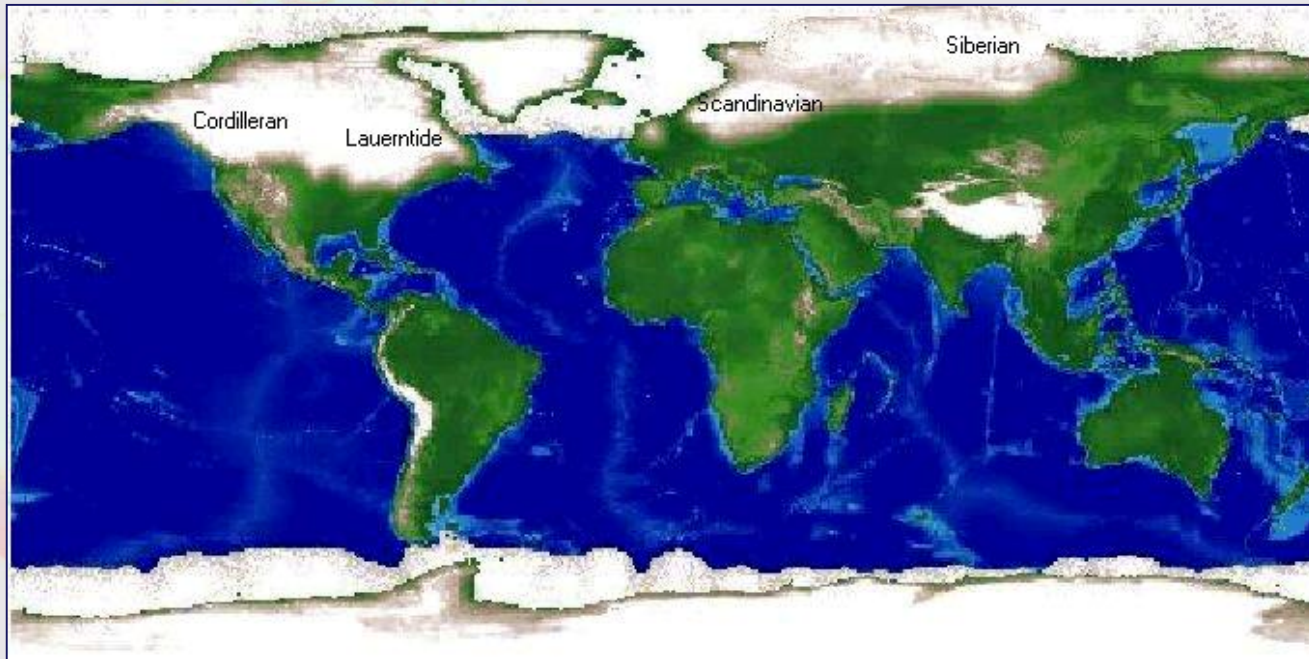
Najmanje 4-5 ledenih doba tokom geološke istrije Zemlje  
Glavna ledena doba desila su se u Pleistocenu, Permu, Karbonu,  
Ordovicijumu i kasnom i ranom Proterozoiku





# Ledena doba

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6



Preko 80 % glacijalnog leda Pleistocena nalazilo se u severnoj hemisferi. Na južnoj hemisferi, glacijacija je bila ograničena na visoke predele na udaljenim južnim geografskim širinama kao što su centralna ploča Tasmanije i novozelandski Alpi. Venac Anda je bio prekriven ledom, ali najveći ledeni prekrivač se nalazio u Čileu i Argentini. Glavno kopno Australije nije bilo prekriveno ledom izuzev Viktorije, a u Africi glacijacija nije postojala, osim na severozapadnom delu planine Atlas i najvišim planinama istočne Afrike.



