



Vybrané kapitoly z FG, LS2024

Denní studium

Studené oblasti



Lesotundra, Skandinávie



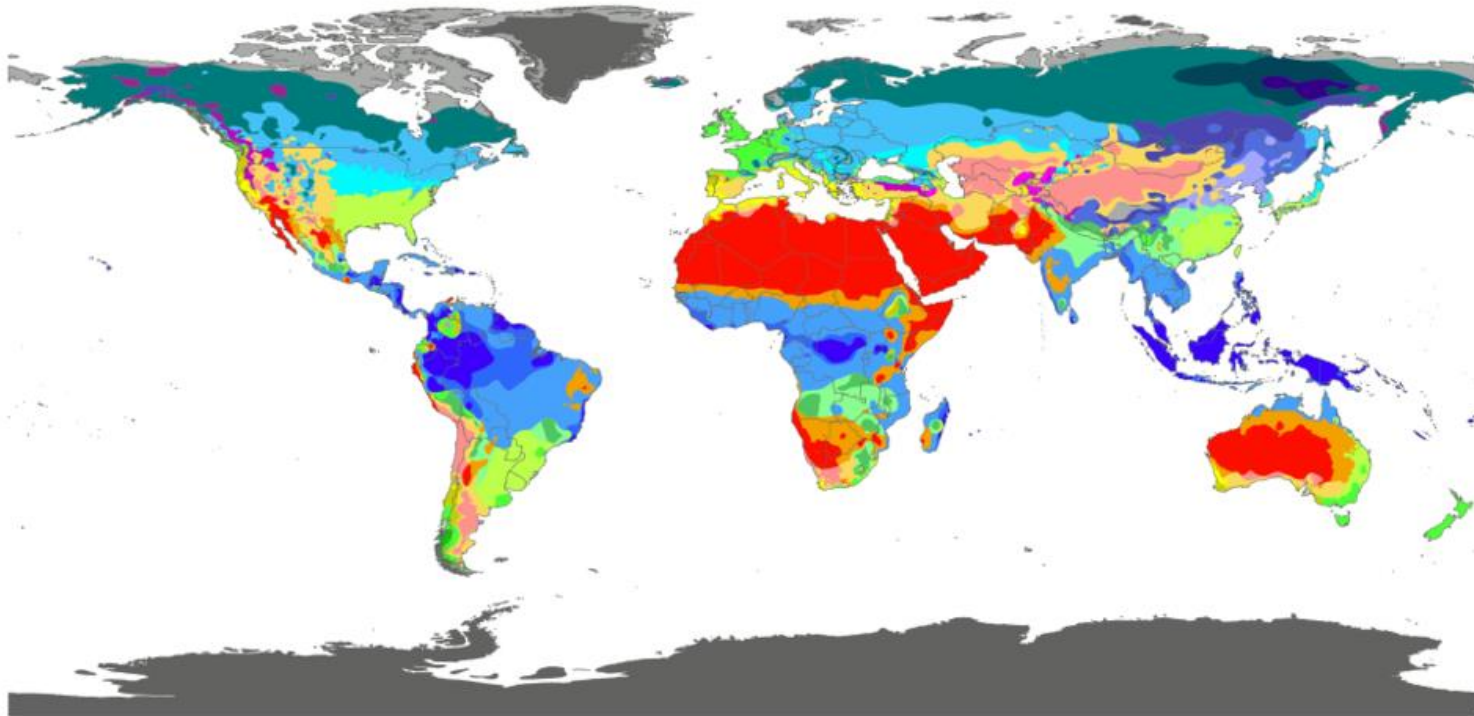
Ledovec a polární poušť, Špicberky

Tomáš Vitvar

tomas.vitvar@tul.cz

Podnebné vymezení studených oblastí

World map of Köppen-Geiger climate classification



Af	BWh	Csa	Cwa	Cfa	Dsa	Dwa	Dfa	ET
Am	BWk	Csb	Cwb	Cfb	Dsb	Dwb	Dfb	EF
Aw	BSh	Cwc	Cfc	Dsc	Dwc	Dfc		
	BSk			Dsd	Dwd	Dfd		

DATA SOURCE : GHCN v2.0 station data
Temperature (N = 4,844) and
Precipitation (N = 12,396)

PERIOD OF RECORD : All available

MIN LENGTH : ≥ 30 for each month.

RESOLUTION : 0.1 degree lat/long

Contact : Murray C. Peel (mpeel@unimelb.edu.au) for further information

ET-tundra, EF-sníh, led
Obecně jsou studené oblasti vymezeny průměrnou izotermou nejteplejšího měsíce 10C

Jaká je průměrná červencová teplota na Sněžce?

- a) 0-5 °C
- b) 5-10 °C
- c) 10-15 °C
- d) Pod 0 °C



Nejnižší teplota naměřená na zemském povrchu -na Antarktické planině, asi 4000 m n.m.

-93.2 °C Dome Argus Station, 10.8.2010



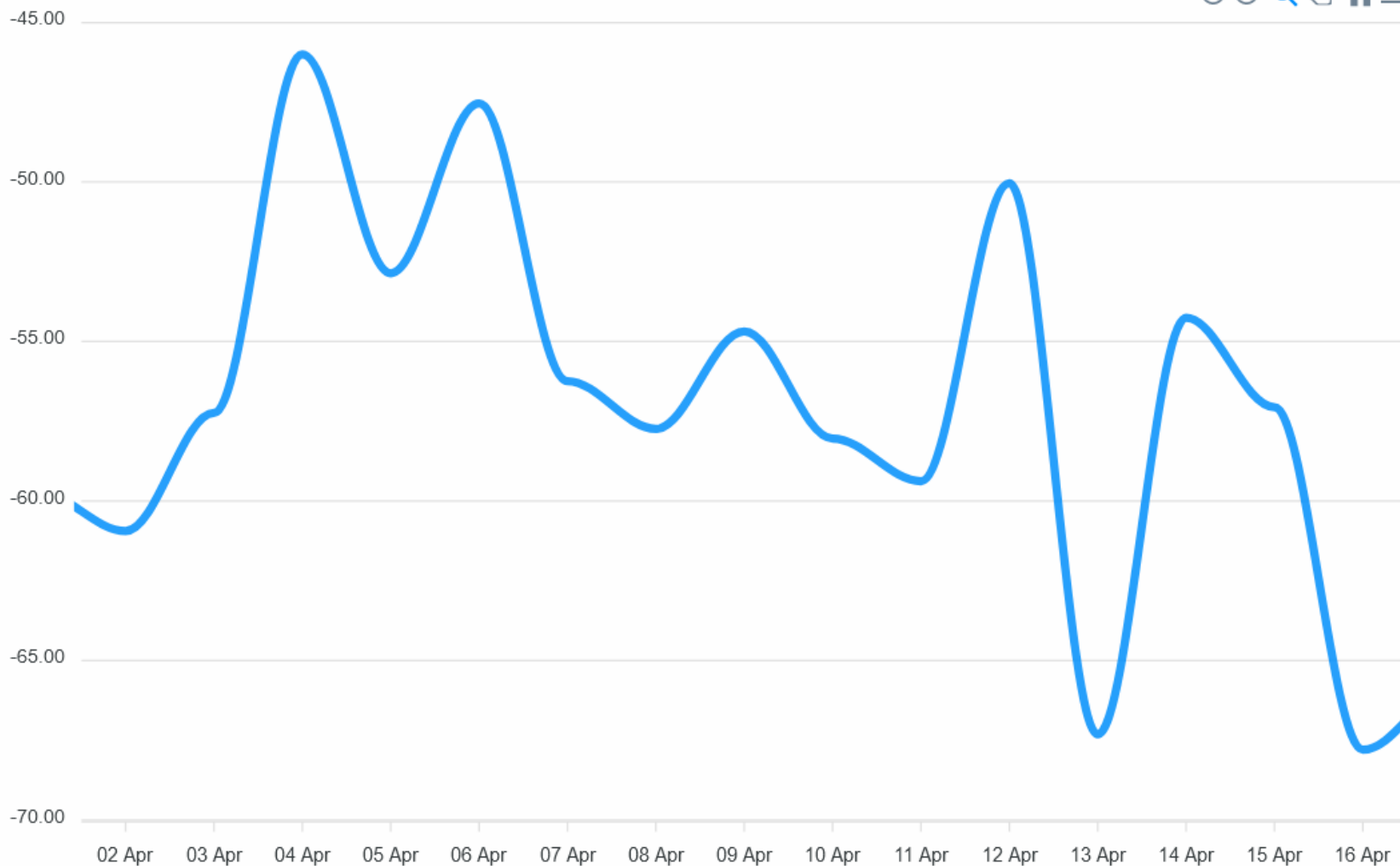
-89.2 °C Vostok Station, 21.7.1983
blízko Dome Argus, dlouho platilo jako
rekord



