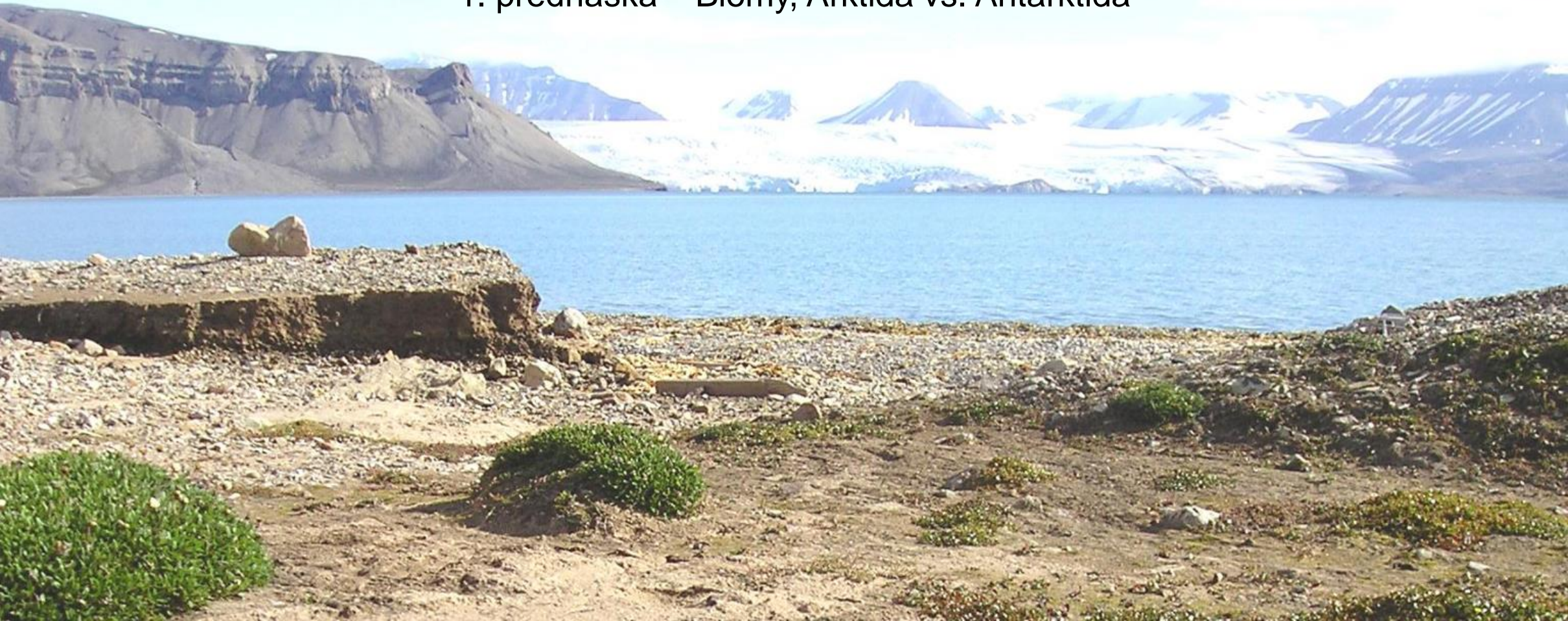


Polární biologie rostlin

1. přednáška – Biomy, Arktida vs. Antarktida



Kontakty na přednášející

prof. Ing. Miloš Barták, CSc.
mbartak@sci.muni.cz

Mgr. Kateřina Trnková
184745@mail.muni.cz

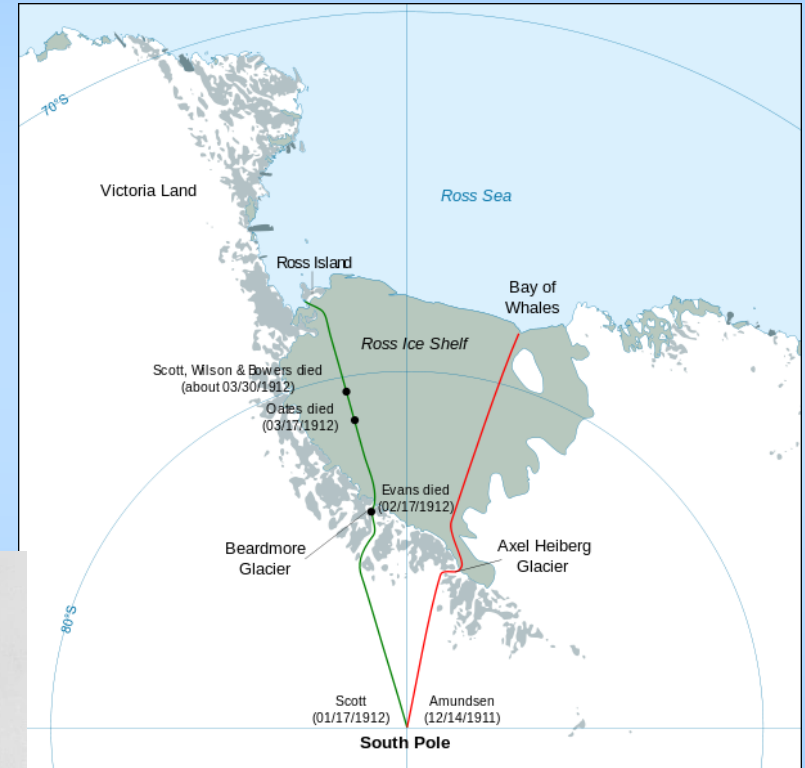


Osnova

1. Úvodní hodina (Aktuality z polárního výzkumu)
2. Biomy (Arktida, Antarktida)
3. Mikrobiální povlaky, půdní krusty
4. Řasy a sinice
5. Speciální typy vodních biotopů a jejich autotrofové
6. Mechy, játrovky
7. Vyšší rostliny polárních krajů
8. Ekologie rostlin
9. Fyziologie rostlin v polárních podmínkách
10. Životní strategie extremofilů
11. Plánování polární expedice, práce v terénu
12. Studentské projekty (práce s mapou)
13. Případové studie z Antarktidy/Svalbardu
14. Závěrečný seminář

Polární kraje – dějiště objevitelských závodů

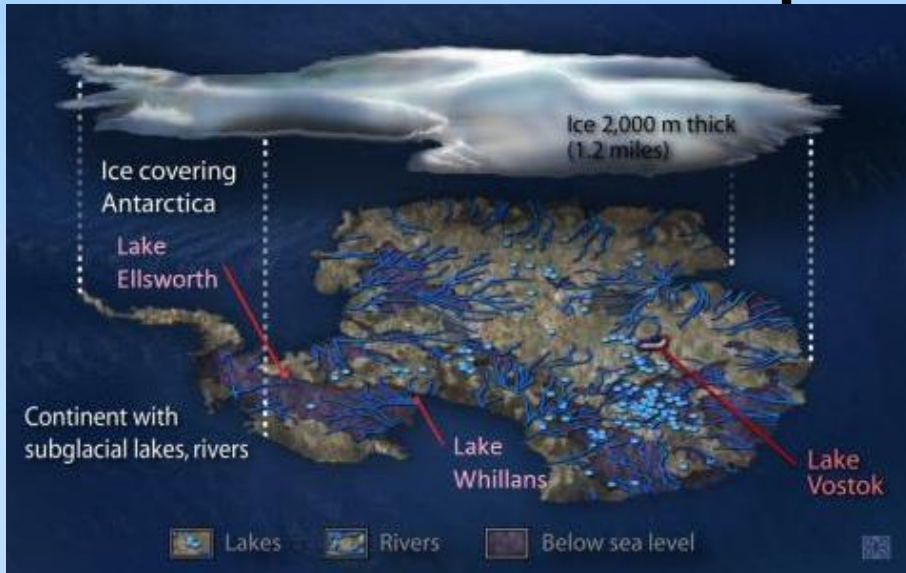
- 9.1.1909 – Čtyřčlenná britská expedice pod vedením E. Shackeltona došla na vzdálenost 180 km od jižního pólu, přežili.
- 14.12.1911 – Pětičlenná norská expedice pod vedením R. Amundsena došla na jižní pól, přežili.
- 17.1.1912 – Pětičlenná britská expedice pod vedením R. Scotta došla na jižní pól, všichni zahynuli.



http://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Falcon_Scott

http://en.wikipedia.org/wiki/Roald_Amundsen

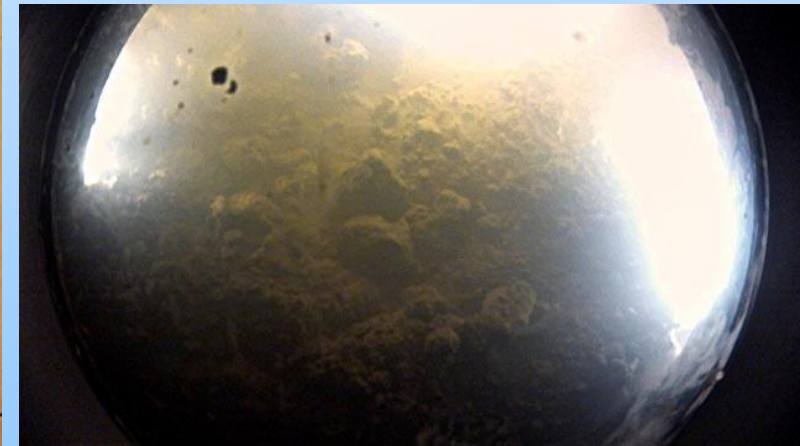
Dnes podobné, jako před sto lety – závod o navrtání podledovcových jezer



- Ekosystém izolovaný miliony let od zbytku světa
- Je tam život?
- Závod ruských, britských a amerických výzkumníků