# Glacijacije - interglacijacije

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6



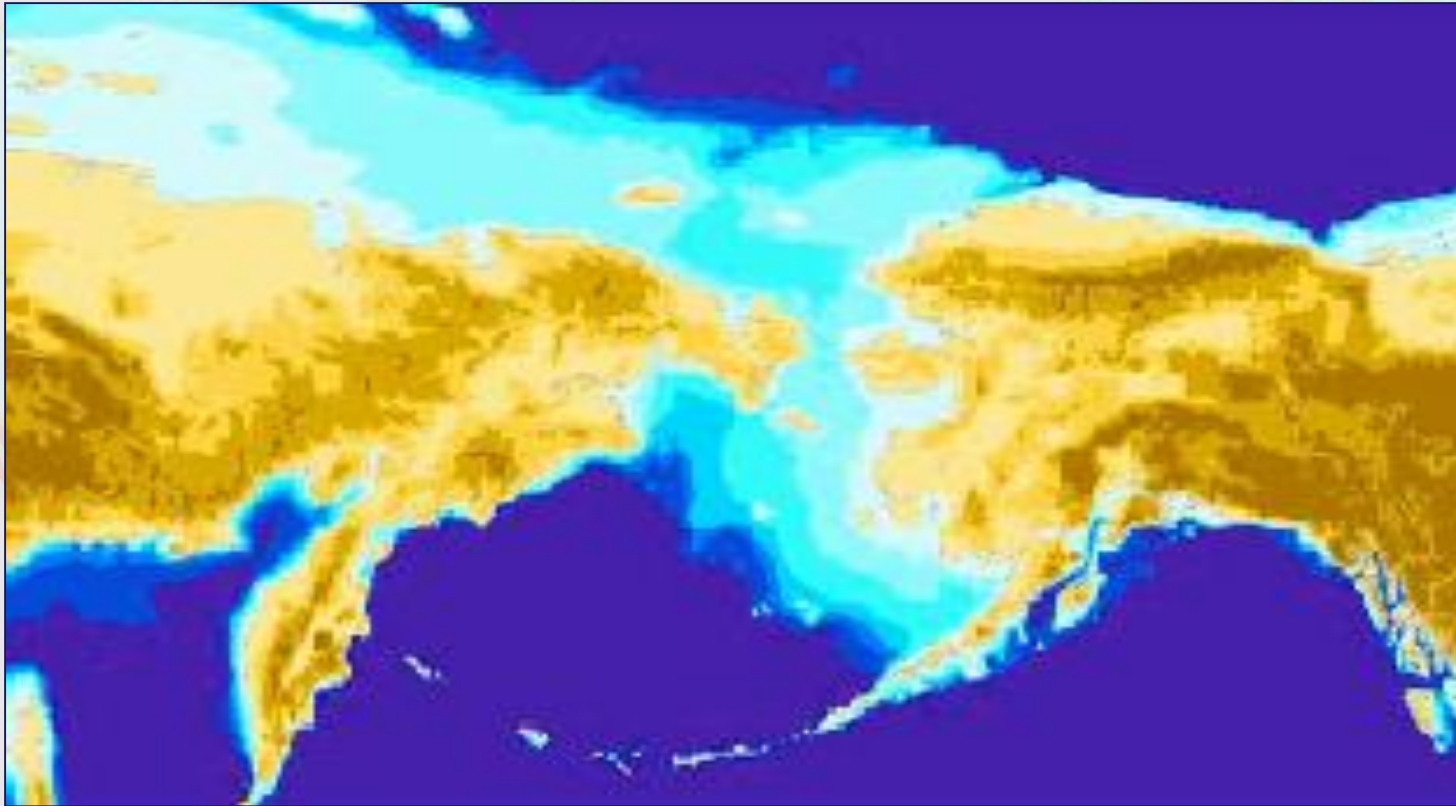
## Promene nivoa mora i kopneni mostovi

Tokom Pleistocena su postojale drastične fluktuacije u nivou mora, kako na globalnom, tako i na regionalnom nivou što je jako uticalo na rasprostranjenost i raznovrsnost živih bića.



# Glacijacije - interglacijacije

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6



Glacijacija tokom pleistocena dovela je do pada nivoa mora za sto metara, pa čak i do 160 metara ispod njegovog trenutnog nivoa. Kao rezultat toga, mnogi kopneni regioni i pripadajuća živa bića (danas izolovana okeanskim barijerama) su za vreme glacijalnih vrhunaca bila povezana. Beringija je povezivala Severnu Ameriku i Aziju.



# Biogeografske reakcije na glacijaciju

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6

Biogeografske dinamike živih bića Pleistocena bile su pokrenute trima fundamentalnim promenama u njihovim okolinama:

- Promene u lokaciji, širini i konfiguraciji njihovih primarnih staništa
- Promene u prirodi klimatskih i vegetacijskih zona
- Nastajanje i razdvajanje puteva širenja vrsta