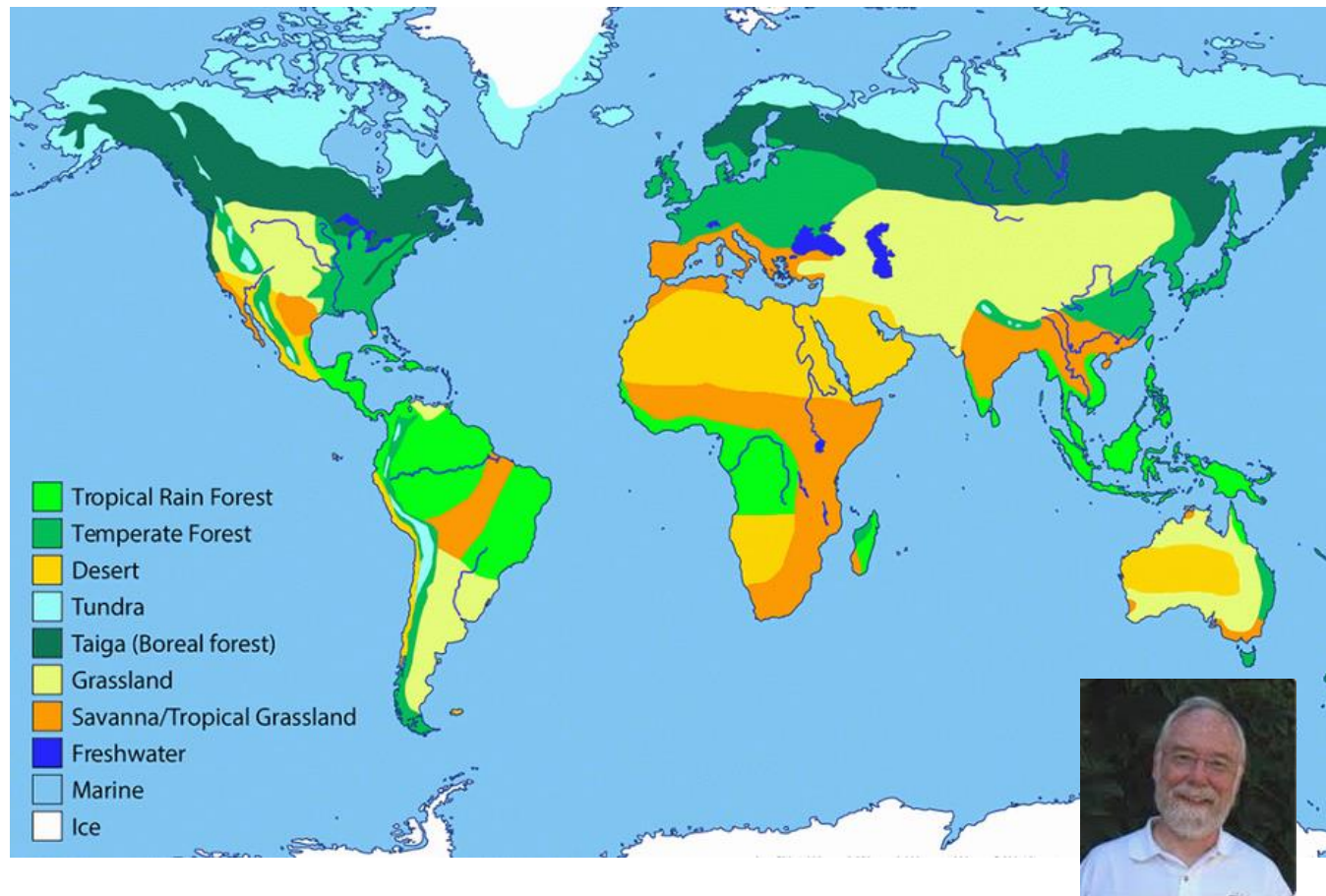
Nejnižší teplota naměřená na zemském povrchu



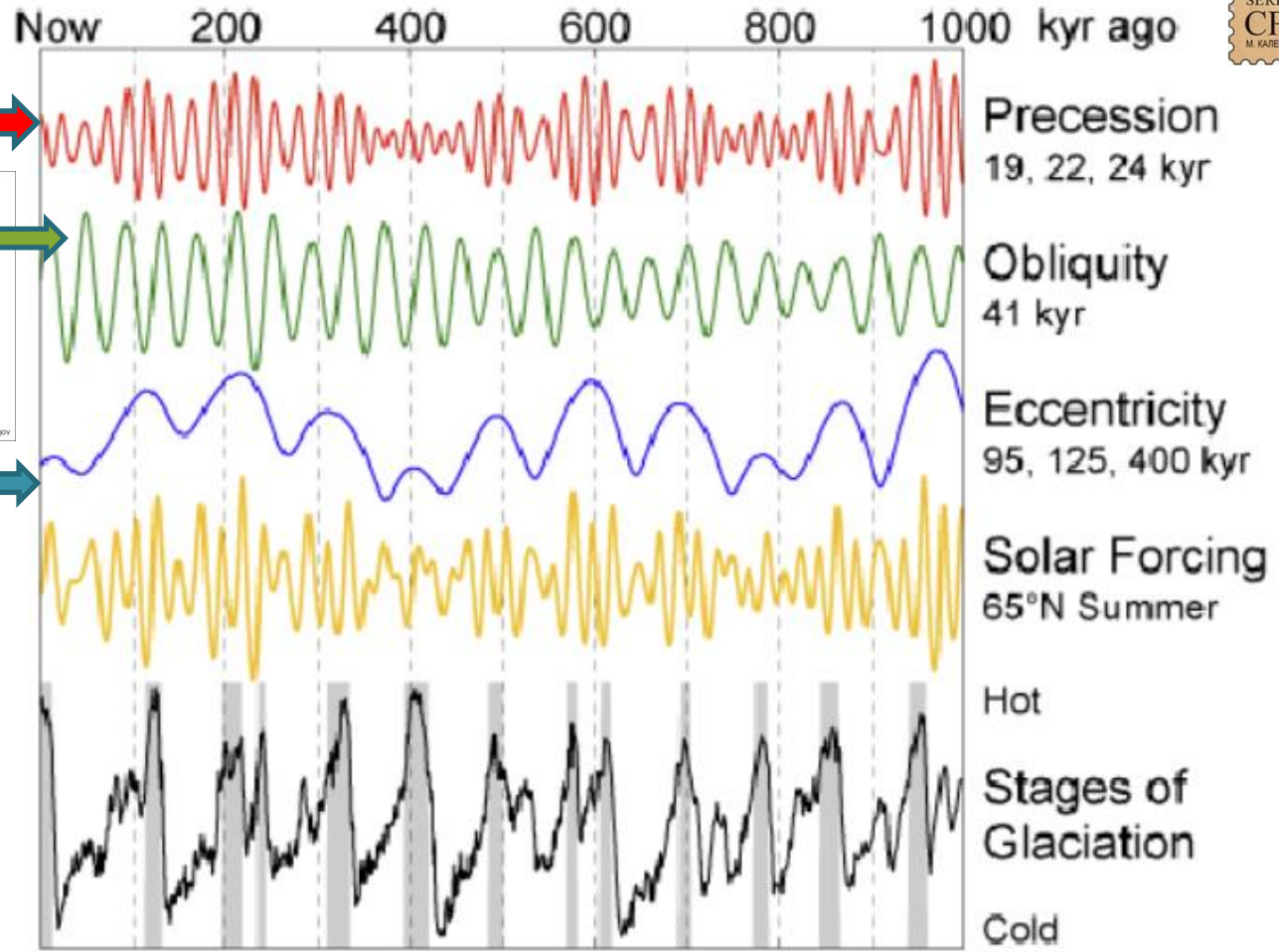
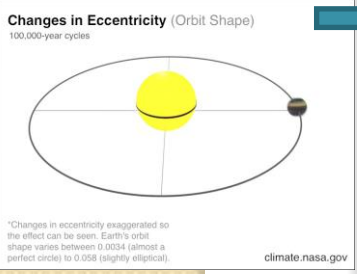
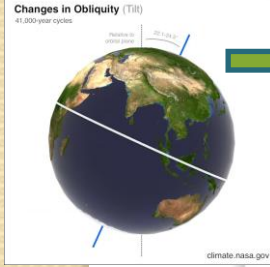
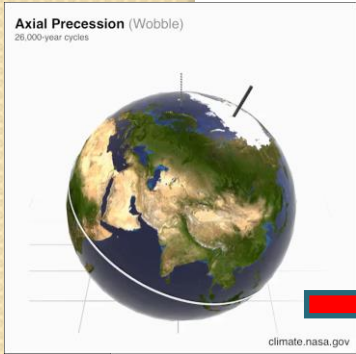
Minimální denní teploty ve stupních Celsia, stanice Dome Argus v Antarktidě, 2023



Vegetace studených oblastí – biomy tundry, a částečně bez vegetace (ledovce) nebo lesotundra, evtl. ve vlhčích oblastech tajga



Strahler et al, 2011



Milutin
Milanković
1879-1958

Graf znázorňující orbitální změny, změny sluneční energie a výsledné ledové cykly v důsledku Milankovičových cyklů,
; Upraveno od Quinn et al., (1991) a Lisiecki a Raymo (2005).