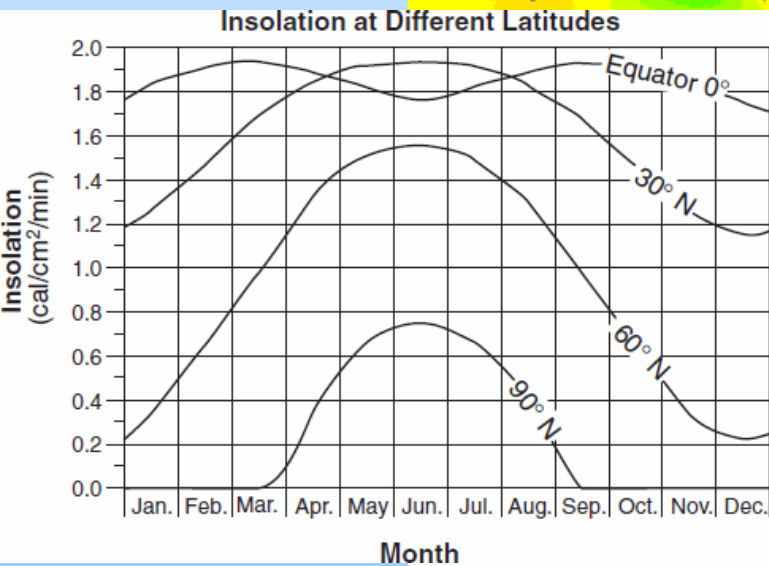
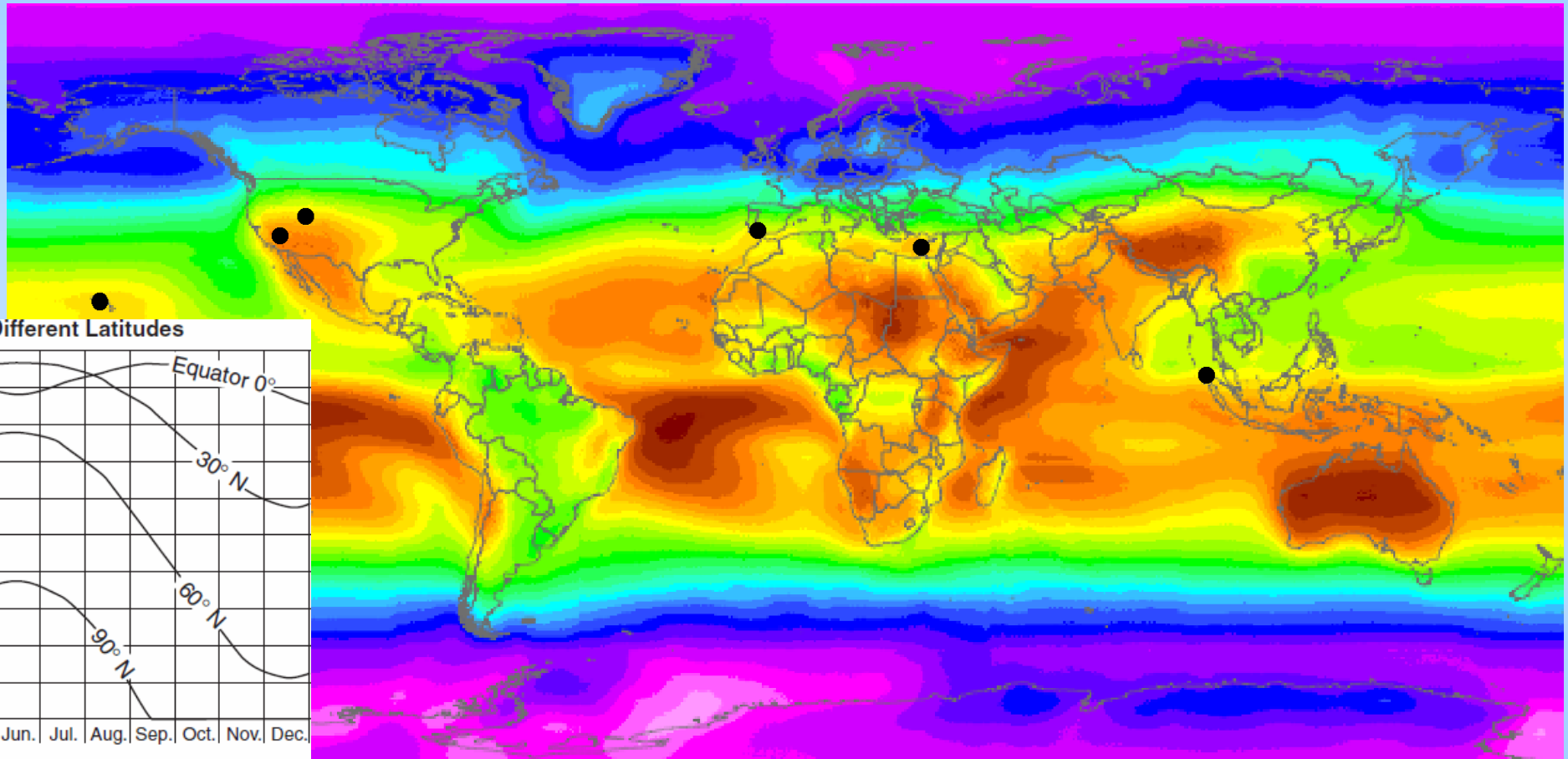
- Rusové – jezero Vostok – 1400 km², 4 km ledu. Vrtáno od 90. let, provrtáno 6.2.2012. Mikrobi nalezeni nad hladinou, v samotném jezeře dosud ne.
- Britové – jezero Ellsworth – 30 km², 3,4 km ledu. Vrtáno v prosinci 2012 čistou a rychlou technologií (očekávaná doba vrtu 100 hodin), projekt pro závalu ukončen.
- Američané – jezero Whillans – 60 km², 0,8 km ledu. Provrtáno 28.1.2013, nalezen život.

Stále je co objevovat 😊

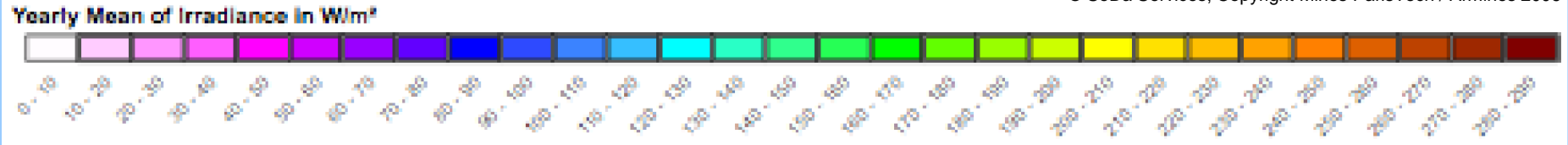


Biomy

Ozářenost zemského povrchu



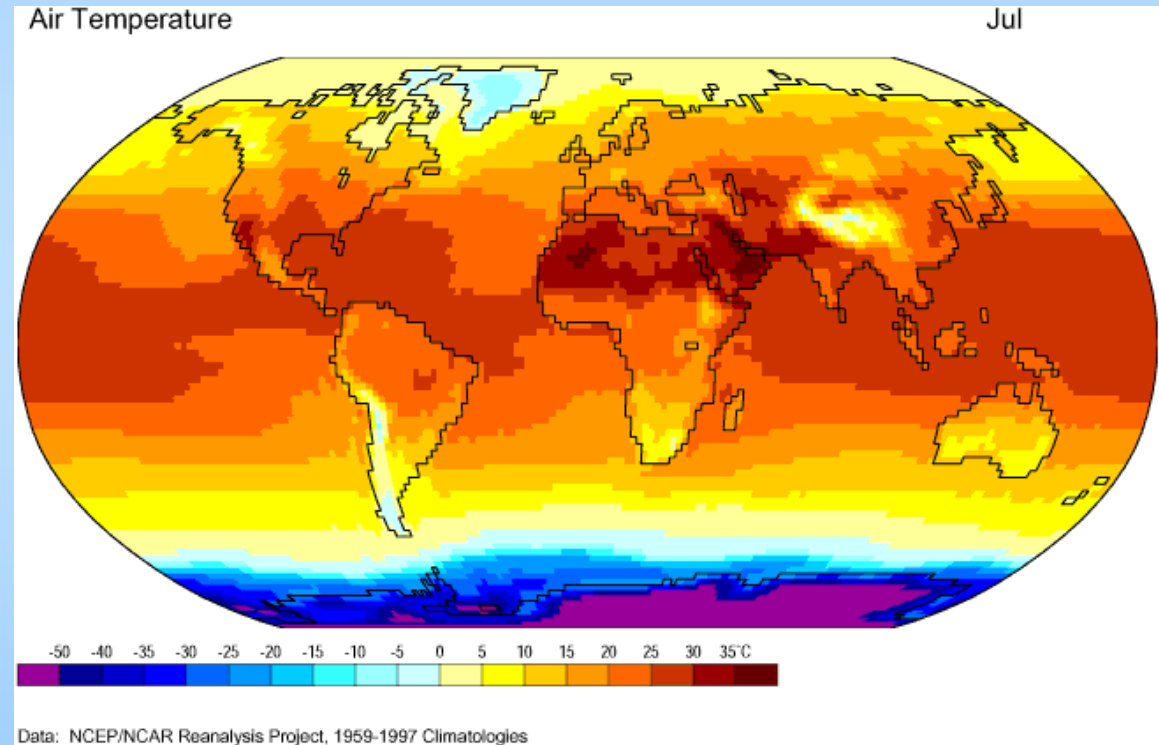
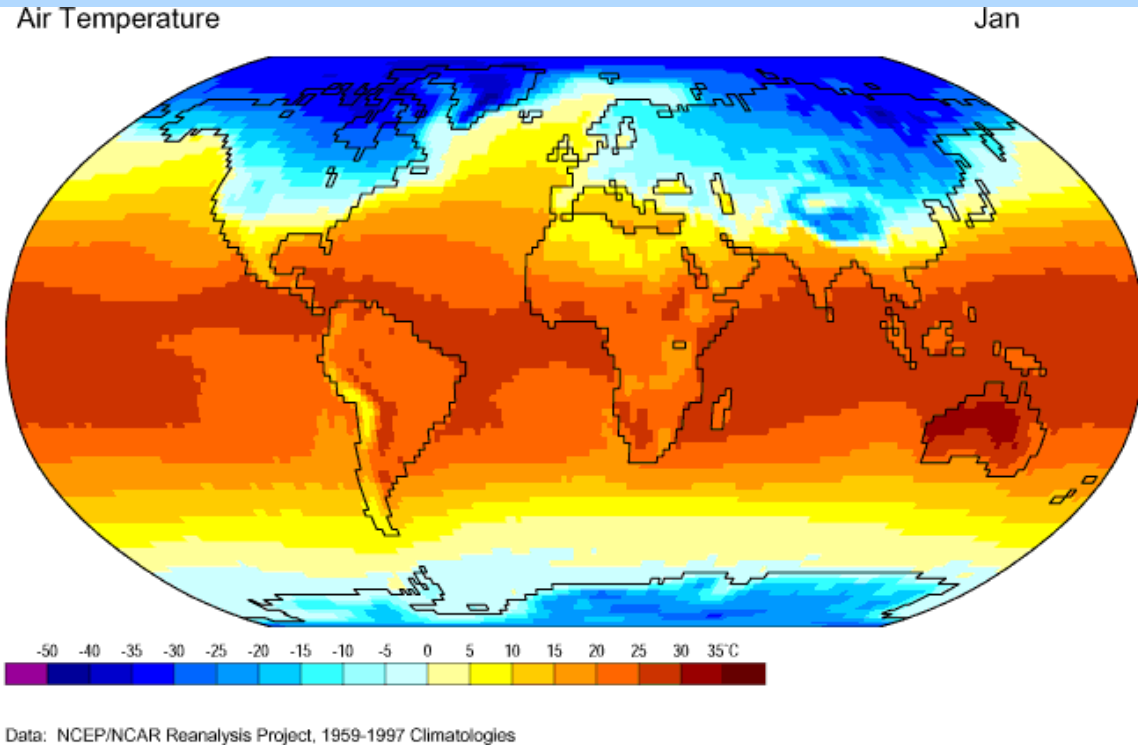
© SoDa Services, Copyright Mines ParisTech / Armines 2006