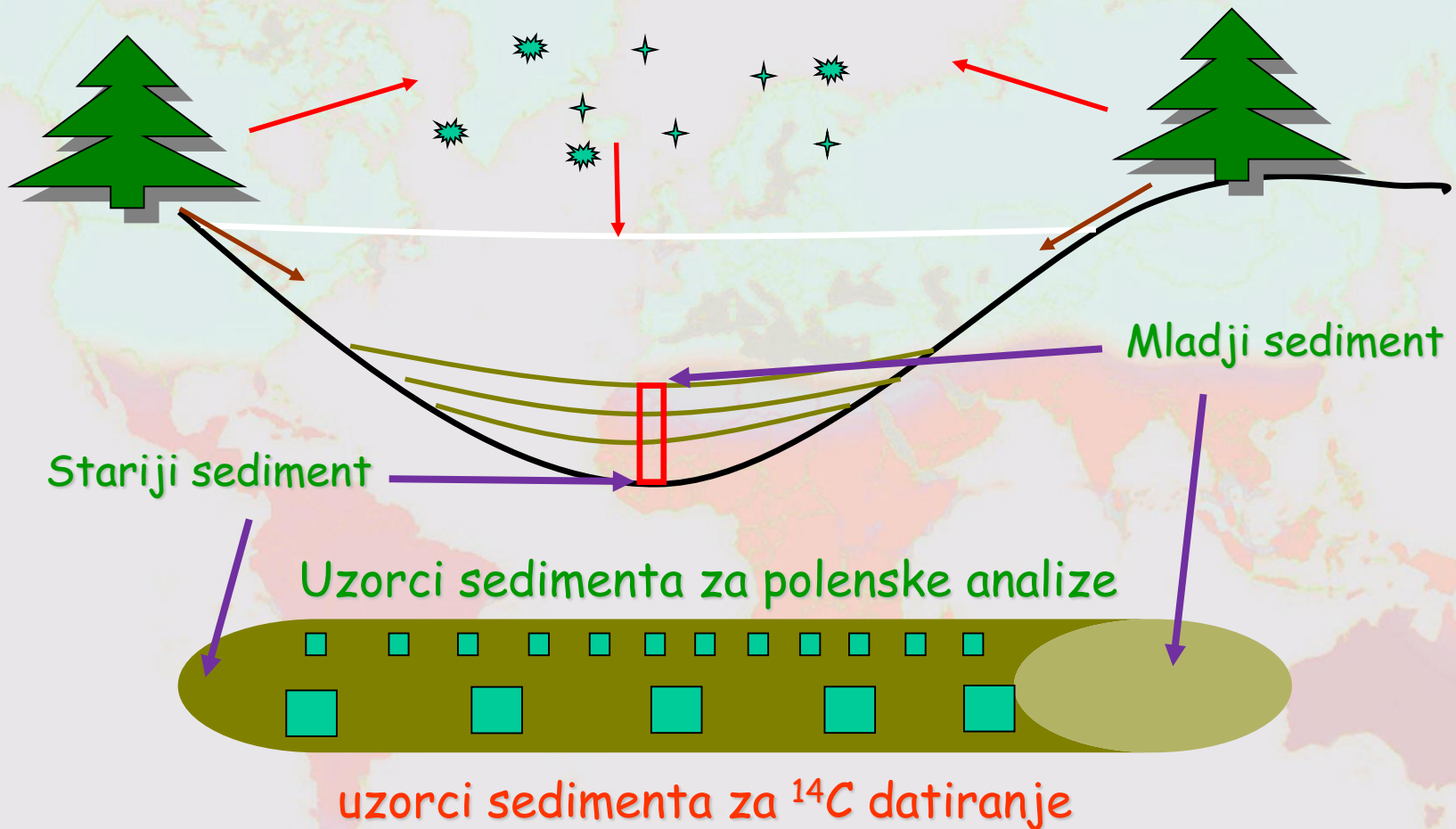
Reakcije živih bića koja su se adaptirala na relativno stabilnu i umerenu klimu takođe mogu da se podele na tri tipa:

- Neke vrste su bile sposobne da „prate“ svoja optimalna staništa dok su se ona pomerala po geografskoj širini ili nadmorskoj visini
- Druge vrste su ostale tamo gde su i bile i prilagodile se promenjenoj lokalnoj sredini
- Ostale vrste su podvrgnute smanjenju rasprostranjenja i eventualnom iščezavanju ili istrebljenju



# Biljni svet u pleistocenu

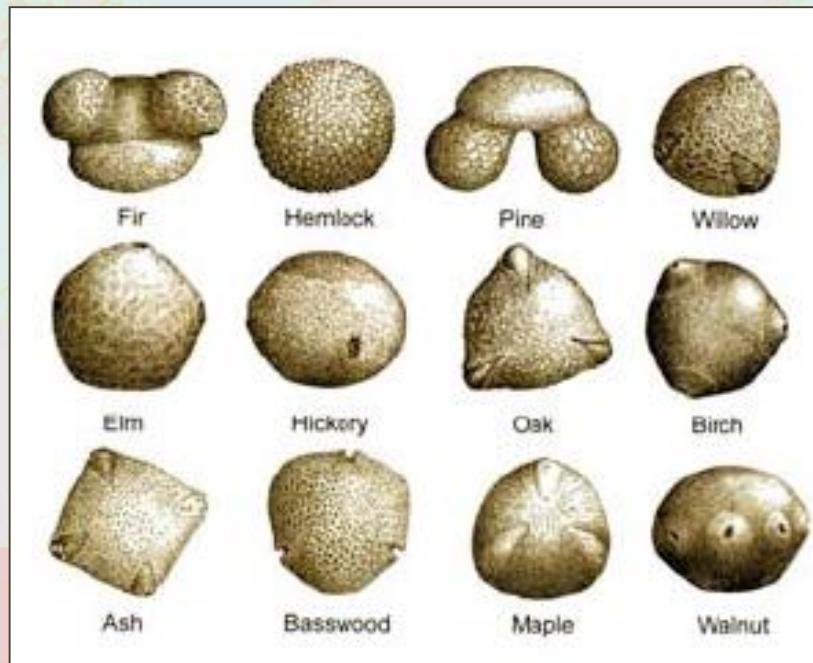
Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6