Kvartér – čtvrtohory

4-6 ledových dob – glaciály

Mezi nimi teplejší interglaciály

2 systémy pojmenování ledových dob v Evropě, navzájem si většinou odpovídají:

Alpský – odvozen z rozšíření horských ledovců v Alpách

6 dob:

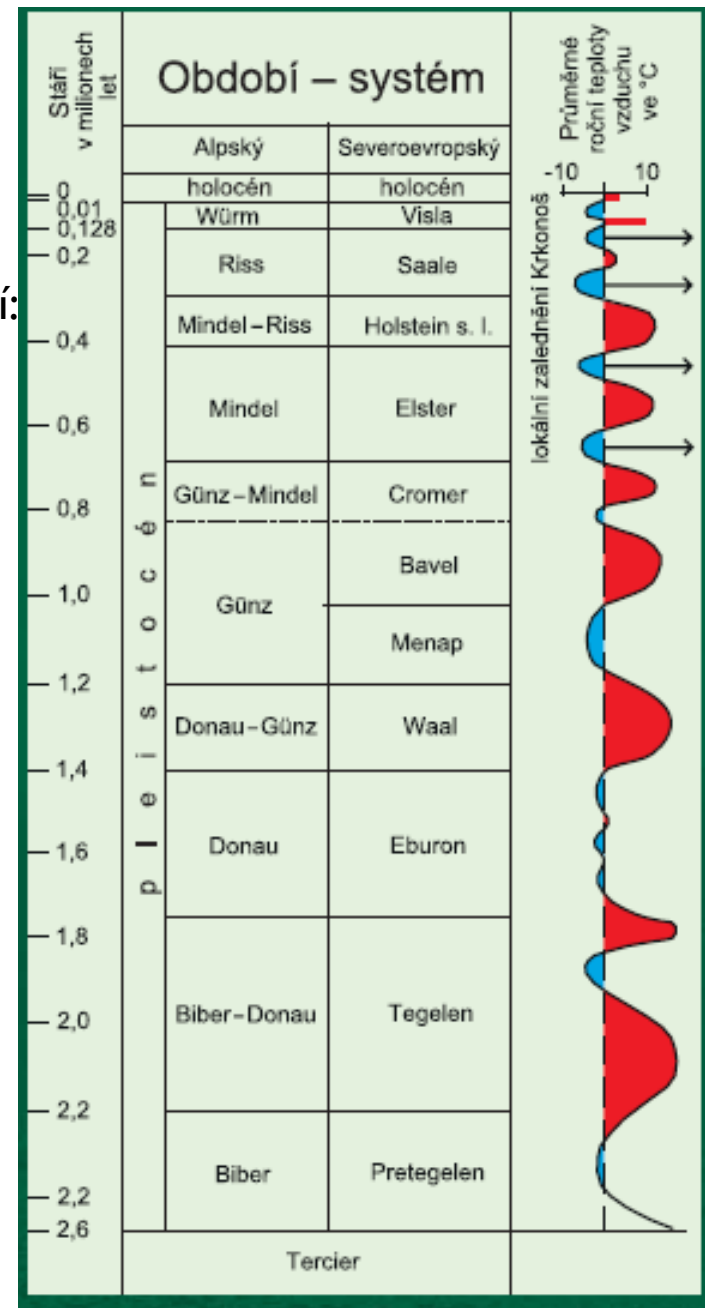
Biber, Donau, Günz, Mindel, Riss, Würm pojmenovány podle alpských řek

Severoevropský – kontinentální ledovce
6 dob:

Pretegelen, Eburon, Menap, Elster, Saale, Visla

pojmenovány podle obce v Nizozemsku Tegelen, keltských kmenů Eburonů a Menapů a řek Elster, Saale, Visla

Existuje i názvosloví americké, britské...



Názvy ledových dob v alpském systému pocházejí od názvů řek v Bavorsku



Donau (Dunaj)

Mindel

Würm



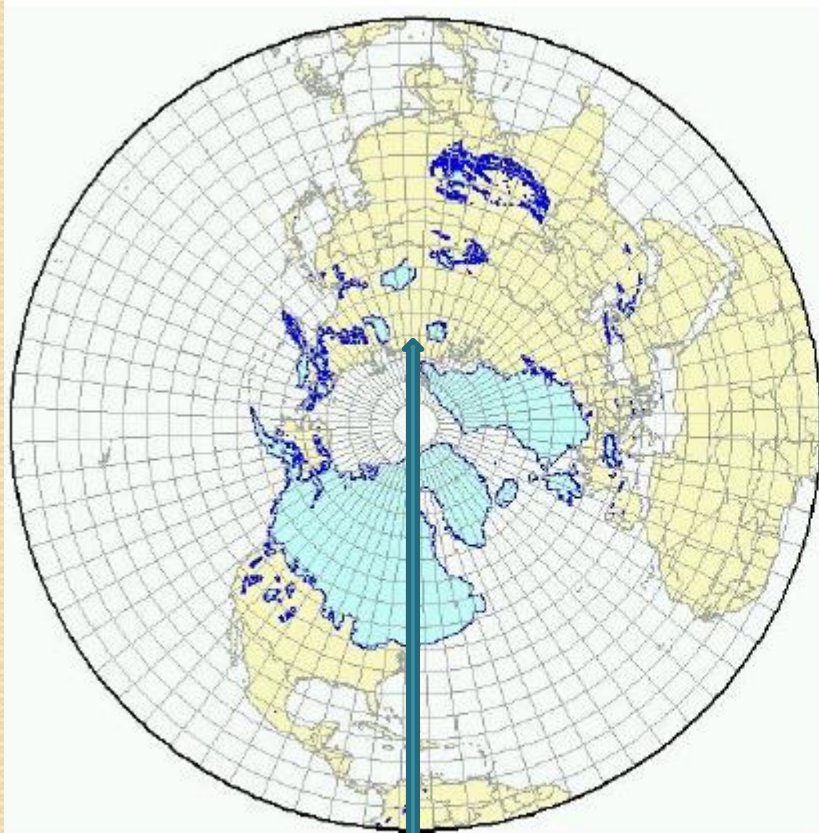
Nejlépe prozkoumané ledové doby s největším rozsahem

– tři poslední: Elster, Saale, Visla (=něm. Weichsel) v systému kontinentálních ledovců

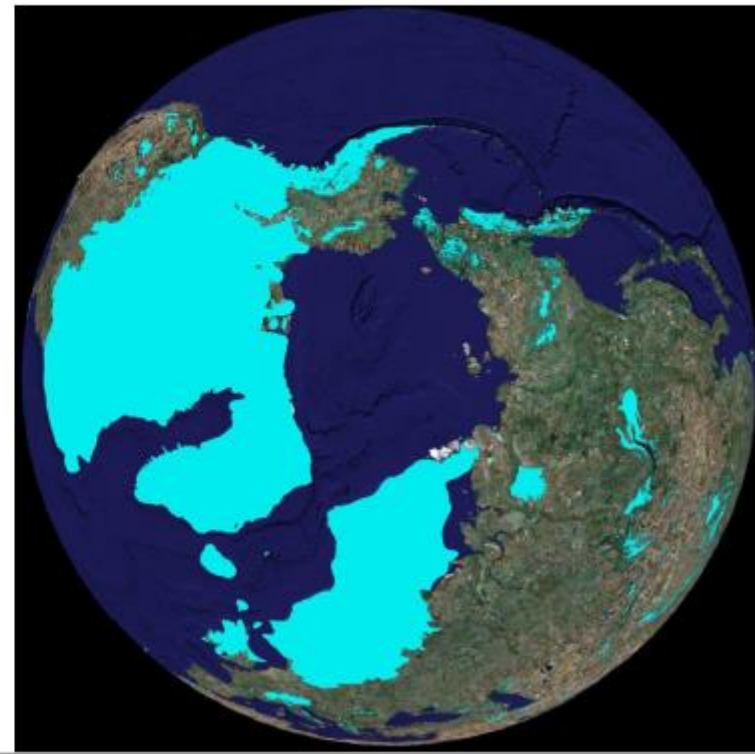
Odpovídají dobám Mindel, Riss, Würm v alpském systému



Maximální rozsah čtvrtohorního zalednění na S polokouli

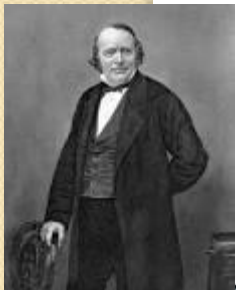


(<http://www.qpg.geog.cam.ac.uk/qmextent.html>)