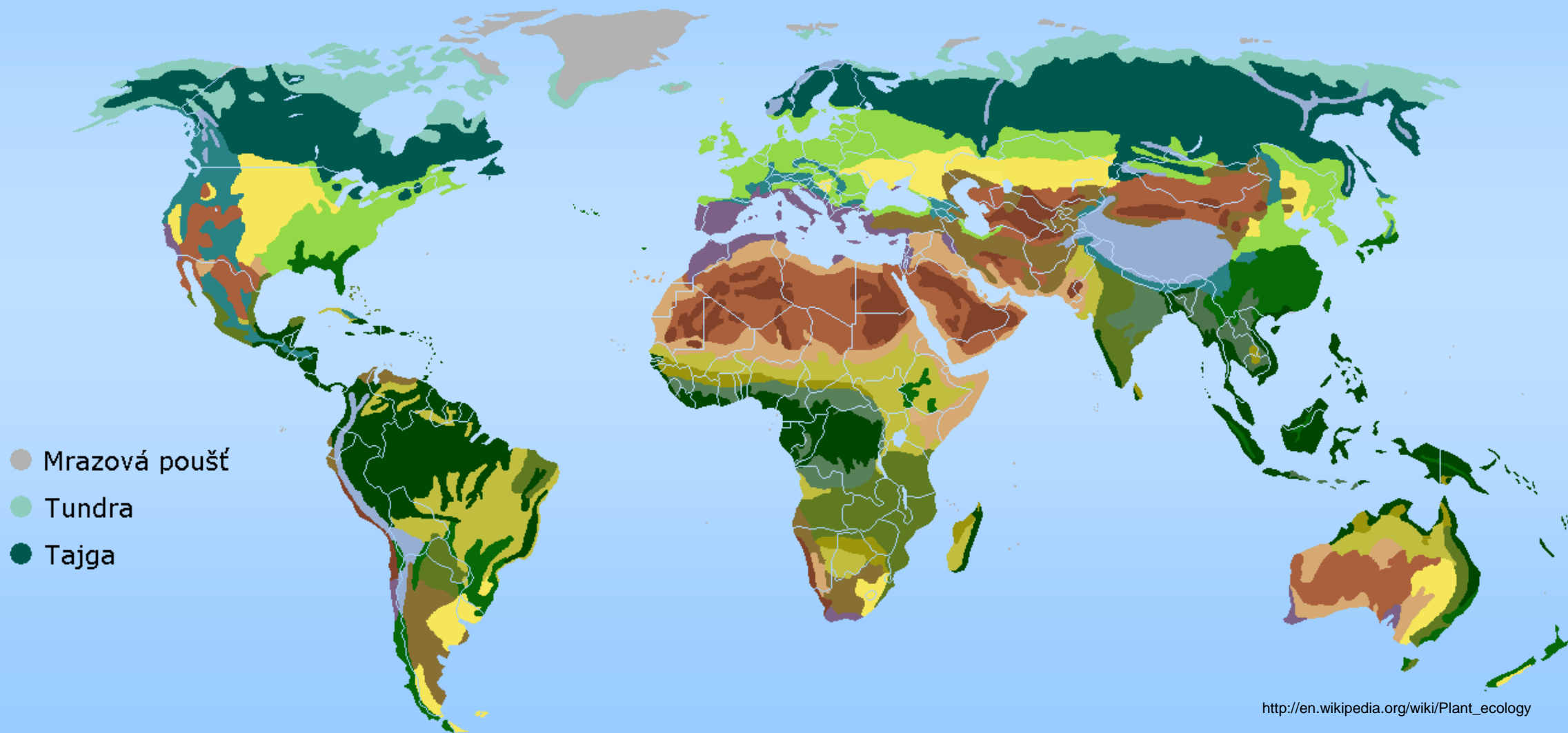
Teplota zemského povrchu

Leden

Červenec



Světové biomy



Tajga

- Severský jehličnatý les
- Do Arktidy zasahuje okrajově – nesouvislé porosty nízkých stromů, tzv. lesotundra



Tundra

- Nízký porost tvořený převážně vytrvalými trsnatými bylinami, poléhavými keři (do 1 m nad zemí), mechy a lišejníky
- 8-10 měsíců pod sněhem
- Pastva pro soby, karibu, pižmoně, polární zajíce apod.



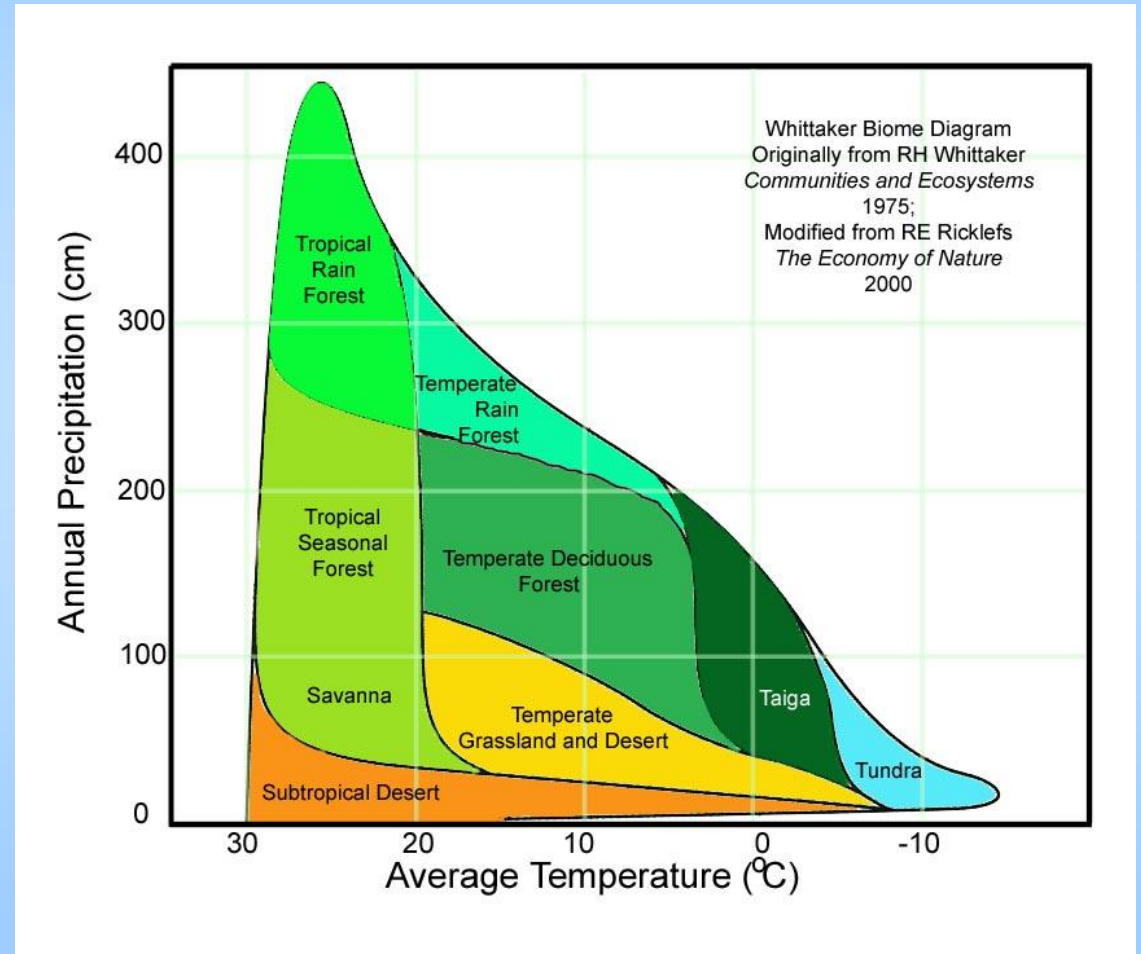
Mrazové pouště



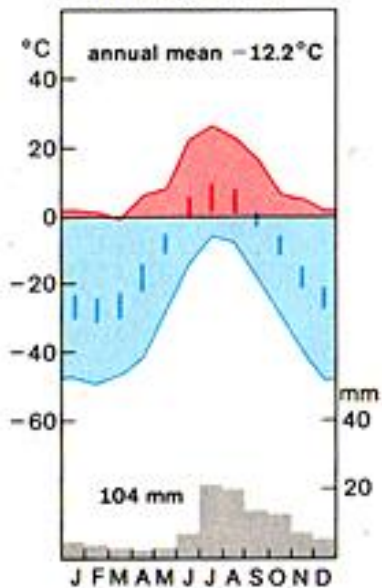
- Území pokrytá ledovcem, nunataky, případně tzv. suchá údolí, která jsou sice bez ledu, ale sucho a mráz umožňují růst jen nejodolnějším druhům
- Na odledněných místech mohou růst lišejníky, na ledovci jen řasy
- Větší živočichové (jsou-li jací) hledají potravu v moři