Jedna od metoda za rekonstrukciju biljnog pokrivača u toku i pre ledenog doba je palinološka metoda.



# Biljni svet u pleistocenu



## Polenova zrna različitih vrsta biljka

Paleobotaničari su se rukovodili očuvanim ostacima polena koji su vadili iz mulja jezera ili naslaga tresetišta. Polenova zrna, naročito drvenastih vrsta, i njihova zastupljenost u uzorku, omogućuju da se odredi dominacija nekog tipa vegetacije u određenoj vremenskoj fazi.



# Biljni svet u pleistocenu

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6

Vegetacija tundre je bila prva zona vegetacije periferno od lednika



Rekonstrukcija izgleda

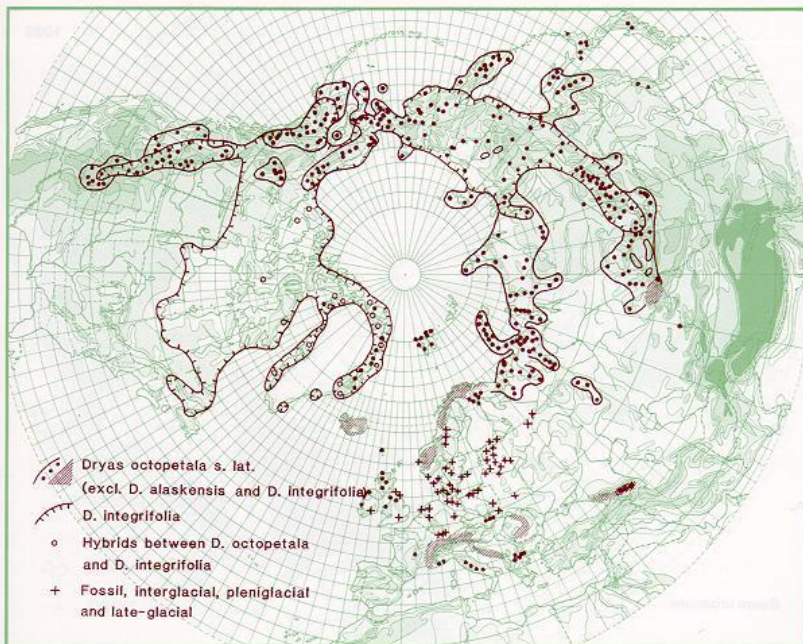
U S. Americi pre oko 18.000 godina **borealne šume** i **tundre** su prodirale duboko u unutrašnjost kontinenta duž doline reke Misisipi, kao i duž Apalačkih planina.

Slična širenja **borealnih šuma** i bioma, koji inače žive na većim nadmorskim visinama, javila su se duž Stenovitih planina zapadnog dela Severne Amerike, Karpata, Urala i planine Altaj u Evroaziji, Velikih razvodnih planina Australije, kao i Anda u Južnoj Americi.