Nezaledněná SV Asie – důsledek extrémního sucha, nedostatek srážek pro tvorbu ledovce

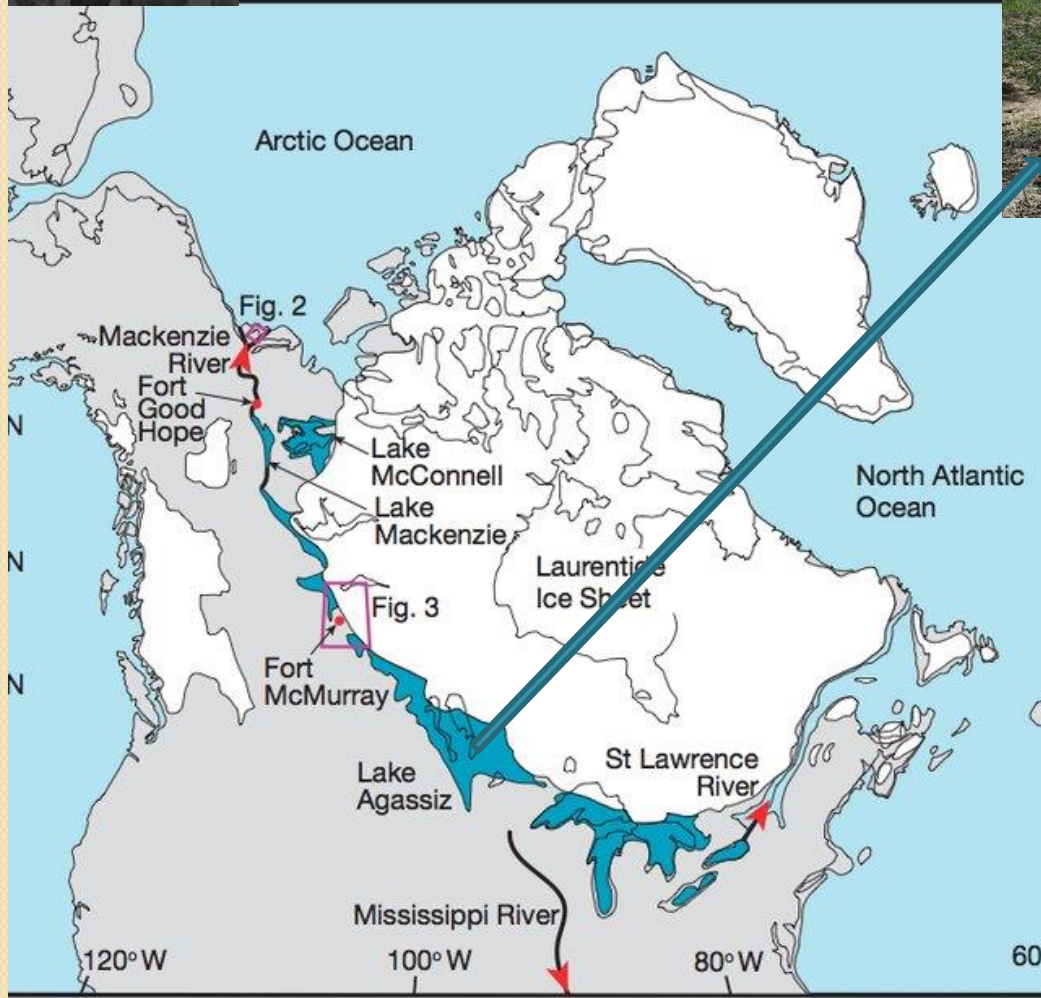
Čtvrtohorní jezero Lake Agassiz a jeho vliv na mořské proudy a klima



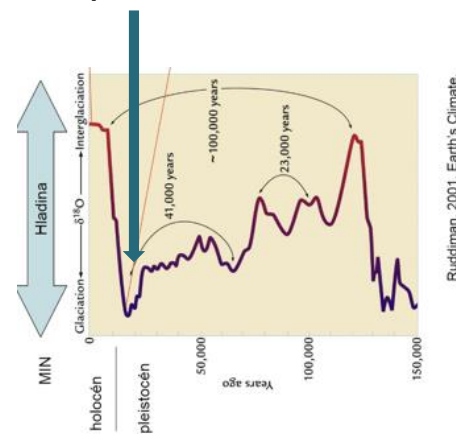
Louis Agassiz 1807-1873



Původní dno jezera Agassiz

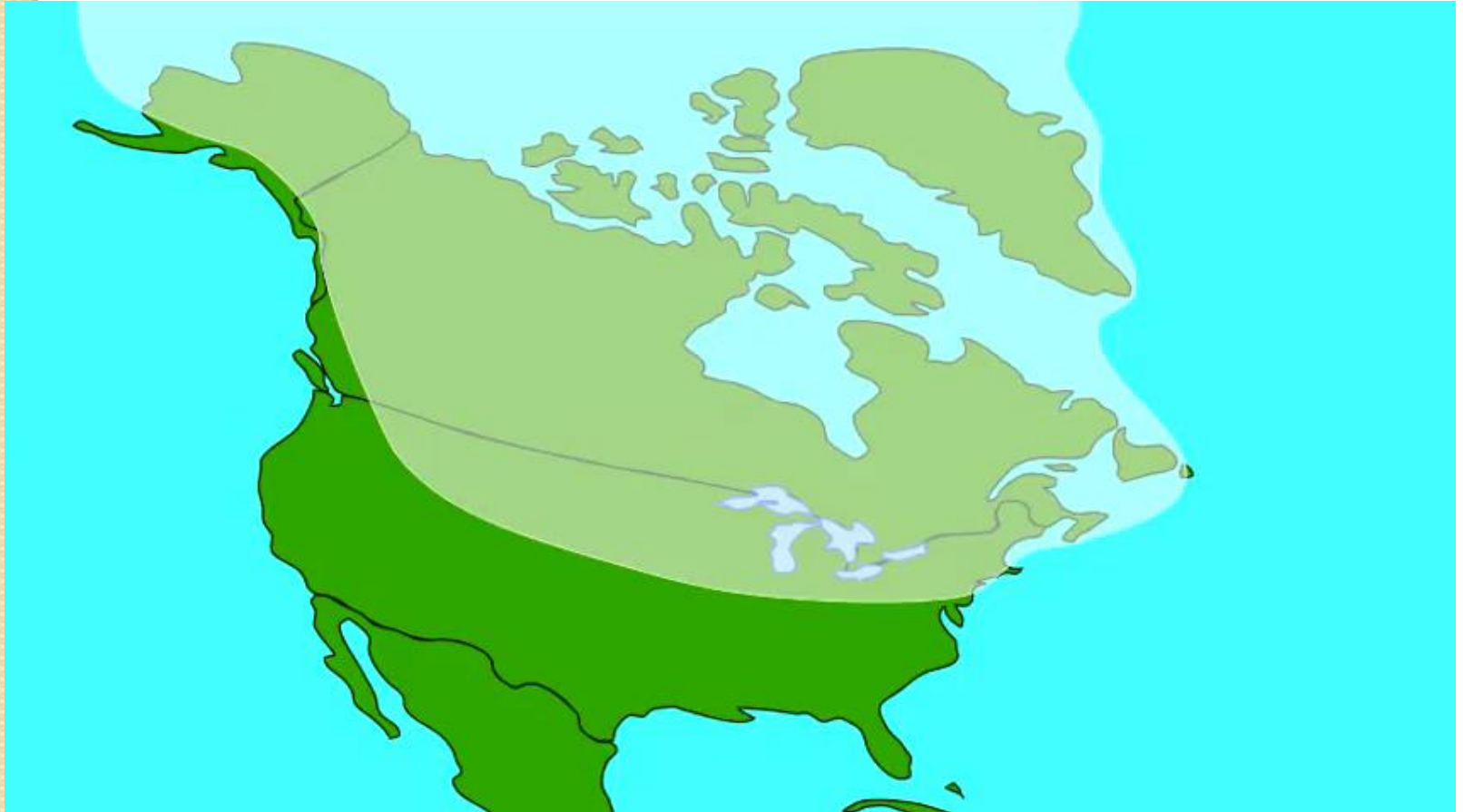


Tání Laurentinského ledovce před cca. 13000 lety způsobilo zesílený odtok sladké vody do Atlantiku, což omezilo Golfský proud a způsobilo ochlazení poslední fáze ledové doby, tzv. dryas



Ruddiman, 2001. Earth's Climate.