Klimatické poměry polárních oblastí

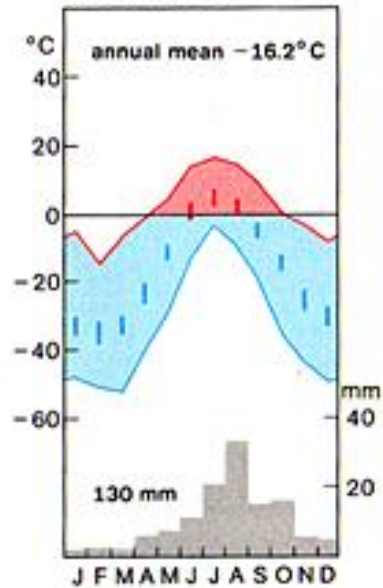
- Mrazové teploty po většinu roku
- Nízké srážky
- (není nutné) Silné větry



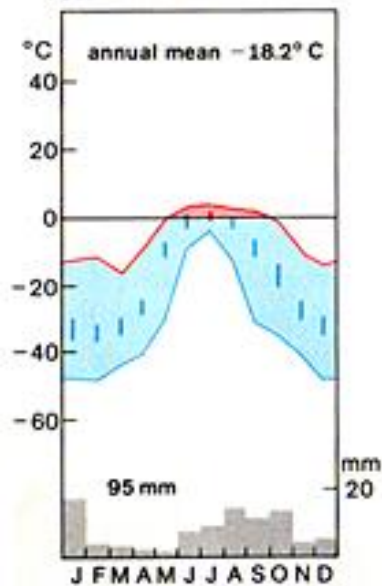
Point Barrow



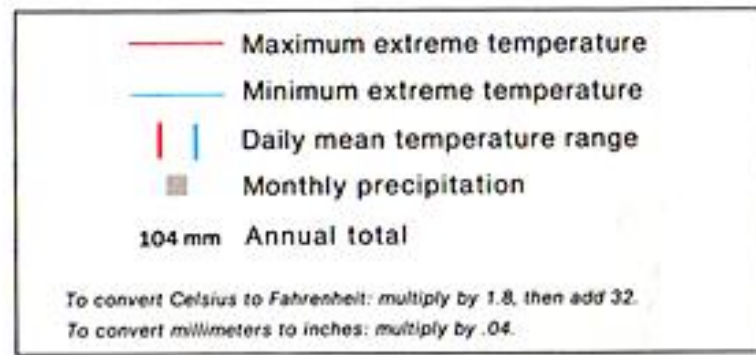
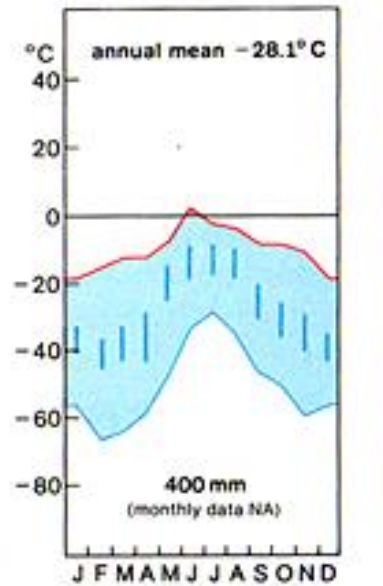
Resolute



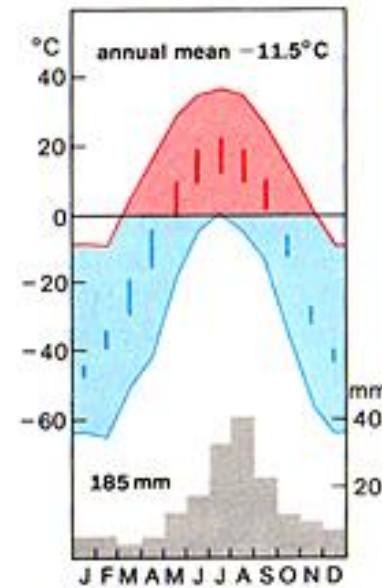
NP 7-8



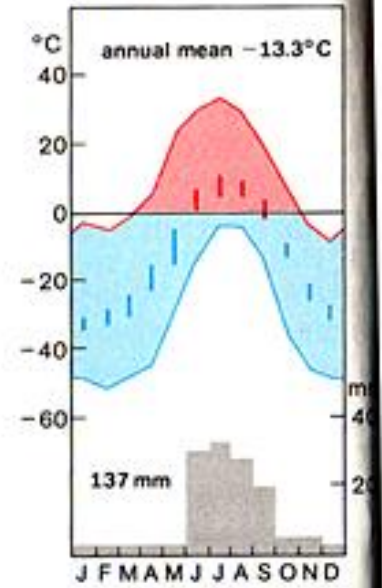
Centrale



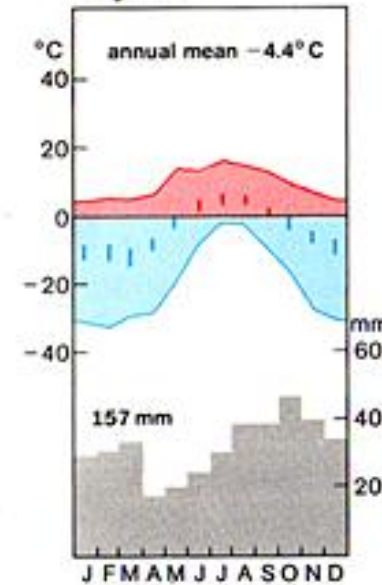
Yakutsk



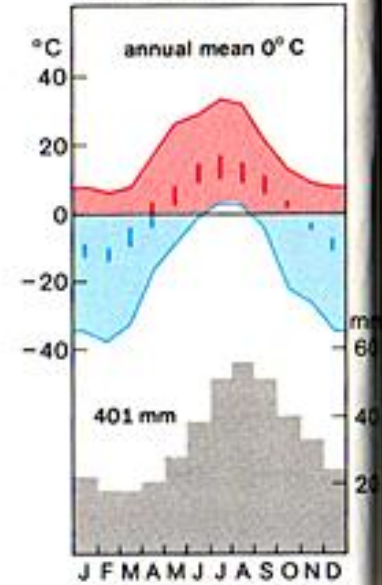
Tiksi



Isfjord



Murmansk



Přizpůsobení rostlin

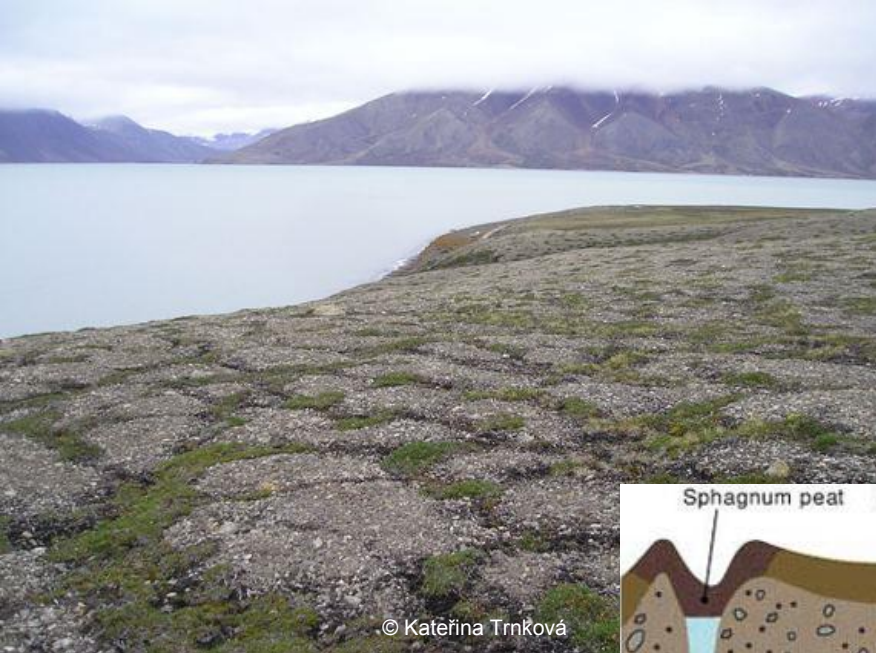


- Tvorba trsů – vhodná strategie šíření, udržování tepla a vlhka mezi listy
- Nízký vzrůst – pupeny v zimě pod sněhem
- Fyziologické adaptace proti zmrznutí

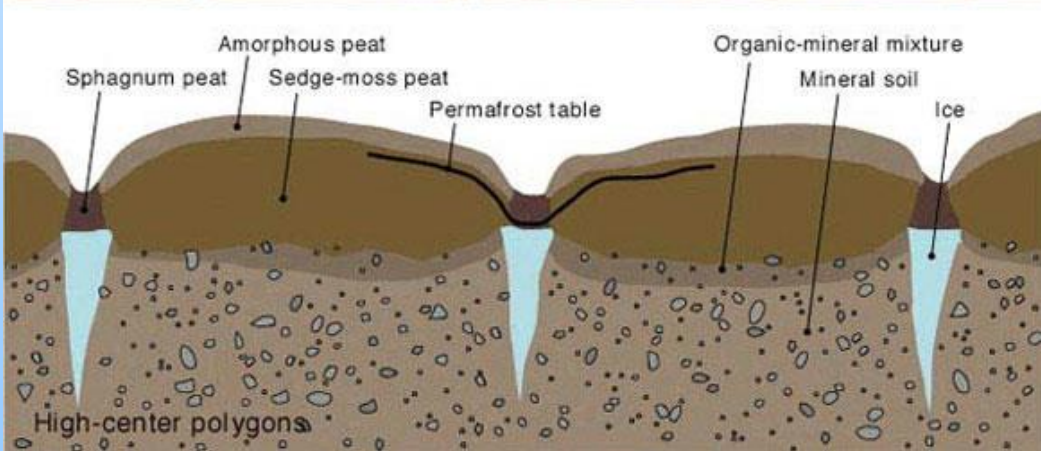
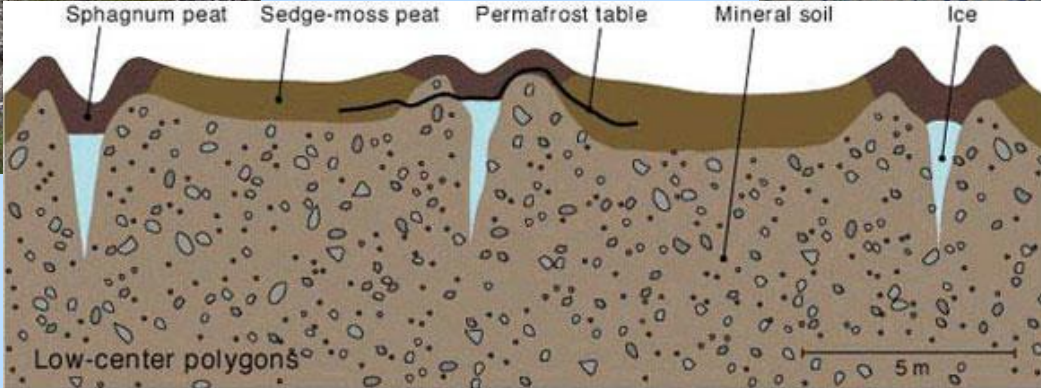
Permafrost