# Biljni svet u pleistocenu

Kvartar  
Holocen 0.01  
Pleistocen 1.6



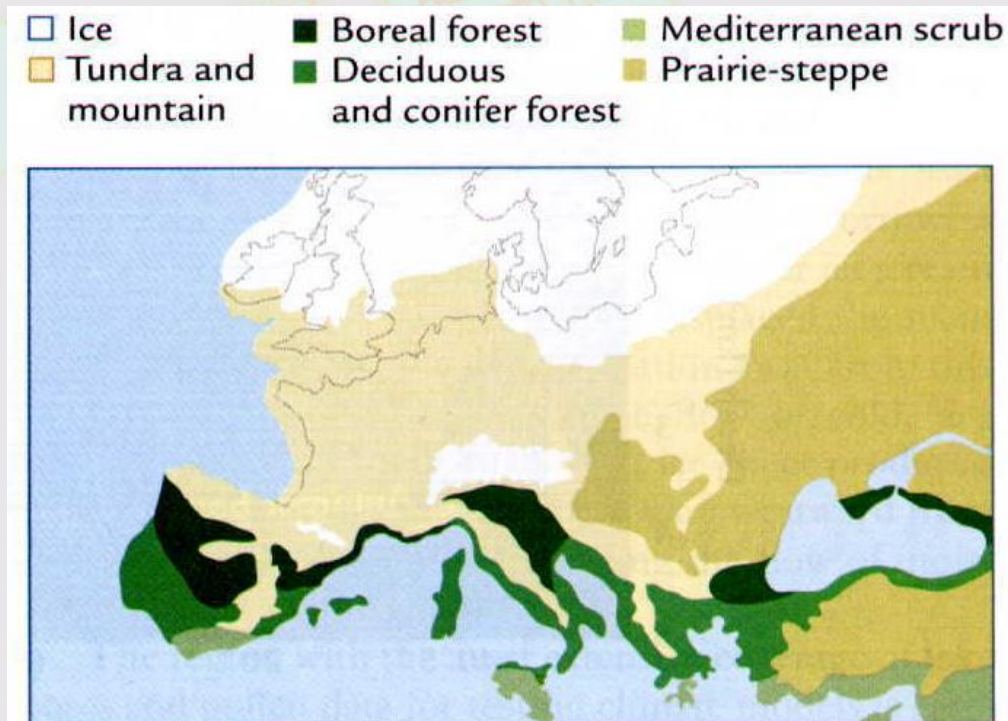
*Dryas octopetala*  
glacijalni reliktna na planinama Balkana

11.000 godina unazad faza Mladjeg Drijasa  
Dolazi do ponovnog ali kratkotrajnog zahladjenja, povratka glečera i vegetacije tundre, što je dokazano dominacijom polena vrste *Dryas octopetala* u slojevima treseta iz te faze





## Rekonstrukcija vegetacije Evrope u doba maksimalne glacijacije (18.000 godina unazad)



Zone vegetacije u Evropi za vreme glacijalnog vrhunca Würm (pre 18000 godina). Glavni tipovi vegetacije su bili pomereni južno od njihove trenutne lokacije za 10-20° geografske širine.

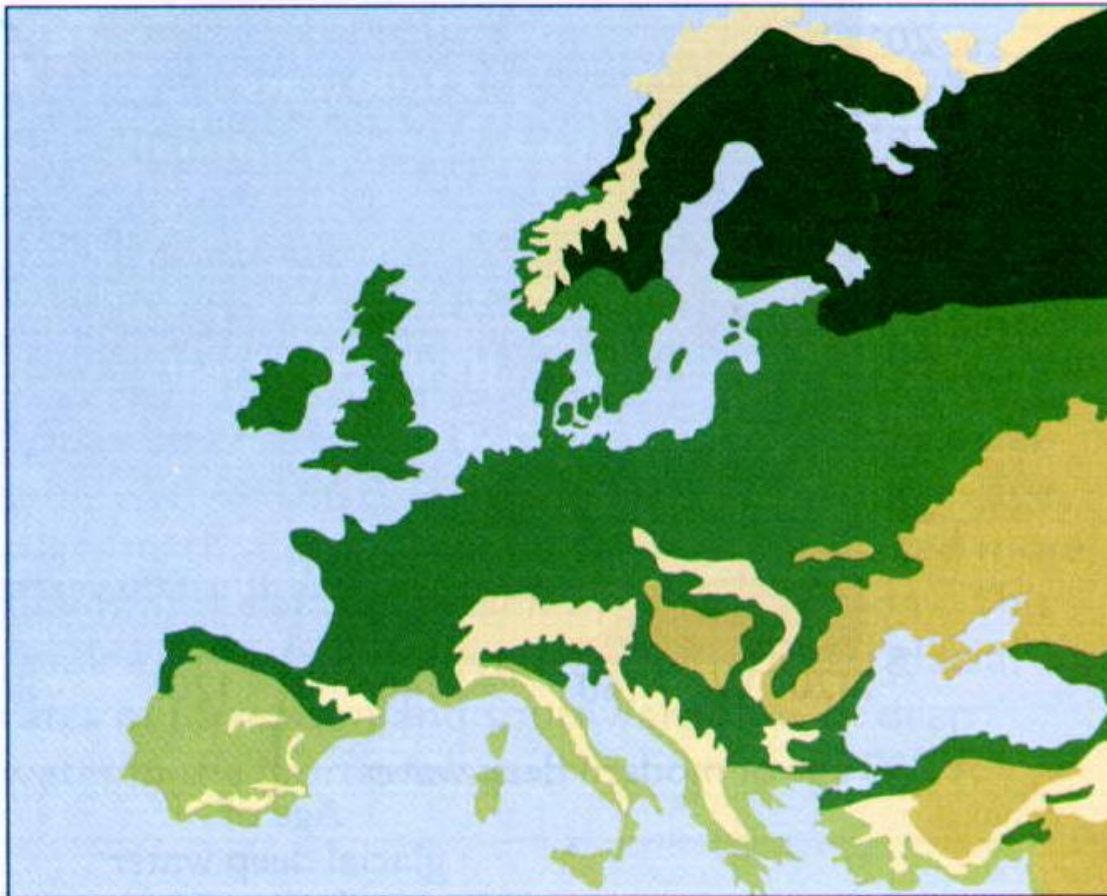
Planinski venci koji su najverovatnije blokirali promene zajednica biljaka i životinja po geografskoj širini su ovde prikazani.