Video – Lake Agassiz

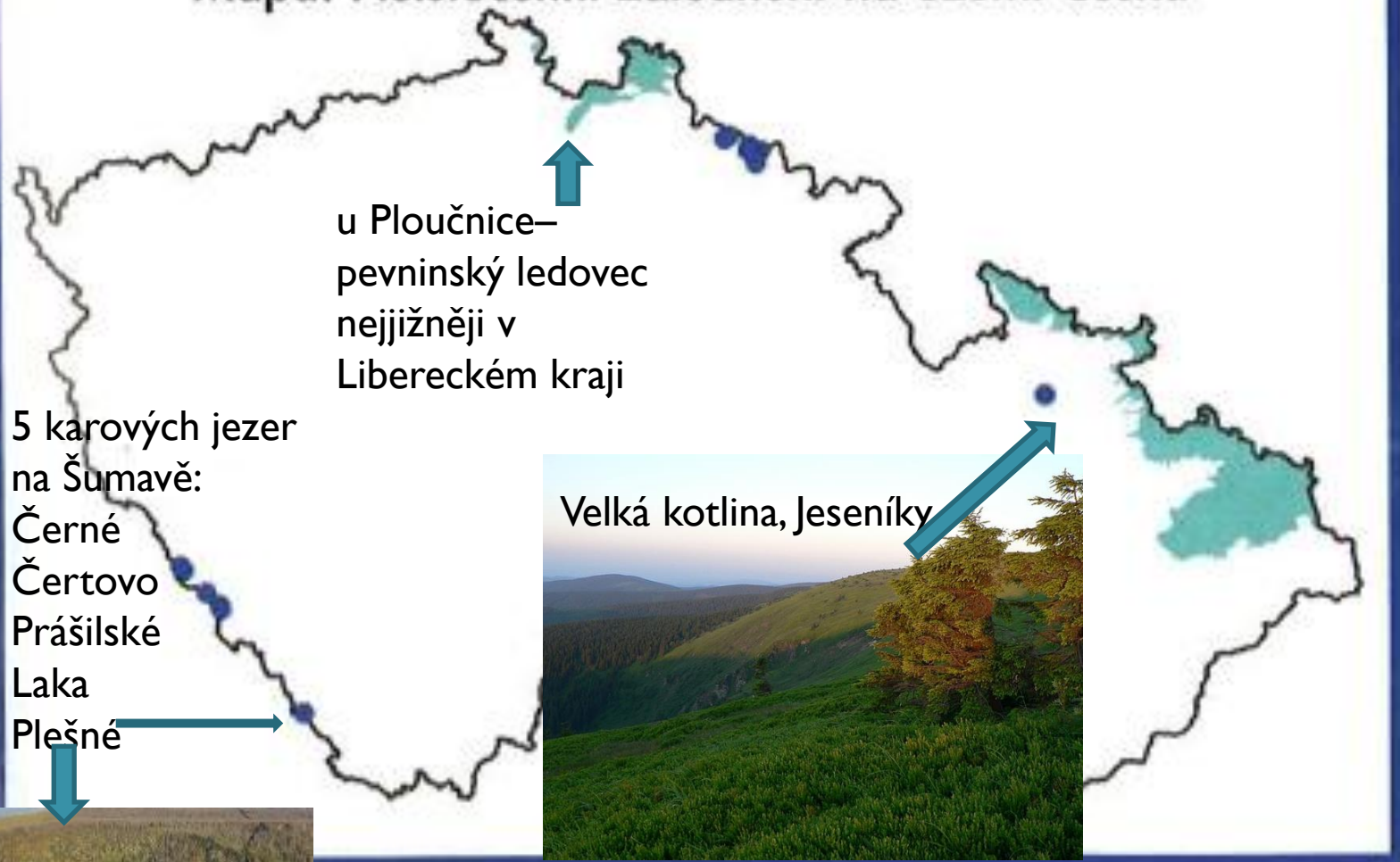


Čtvrtohorní zalednění na našem území—

pevninský ledovec pouze po úpatí Jizerských hor, Krkonoš a Jeseníků a také ve Slezsku



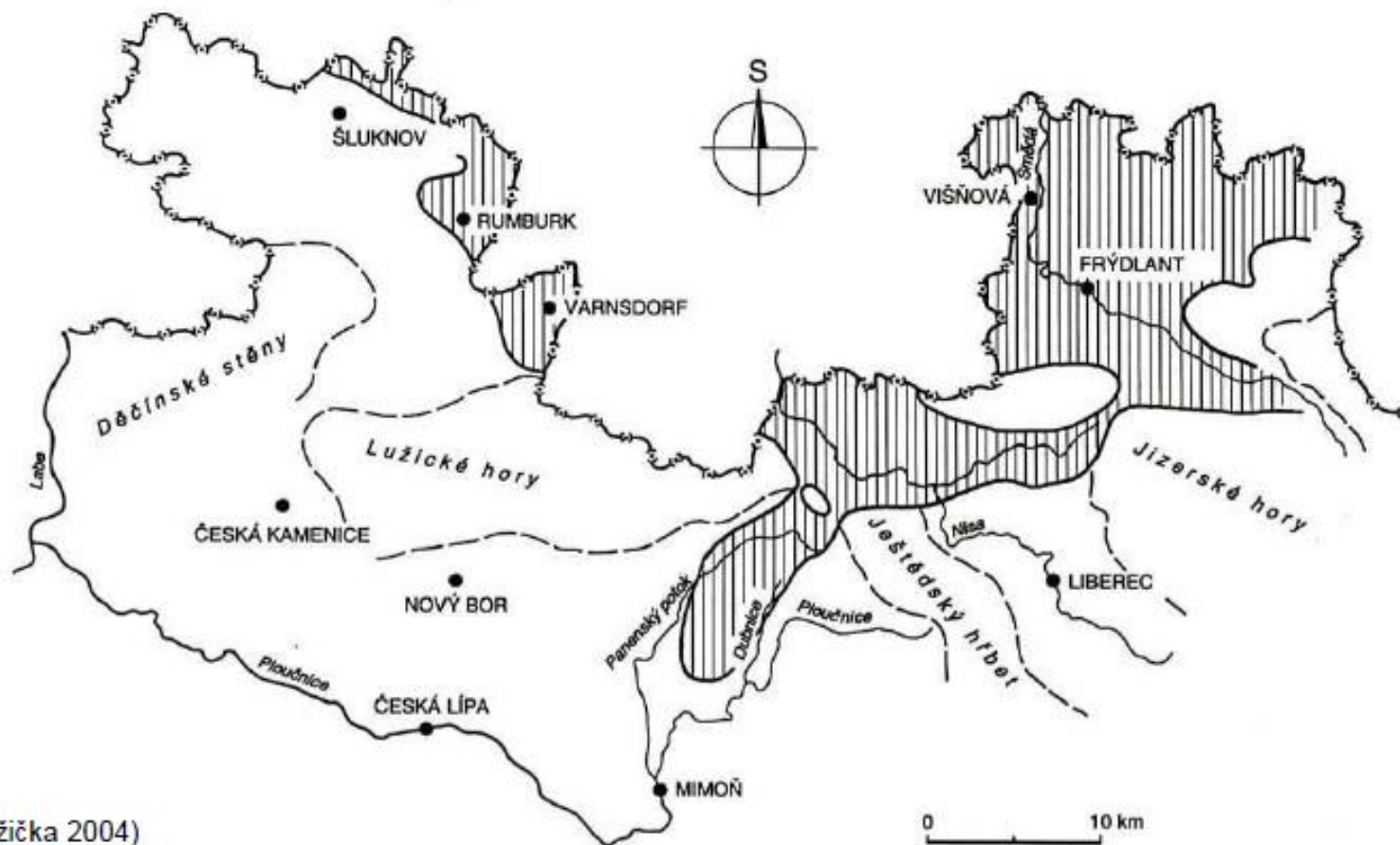
Mapa: Pleistocénní zalednění na území Česka



Plochy – kontinentální zalednění
Body – horské zalednění, kary

Dle Engel a kol., PřFUK, 2017

Kontinentální zalednění v Libereckém kraji



(Růžička 2004)