- Půda zmrzlá po dobu alespoň 24 měsíců
- Může sahat až do hloubky 700 m
- Na povrchu tzv. „aktivní vrstva permafrostu“, která přes léto roztává
- Pohyby aktivní vrstvy vedou k tvorbě polygonálních půd, na svazích se tvoří půdotok (soliflukce)
- Vliv na rostliny – omezený růst kořenů, nestabilita podloží



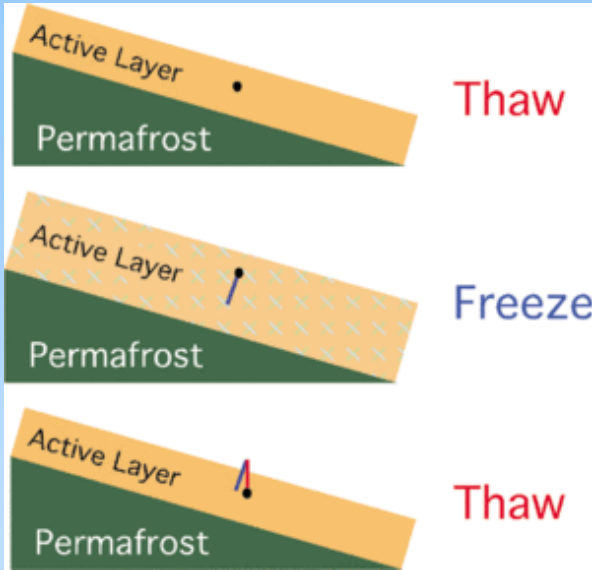


© Kateřina Trnková



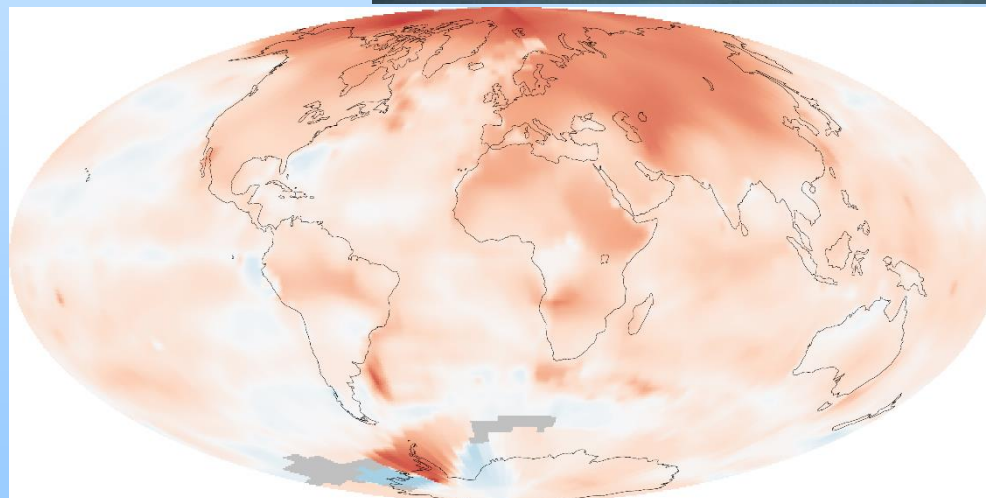
Permafrost

Permafrost



Ohrožení polárních ekosystémů

- Oteplování klimatu – Arktida a Antarktický poloostrov jsou nejrychleji se oteplující místa
- Těžba nerostných surovin
- Polární ekosystémy se z jakékoli změny zotavují pomalu



Arktida a Antarktida

Vymezení Arktidy

Používá se několik různých definic:

- 10° izoterma nejteplejšího měsíce v roce
- Vymezení podle Nordenskjölda
- Množství záření pod 62,7 kJ/cm²/rok
- Hranice souvislého permafrostu
- Polární kruh
- Definice podle Atlasu Arktiki
- Hranice výskytu stromů (není na obrázku)

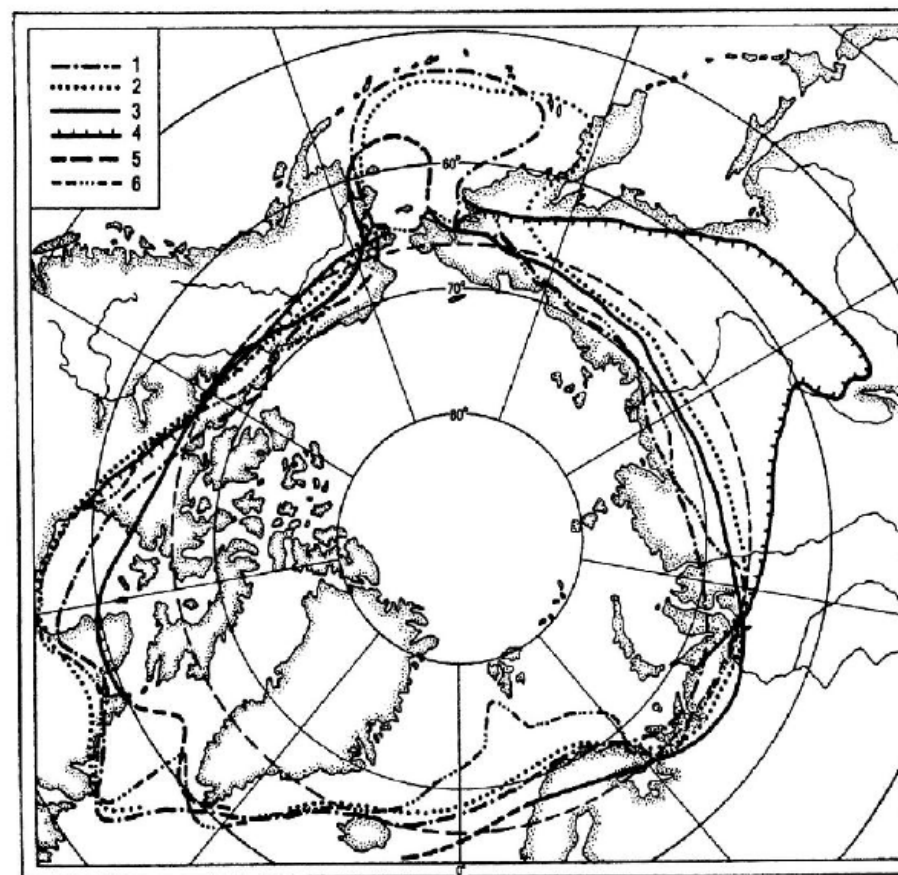
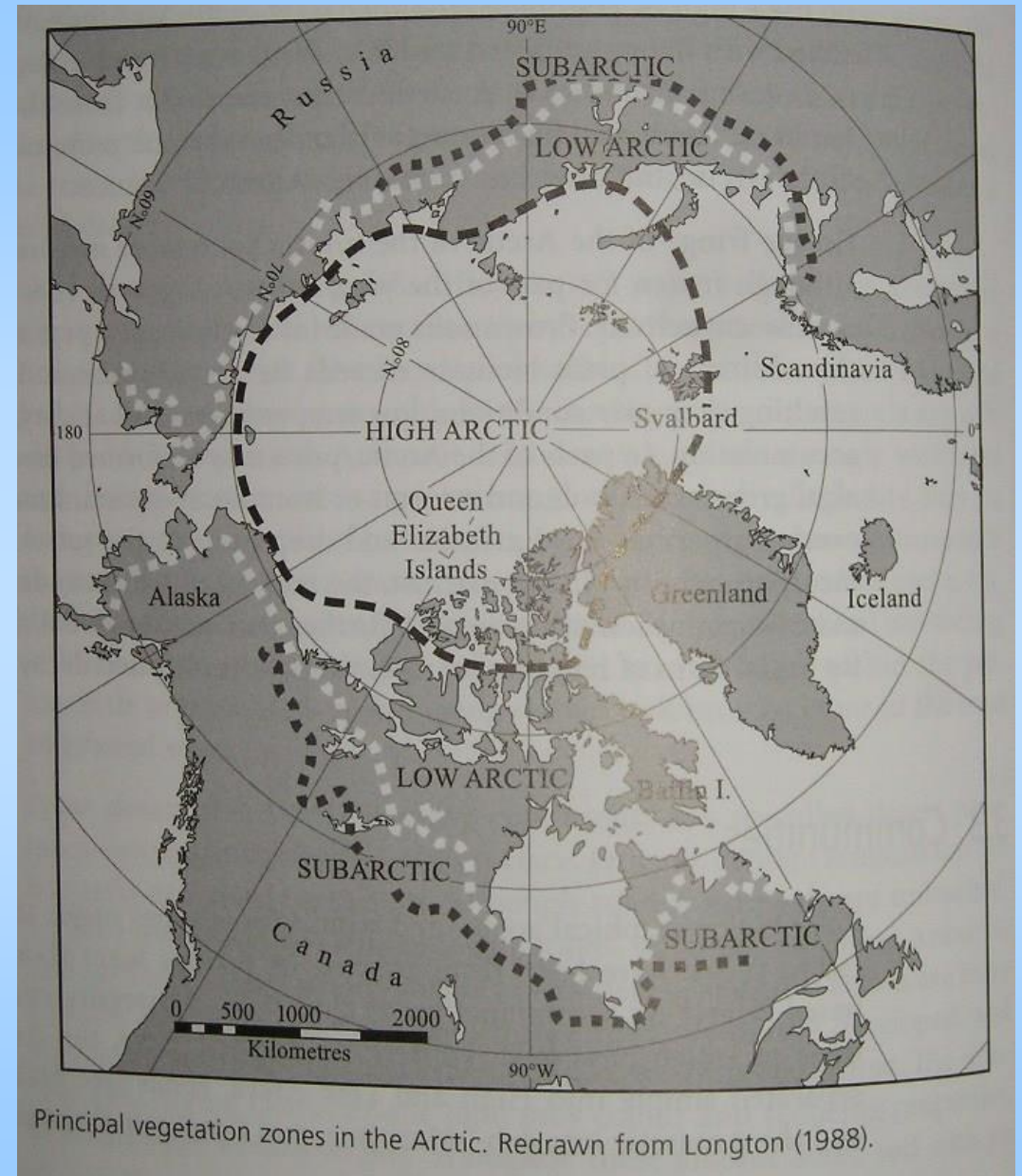


Figure 1.1. Boundaries of the Arctic. 1 – isotherm of the warmest month 10°C, 2 – boundary of the Arctic after Nordenskjöld, 3 – line denoting net radiation of 62.7 kJ/cm²/year (15 kcal/cm²/year), 4 – boundary of the permafrost, 5 – Arctic Circle, 6 – boundary of the Arctic after Atlas Arktiki (1985).