Neki biomi, kao što su borealne šume Evroazije, nestali su. Evroazijsko borealno drveće je raslo kao male populacije u lokalizovanim područjima povoljnih staništa. Šume mediteranskog bioma u Evropi su postale ograničene na male fragmente u zaštićenim lokacijama. Biom listopadnih šuma u Evropi je takođe ograničen na male fragmente. U formacijama drugih vegetacija su se desile značajne promene u relativnoj dominaciji biljnih vrsta.



# Biljni svet u pleistocenu

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6



A Modern vegetation

- |                       |                                |                       |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|
| □ Ice                 | ■ Boreal forest                | ■ Mediterranean scrub |
| ■ Tundra and mountain | ■ Deciduous and conifer forest | ■ Prairie-steppe      |

Potencijalna  
vegetacija  
Evrope  
- moderno doba



# Biljni svet u pleistocenu

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6

## Evolutivni odgovori i pleistocenski refugijumi



Evolutivna divergencija je tesno povezana sa biogeografskom dinamikom i proističućim mešanjem ili izolacijom banke gena. Dajući iznova smenu i fragmentaciju rasprostranjenja vrsta tokom Pleistocena, glacijani ciklusi su možda imali duboke evolutivne efekte.

Regioni koji su bili u okviru nekadašnjih glacijalnih refugijuma još uvek poseduju veći diverzitet od nekadašnjih glečerskih regiona.



Razmatrani refugijumi:

- neotropski šumski refugijumi
- nunataki (nunataks)
- evropski refugijumi i
- Beringija



# Životinjski svet u pleistocenu

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6

U toku Pleistocena iz Severne Amerike je nestala većina velikih biljojeda: **mastodonti, mamuti, kamile, konji, tapiri, prizemni lenjivci, rođaci jelena, bizona i rašljorogih antilopa**. Nestali su i mnogi krupni predatori uključujući **hijene, strašnog vuka (*Canis dirus*) i druge kanide, pećinske medvede, sabljozube tigrove i lavove**. Velike ptice grabljivice i lešinari su također izumrli tokom ovog perioda, uključujući i severnoameričke **teratorne** za koje se veruje da su bili najveće leteće ptice koje su ikada živele.



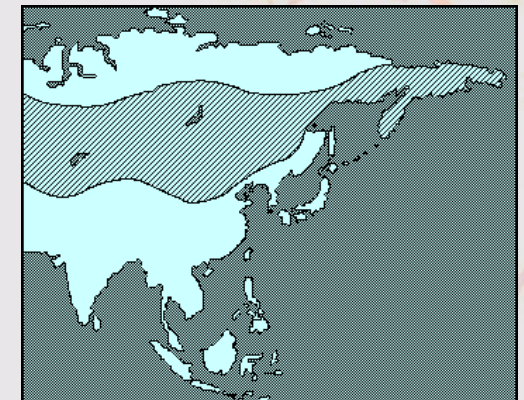
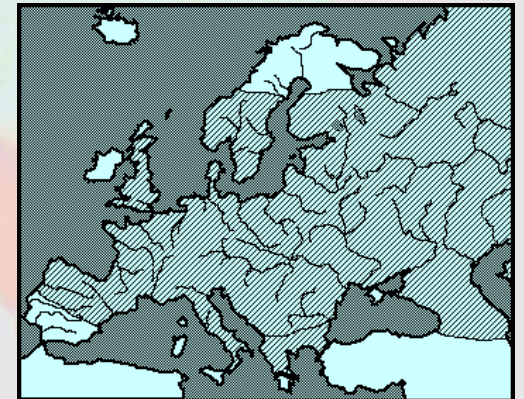
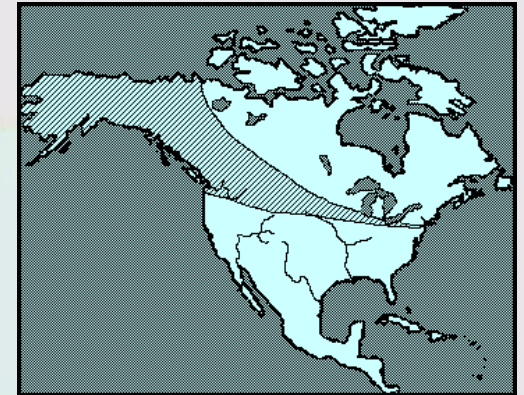
**Severnoamerički teratorn  
(*Teratornis merriami*) - rekonstrukcija**