Bludné balvany – transportovány ze Skandinávie ledovcem

Často z červené skandinávské žuly



Ostrava-Poruba



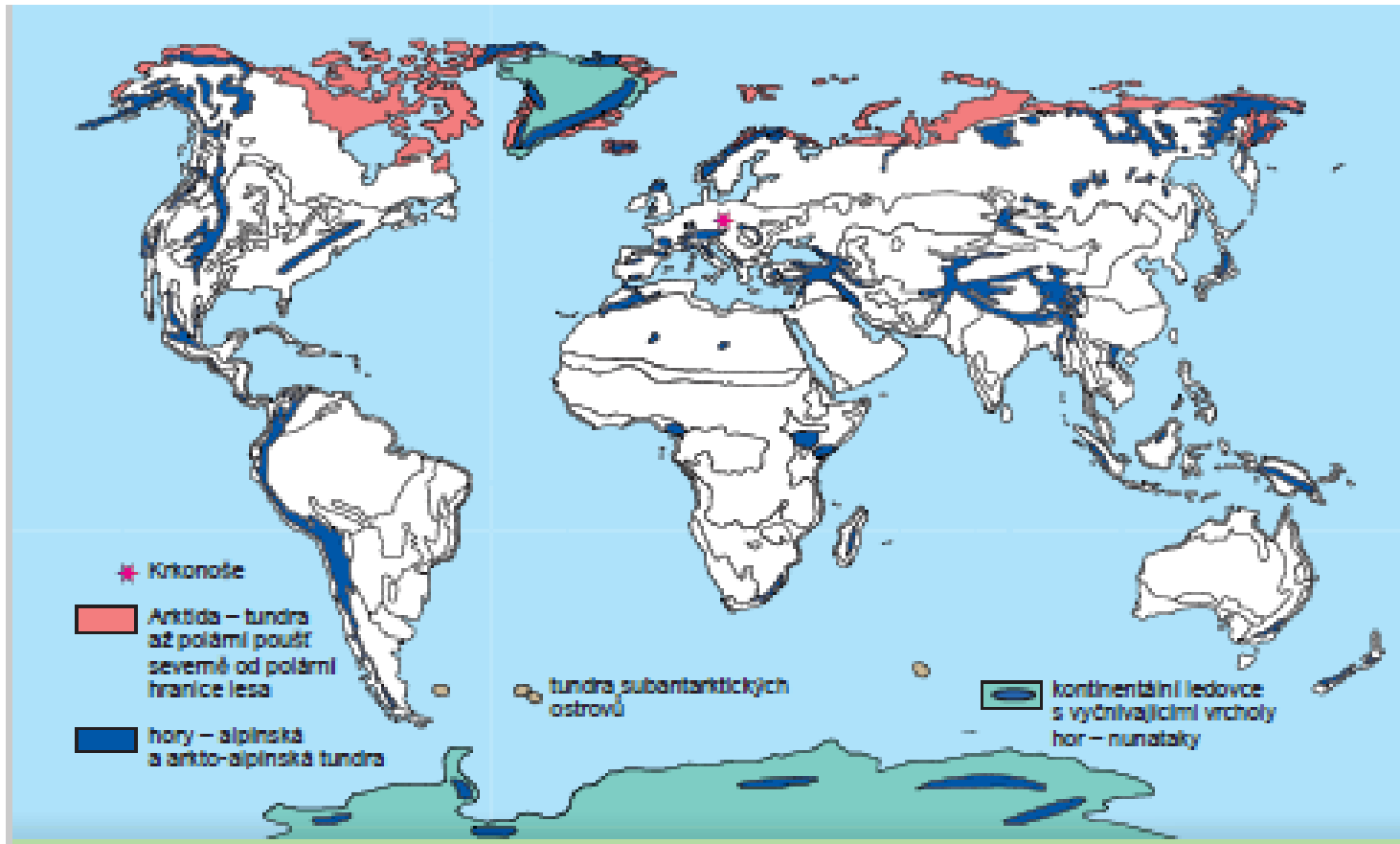
Ostrava-Kunčice

Lokální horské zalednění Krkonoš



Rekonstrukce možné podoby ledovce v Obřím dole (dle návrhu V. Pilouse)

Arkto-alpínská tundra: azonální biom tundry ve vysokých horách – i Krkonoše a Jeseníky



Doporučený materiál

Sborník KRNAPu 2013

článek v časopise živa č.4 - 2013
ziva.avcr.cz

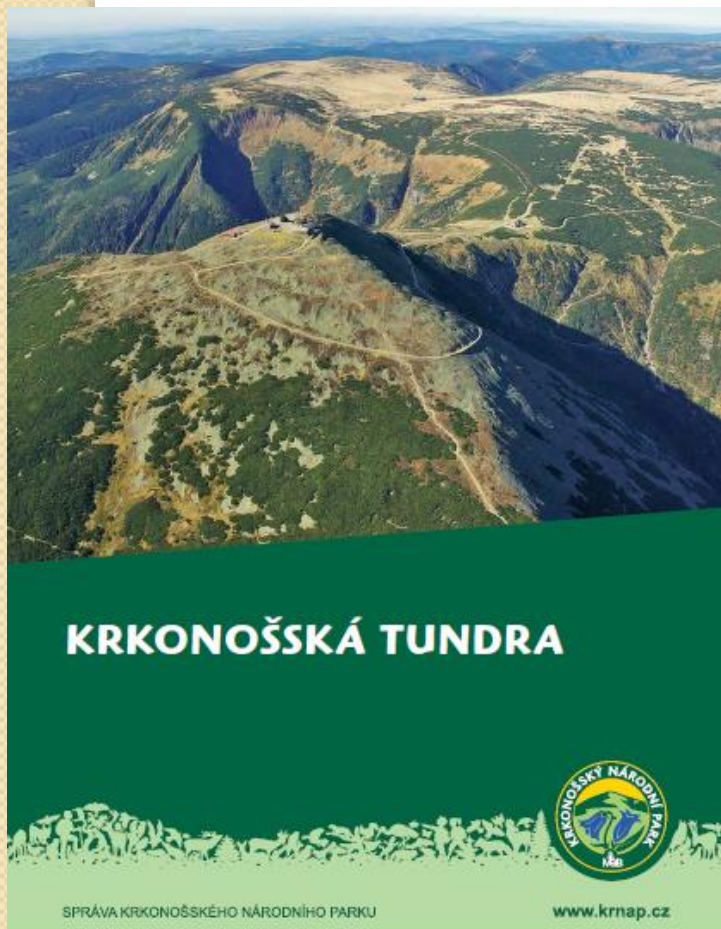
Jan Štursa

Arktoalpínská tundra Krkonoš

V základním biogeografickém členění Země zaujímá biom tundry přibližně 2,3 % rozlohy všech terestrických biotů a má výrazné cirkumpolární rozšíření na území Severní Ameriky i Eurasie včetně Grónska a Islandu, na jižní polokouli se vyskytuje pouze roztroušeně v antarktické oblasti (na jižním konci Patagonie). Jižním směrem přechází plynule do biomu severské tajgy, která pokrývá téměř 6 % rozlohy pevniny v severních zeměpisných šířkách obou zmíněných kontinentů. Specialisté na severskou biogeografii spojují tundru s bezlesým územím (slovo tundra má své kořeny v laponském slově tunturi, což znamená holý kopec), kde je celoroční průměr vzdušné teploty pod bodem mrazu (v nejteplejších měsících roku kolísají průměrné teploty mezi 0 °C a 10 °C) a kde se velkoplošně udržuje trvale zmrzlá půda (permafrost); blíže např. seriál v Živě (2007. 1–3). To jsou tři základní kritéria charakterizující tundrovou krajinu.

skou tundrou. Bariéru o šířce 15 až 20 rovnoběžek však migrující rostliny a živočichové několikrát překonali. Pleistocenní ochlazení vedlo k opakovanému rozšíření skandinávského ledového štítu jižním směrem a při jeho okrajích pronikala do střední Evropy severská tundra. Hřbety Krkonoš ledový štít sice nepřekonal, avšak obrovské masy ledu způsobily výrazné ochlazení podnebí této části střední Evropy. Periglaciální klima ovlivnilo jak vývoj reliéfu hor (viz také článek na str. 160–163 tohoto čísla), tak utváření zdejší přírody. Z Alp naopak sestupovala alpská tundra a horské trávníky, neboť alpské ledovce byly v té době mohutnější a zasahovaly blíže k České kotlině. Nikdy nezaledněné hřbety Krkonoš jako nejvyšší polohy hercynských středohoří s kontinentálně laděným klimatem (Francouzské středohoří je síce nepatrně vyšší, avšak s mnohem oceáničtějším klimatem než v Krkonoších) v té době vyznívaly jako výrazná hornatina mezi severským ledovcovým štítem a zaledněným komplexem Alp.

Při pozdějším oteplení v holocénu, kdy se nížiny, pahorkatiny a svahy většiny evropských středohoří opět nekvaly levc



živa 4/2013

171

zkunými insulaci a univerzit. Kysy periglaciálního tundrového prostředí a místní zalednění Krkonoš poprvé popsal již v r. 1894 geograf Joseph Partsch, následně švédský přírodovědec Bertel Högbom (1914), palynologové Karl Rudolph a Franz Firbas použili při charakterizaci Krkonoš termín subarktická rašeliniště (1927). Josef Kunský (1968) psal o hřebenech Krkonoš jako o „zarůstající tundře zbylé tu z ledových dob“ a Josef Sekyra (1960), Alfred Jahn (1954) či Jan Jeník (1961) se podrobněji zabývali periglaciálními jevy na hřebenech Krkonoš a dalších pohoří Vysokých Sudet.