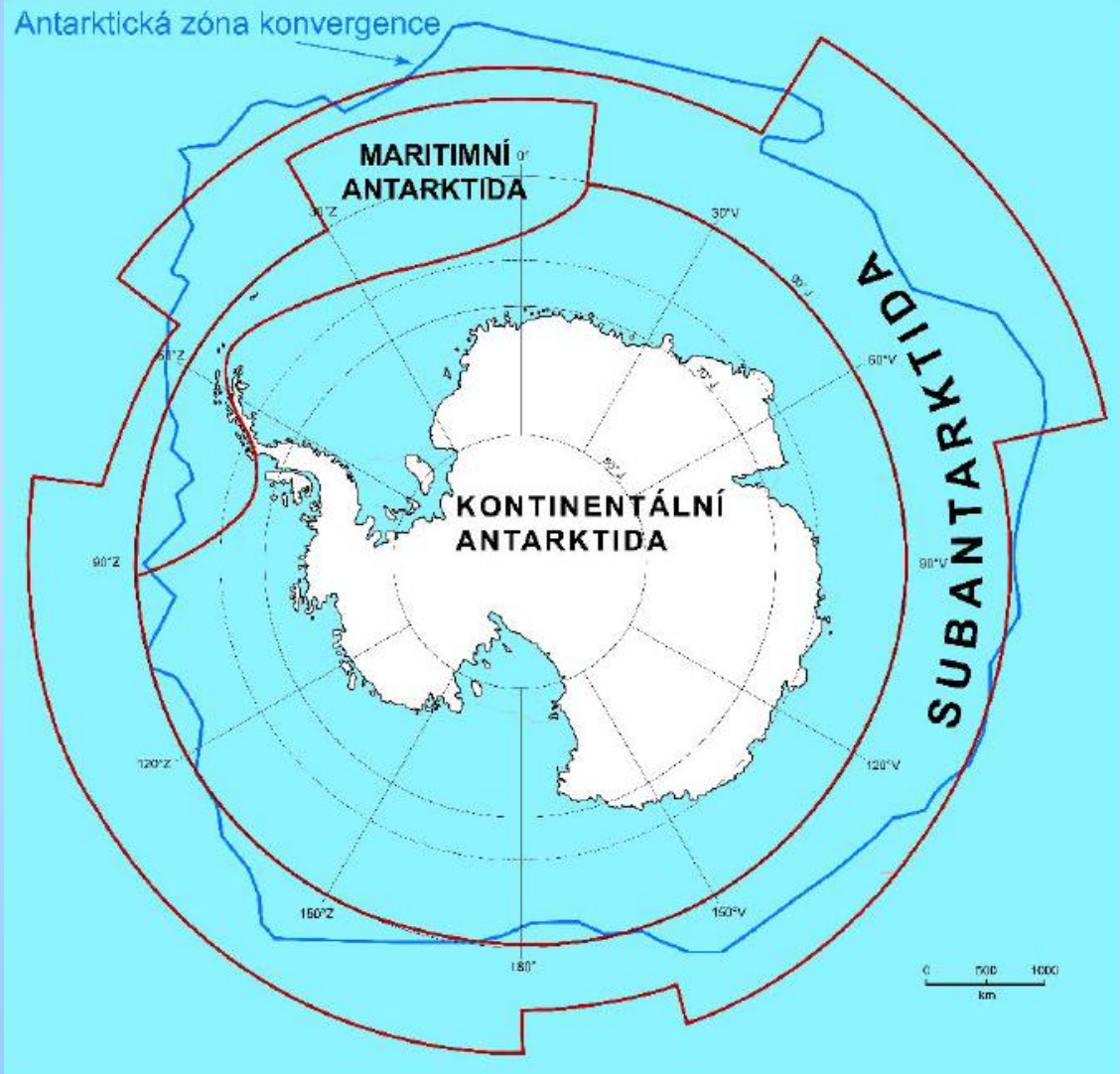
Vymezení Arktidy

- „Low Arctic“ – jižnější kraje s vyšší a hustší vegetací
- „High Arctic“ – severnější kraje s nízkou roztroušenou vegetací



Principal vegetation zones in the Arctic. Redrawn from Longton (1988).

Vymezení Antarktidy



- Subantarktida – jen ojedinělé ostrovy
- Maritimní Antarktida – SV pobřeží Antarktického poloostrova a přilehlé ostrovy

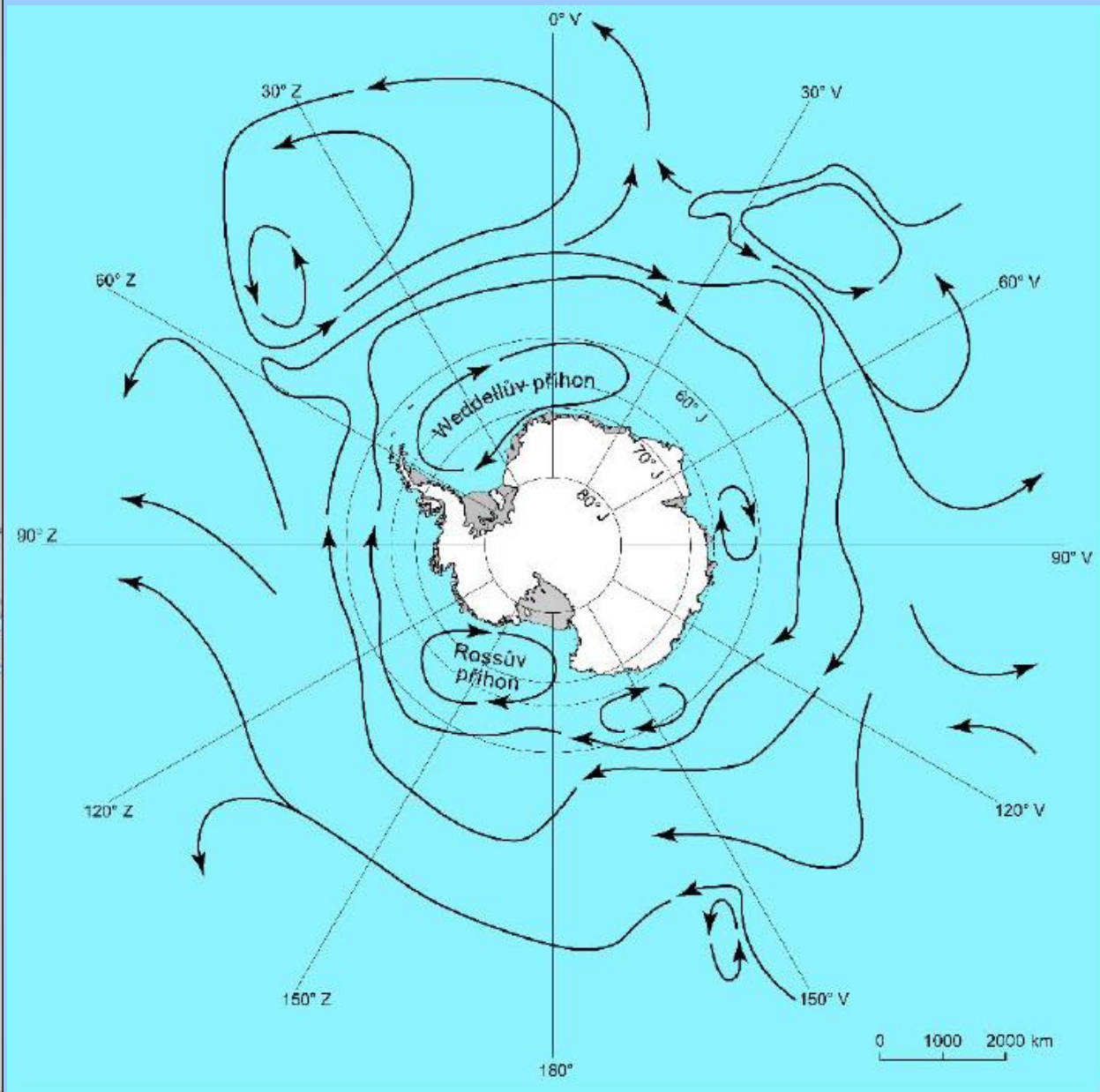
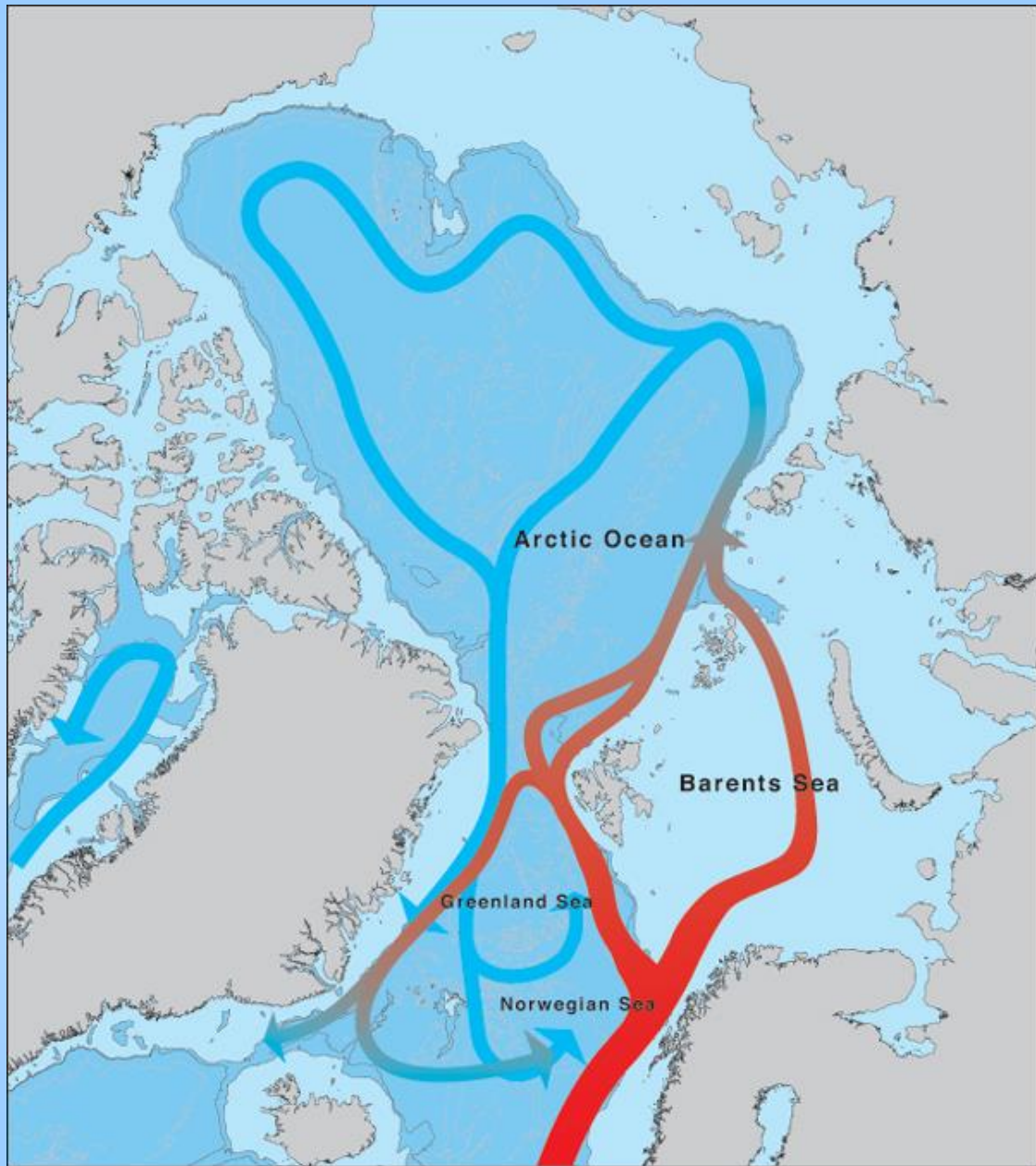
Mořské proudy