# Životinjski svet u pleistocenu

## *Mammuthus primigenius* - runasti mamut

Distribucija (Ex.): Evropa, severna Azija i veći deo severne Amerike tokom poslednjeg velikog ledenog doba

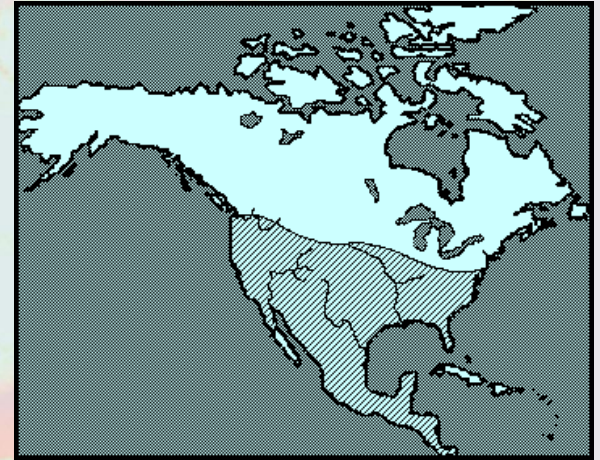


# Životinjski svet u pleistocenu

Kvartar  
Holocen 0.01  
Pleistocen 1.6

## *Mastodon americanus*

Distribucija: primarno Severna i Južna Amerika

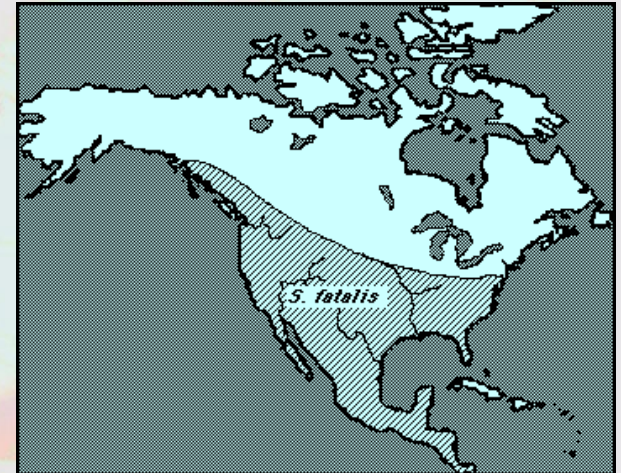


# Živoćinjski svet u pleistocenu

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6

*Smilodon populator* i *Smilodon sp.* u drugim delovima sveta

Distribucija (Ex.): Južna Amerika, sa srodnim vrstama, i severna Amerika, tokom poslednjeg velikog ledenog doba

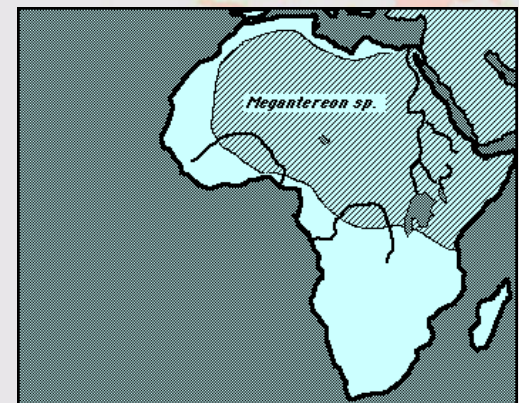
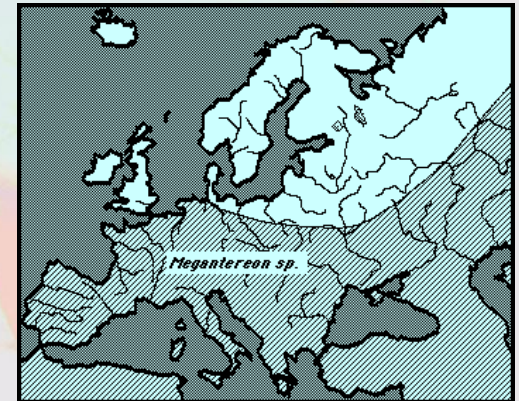