Výsledkem kauzální analýzy všech ekologických a historických procesů a vztahů, které formují přírodní rozmanitost Krkonoš, byl v r. 1961 popis teorie anemo-orografických systémů (obr. 4; viz článek na str. 160) Janem Jeníkem právě z Krkonoš, později

1 Arktoalpínská tundra východních Krkonoš patří k nejvýznamnějším centřům biodiverzity Krkonošského národního parku. Foto K. Antošová

ziva.avcr.cz

Sněžné jámy - kary



Video – Mrazový reliéf krkonošské arктоalpínské tundry

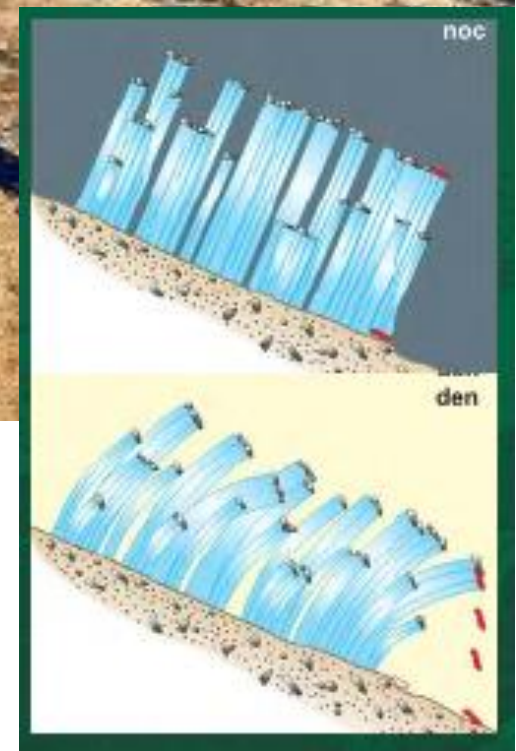


<https://www.youtube.com/watch?v=biyFu7k-TIY>

Brázděné půdy a kryoplanáční terasy – Luční hora



Vznikají na svazích působením zamrznání, rozmrznání a gravitačního pohybu

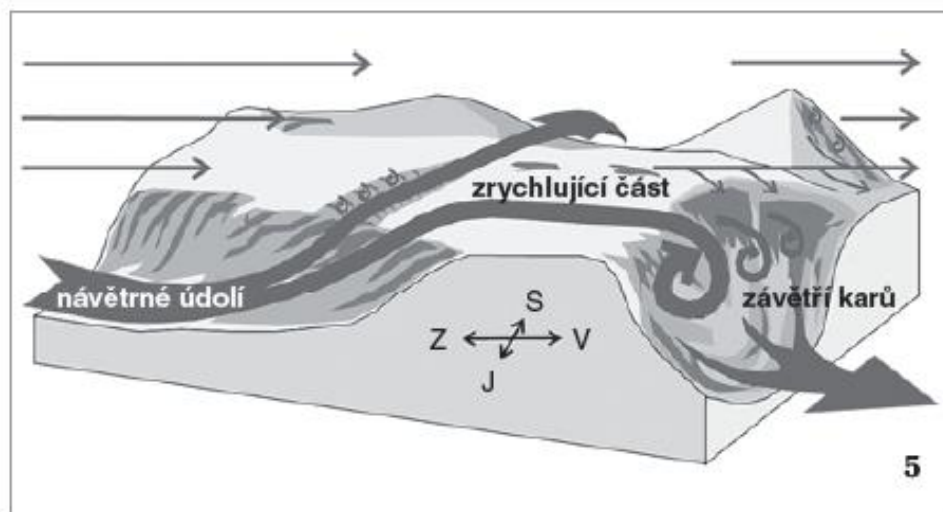


Polygonální půdy – Luční hora



- půda mající na svém povrchu polygonální (tj. mnohoúhelníkové) až kruhové útvary vzniklé zrnitostním vytríděním (hrubší horninové úlomky tvoří hranice polygonů); vzniká opakovaným působením mrazu a tání zpravidla v rovnějším terénu

Anemo-orografický systém jako důsledek formování karů Popsán poprvé 1961 prof. Jeníkem (*1929)



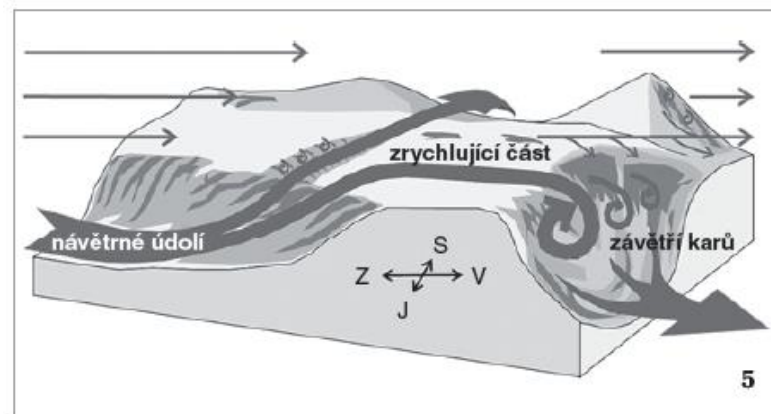
Anemo-Orografický systém “krkonošských zahrádek”



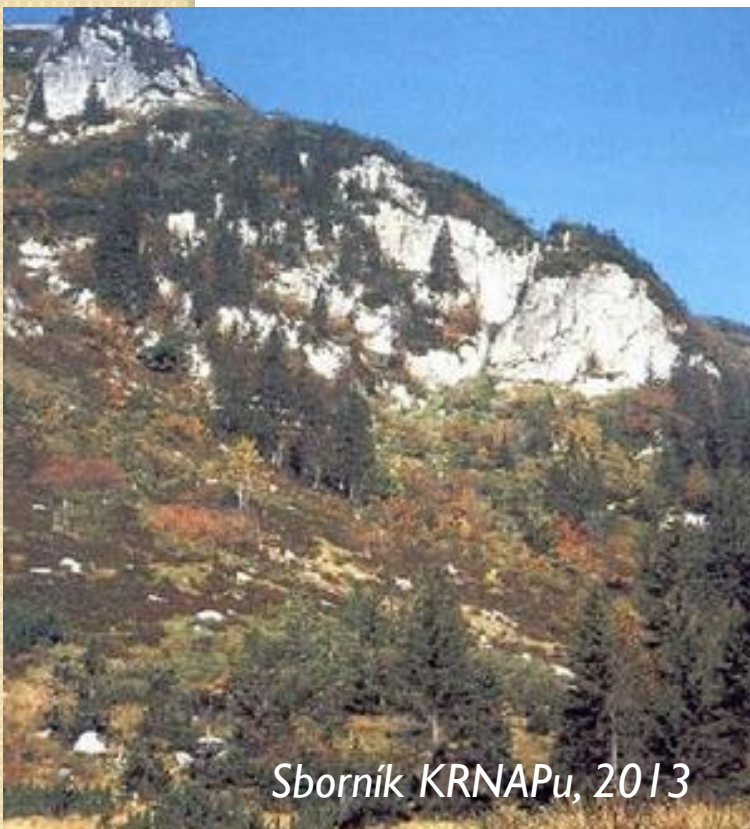
Labské jámy při pohledu z letadla. Na svazích krkonošských jam rostou lavinami bizarně tvarované křivolesy s blízkou karpatskou a endemickým jeřábem sudetským



Zvláštní reliéfové uspořádání hlavních krkonošských hřbetů a údolí a převládající západní větrné proudění způsobuje, že se na hranách a v závětrí karů (krkonošských jam) ukládají obrovská množství sněhu z návětrných svahů a náhorních plošin a pravidelně se zde sesouvají sněhové laviny. Lavinové svahy tak nikdy neosídlil vysoký les, ale jen houževnaté keře a byliny, jejichž druhová pestrost je však obrovská. Stín hustého lesa by neumožnil existenci tak pestrého společenství rostlin a živočichů, osluněné svahy lavinišť však ano. Je zde světlo, slunce, závětrí a dostatek vlhkosti z dlouhodobě ležících sněhových polí. Navíc sem vítr odedávna transportuje semena rostlin, drobné živočichy, ale i částičky půdy z blízkých a vzdálenějších míst.