Arktida

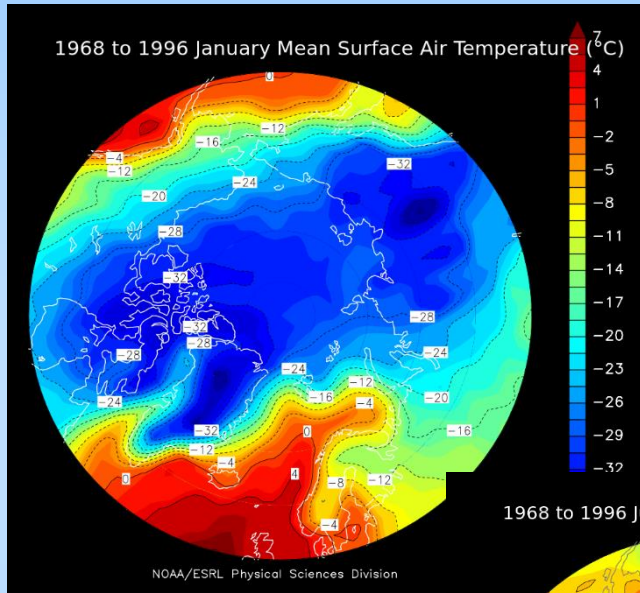
- Severní pól pokryt oceánem
- Mořské proudy od jihu → přívod tepla a vlhka

Antarktida

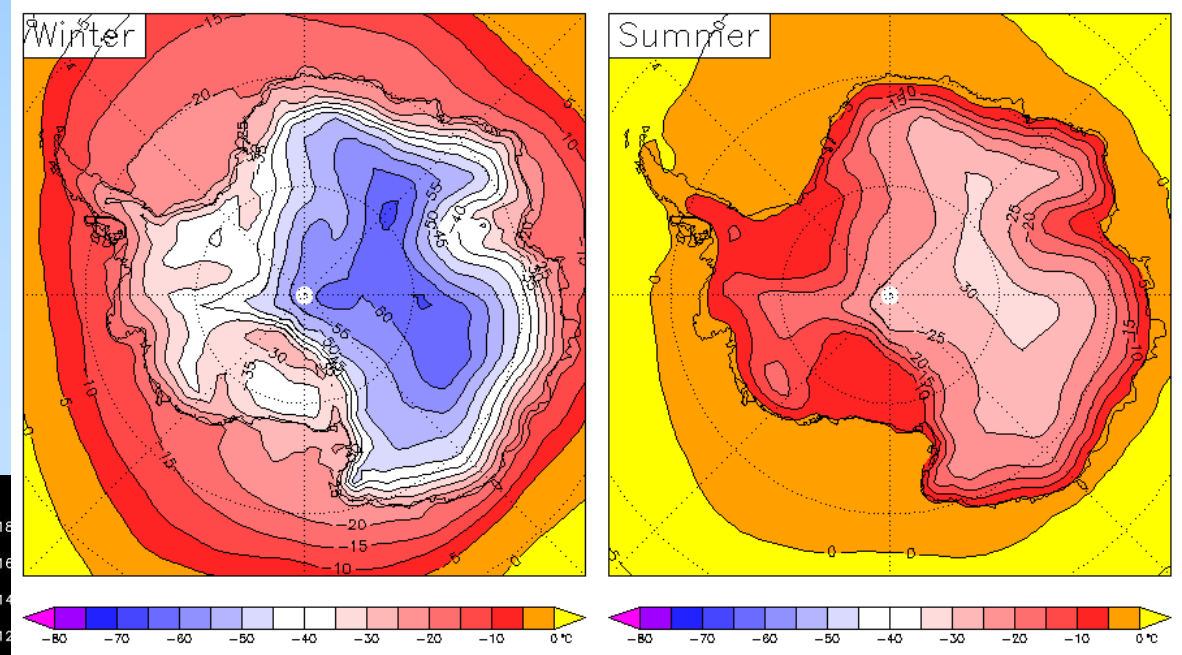
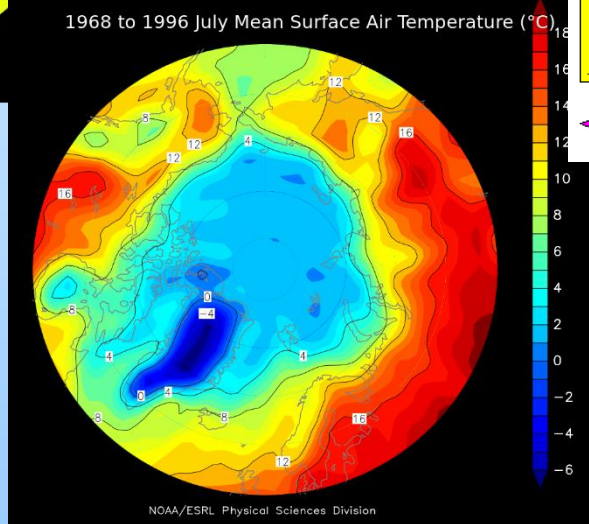
- Jižní pól na kontinentu
- Mořské proudy podél rovnoběžek (Západní příhon – největší mořský proud vůbec) → izolace
- Zóna konvergence – rozhraní teplé, ale živinově chudé vody ze severu a studené, bohaté vody z jihu