# Živoćinjski svet u pleistocenu

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6

## Megantereon

Distribucija: Evropa, Azija i Afrika iz istog vremenskog perioda



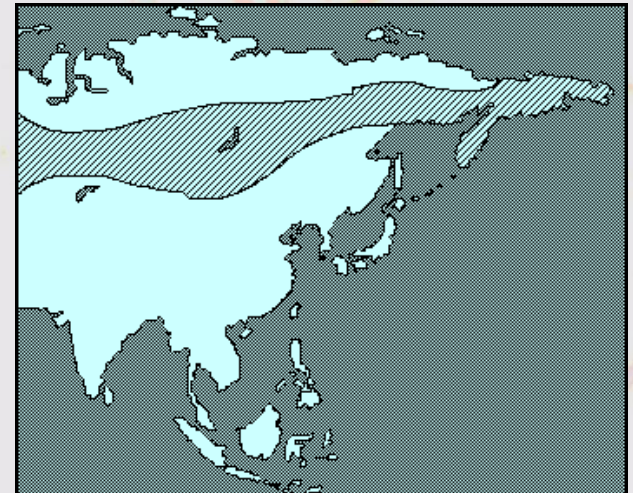


# Životinjski svet u pleistocenu

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6

## *Bison priscus*

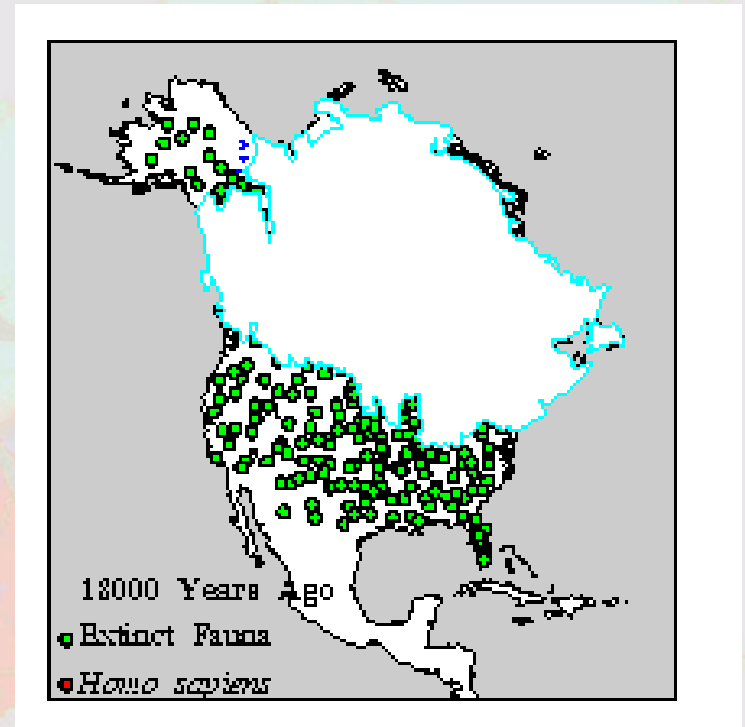
Distribucija: Severno- i centralnoevropske steppe. Migrirao preko Beringije u Severnu Ameriku i eventualno evoluirao u *Bison bison*. Vrsta iščezla u kasnom Pleistocenu, u Severnoj Americi zamenjena sa *B. bison*, a u Evropi sa *B. bonasus*.



# Hipoteza prekomernog izlova

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6

Pol Martin je predložio objašnjenje za kolaps severnoameričke megafaune. Praistorijska ili Pleistocenska hipoteza prekomernog izlova tvrdi da su ljudi bili odgovorni za masovno istrebljenje velikih sisara biljojeda, a da su se karnivori i lešinari koji su od njih zavisili povukli posle glacijacije Viskonsin. Model govori da je populacija ljudskih lovaca ušla u Severnu Ameriku tokom kasnog Viskonsina prelazeći Beringiju iz Azije. Životinje starosedeoceci nisu nikad bile izložene ljudskim predatorima i zato nisu posedovale odgovarajuće odbrambeno i ponašanje izbegavanja. Većina velikih sisara koji su uspeli da opstanu su bili oni koji su se proširili u Novi Svet iz Starog Sveta nakon evolucije pleistocenskih ljudi, tako da su verovatno već bili adaptirani na ljudske lovce.



**Nestajanje megafaune i razvoj ljudske populacije**



# Evropski refugijumi

Kvartar	
Holocen	0.01
Pleistocen	1.6

Genetski diverzitet mnogih evropskih vrsta desio se kada su glečeri koji su se širili na jug izolovali njihove potomačke populacije na tri poluostrva južne Evrope - Iberijsko, Apeninsko i Balkansko poluostrvo