Schustlerova zahrádka – nejbohatší flora české části Krkonoš



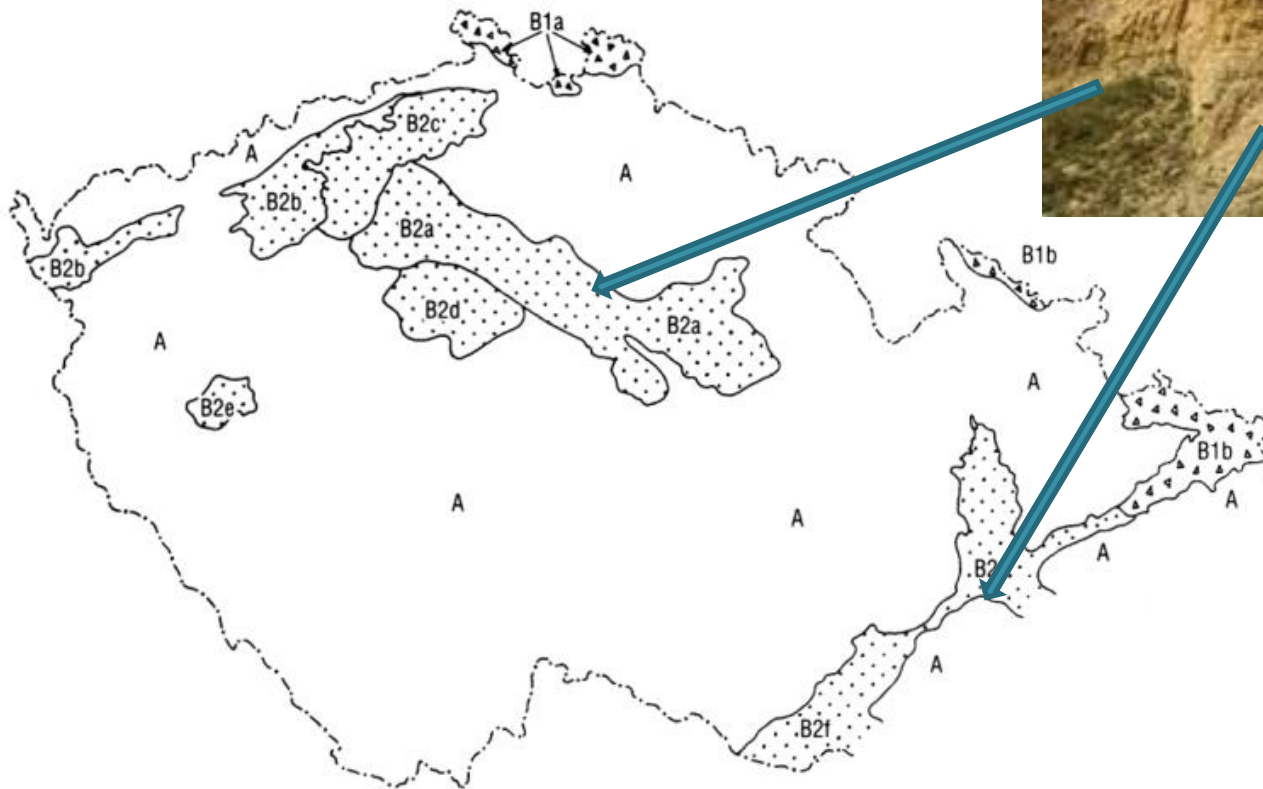
Sborník KRNAPu, 2013



F. Schustler 1893-1925
botanik, navrhl toto území jako
zárodek KRNAPu

Vznik spraší – usazených čtvrtohorních eolických sedimentů

Polabí, Pomoraví
Podmínky pro zemědělství



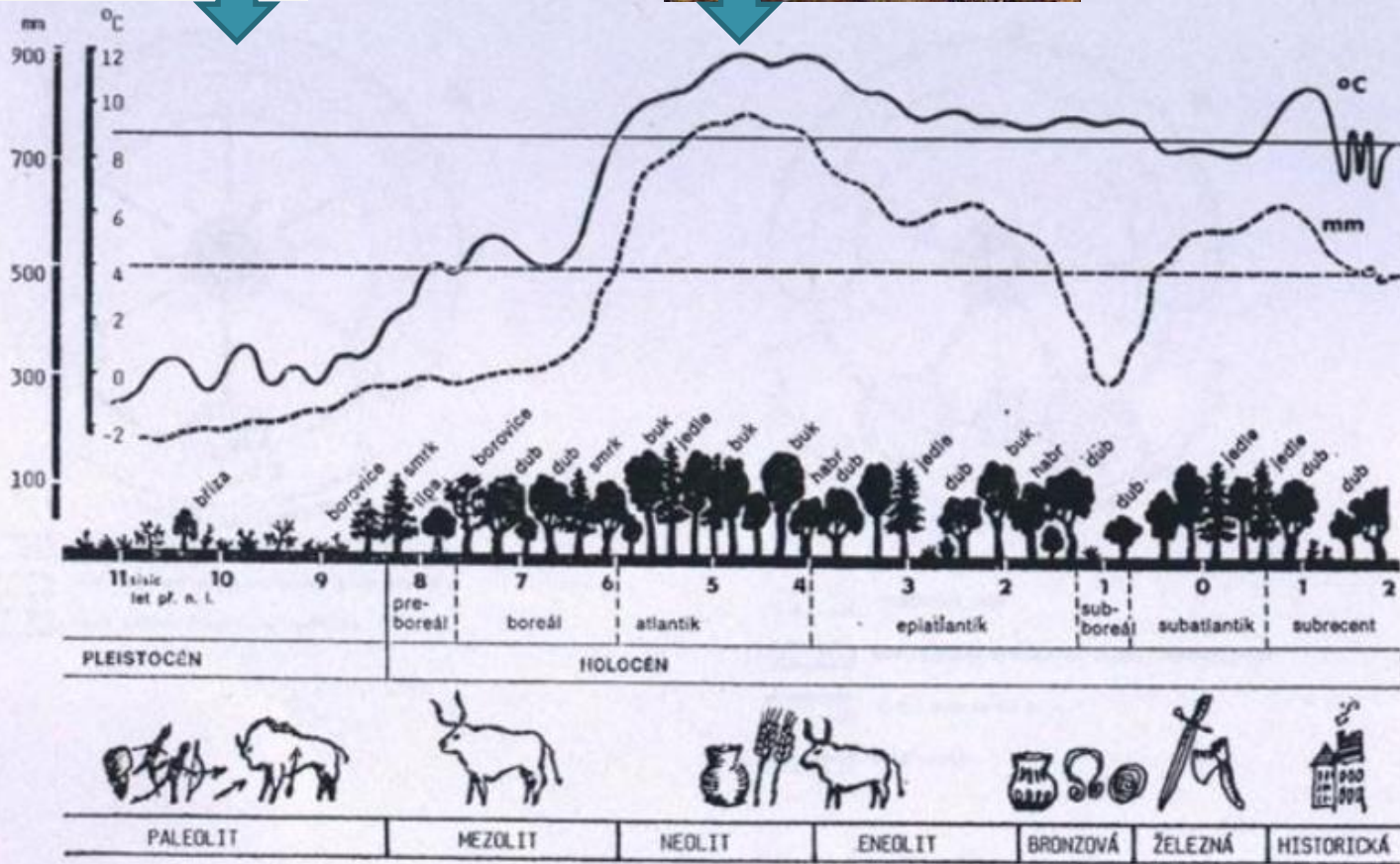
Kvartér českého masivu A – denudační oblasti; B – akumulaciční oblasti: B1a – oblast kontinentálního zalednění severních Čech, B1b – oblast oderská. Extraglaciální oblasti: B2a – Polabí, B2b – podkrušnohorské pánve, B2c – České středohoří, B2d – Pražská plošina, B2e – Plzeňská kotlina, B2f – moravské úvaly (podle usnesení Čs. stratigrafické komise, J. Tyráček – M. Růžička 1992).



Konec pleistocénu



Nástup kulturní krajiny v holocénu



Obr. 4. Klimatické výkyvy, vývoj vegetace, členění holocénu a hlavní kultury ve střední Evropě za posledních 11 tisíc let (podle Kubíkové ze Strejčka et al. 1982, upraveno).

Ekologické problémy studených oblastí

V poslední dekádě 20. století rostla průměrná roční teplota v arktické oblasti dvakrát rychleji než ve zbytku světa.

Zesílená **pozitivní zpětná vazba**: - oteplování vede k sledu reakcí, které ho ještě více **prohloubí**.

A - Ústup zalednění a zkrácení doby sněhového pokryvu vedou k větší absorpci sluneční energie - snižování **albeda** - a oteplování **se zrychluje**.

Zvýšené tání ledovců způsobuje vzestup hladiny světových oceánů.

B- zvýší se druhová diverzita a produktivita arktické oblasti.

Většina druhů změní své rozšíření. Arktické vegetační stupně se posunou na sever a do vyšších nadmořských výšek. Značnou část tundry nahradí les a polární poušť nahradí tundra. Větší rozlohy vegetace pohltní více sluneční energie, což povede k ještě **většímu oteplování**.

C- oteplování vede k uvolnění metanu z tajícího permafrostu. Metan je skleníkový plyn podobně jako oxid uhličitý. Je ho sice v atmosféře o dva řády méně, než oxidu uhličitého, ale jeho radiační účinnost je 20x větší než radiační účinnost CO₂.

Uvolněním metanu se v podstatě zvýší skleníkový efekt, což povede k **ještě většímu oteplování**

Video o uvolňování metanu z permafrostu



https://www.youtube.com/watch?v=5CV2bz_g3u8