Teploty

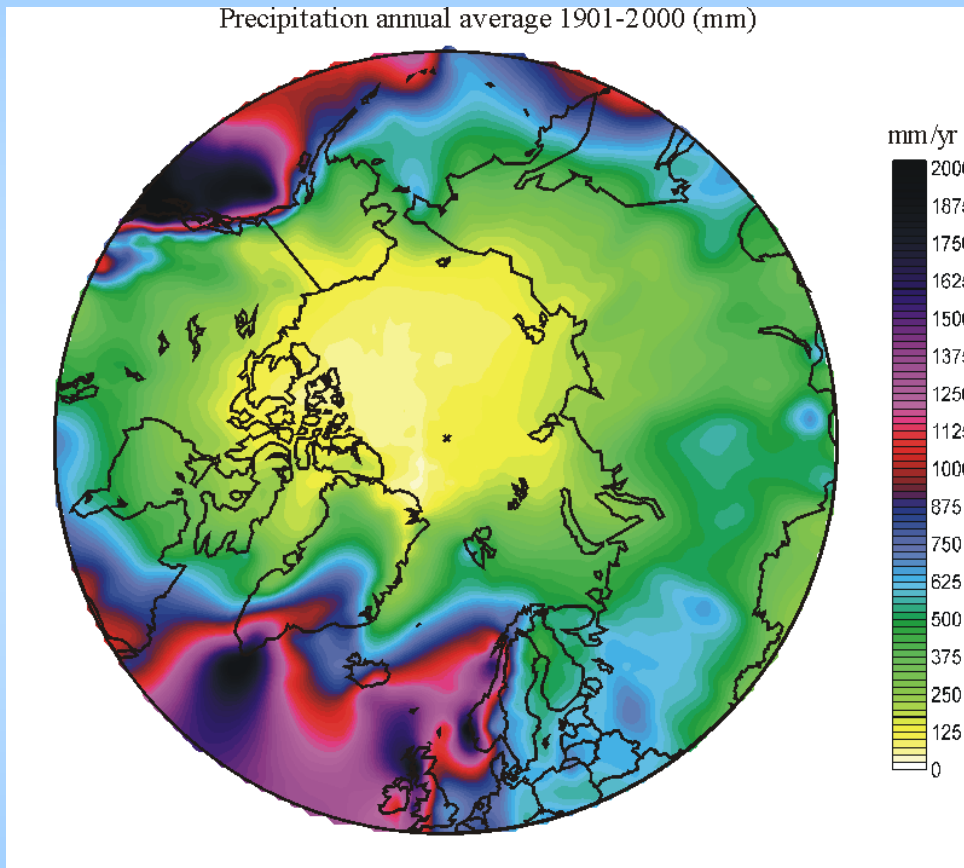


Arktida

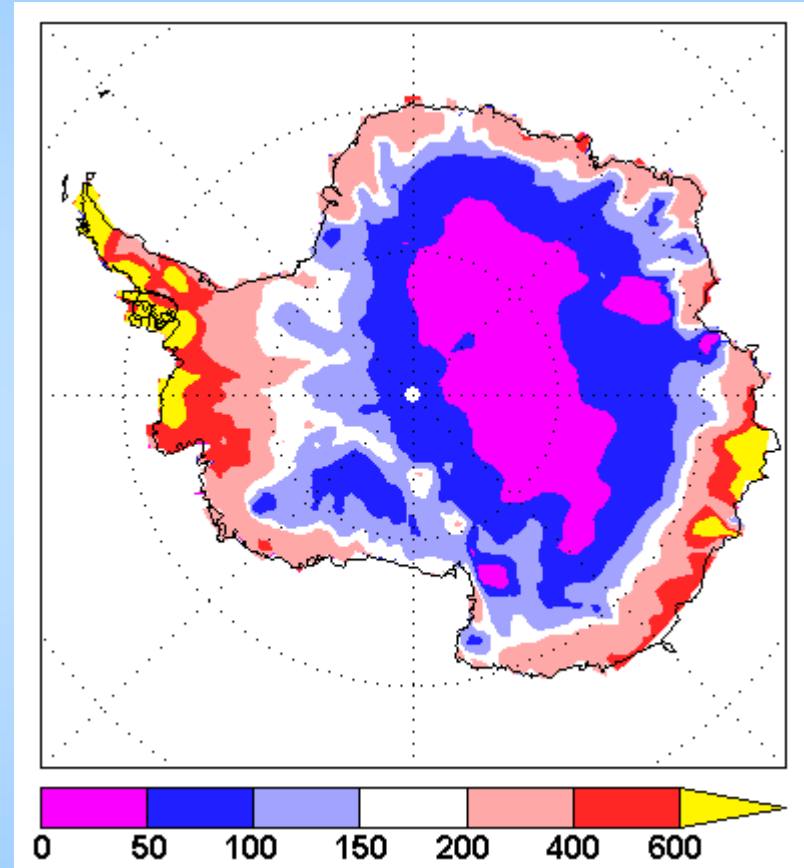


Antarktida

Srážky



Arktida



Antarktida

Arktida vs. Antarktida - rostlinstvo

- Hodně odledněných území – hodně místa pro rostliny
 - Desítky až stovky druhů cévnatých rostlin (např. Svalbard 164, Kanada 500 na hranici stromů a 50 ve „vysoké Arktidě“)
 - Stovky druhů mechů a lišejníků
 - Rozšíření i na nejsevernějších ostrovech
- Málo odledněných území – málo místa pro rostliny
 - 2 druhy cévnatých rostlin (*Colobanthus quitensis*, *Deschampsia antarctica*)
 - Cca 104 druhy mechů, 27 druhů játrovek, 380 druhů lišejníků a stovky druhů řas a sinic
 - Rozšíření – CR na ostrovech a Antarktickém poloostrově po 70°j.š., mechy na celém pobřeží, lišejníky až na 86°j.š.

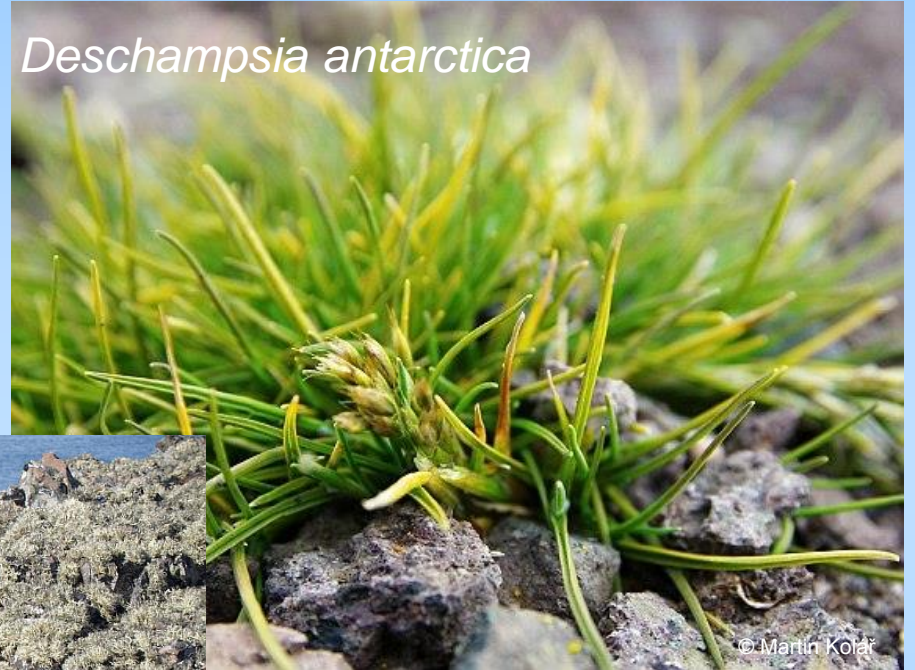
Antarktida - rostlinstvo

Colobanthus quitensis



© Liam Quinn

Deschampsia antarctica

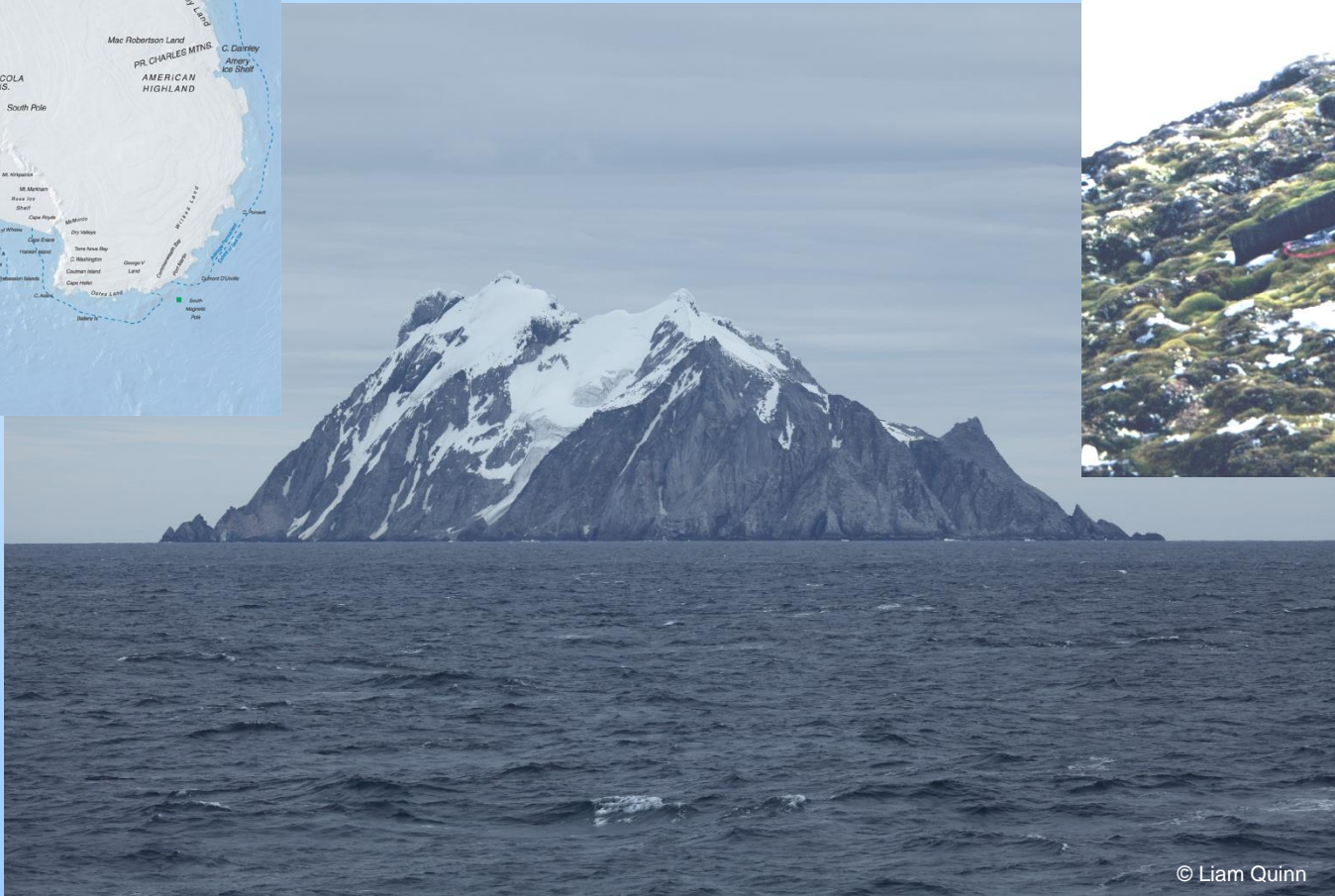


© Martin Kolář



© Péter Váczi

Sloní ostrov – Antarktída



The species list for Elephant Island is as follows:

Mosses

Amblystegium subvarium†
Andreaea depressinervis
Andreaea gainii
*Andreaea regularis**
*Bartramia patens**
Brachythecium cf. *antarcticum*
Brachythecium austro-salebrosum
Bryum antarcticum†
*Bryum algens**
Bryum sp.
Ceratodon cf. *grossiretis*
Chorisodontium aciphyllum
*Dicranoweisia grimmiae**
Drepanocladus uncinatus
*Grimmia antarctici**
Pohlia cruda var. *imbricata*
Pohlia inflexa
Pohlia nutans
Polytrichum alpestre
Polytrichum alpinum
Tortula conferta
Tortula excelsa
Tortula fuscoviridis
Tortula cf. *grossiretis*

Liverworts

Anthelia juratzkana
Barbilophozia hatcheri
Cephalozia badia
Cephaloziella varians
Cephaloziella sp.
Lophozia sp.
Roivainenia jacquinotii

Lichens

Alectoria chalybeiformis
Alectoria nigricans var. *implexiformis*
Alectoria pubescens
Buellia anisomera
Buellia coniois
Buellia latemarginata
Buellia russa
Caloplaca regalis
Caloplaca sp.
Catillaria corymbosa

Lichens (continued)

Cladonia cf. *balfourii*
Cladonia furcata
Cladonia cf. *gonecha*
Cladonia metacorallifera
Cladonia rangiferina var. *vicaria*
Cladonia sp.
Cystocoleus niger
Haematomma erythromma
Himantormia lugubris
Lecanora aspidophora
Lecanora atra
Lecanora sp.
Lecania brialmontii
Lecidea sp.
Leptogium sp.
Mastodia tessellata
Ochrolechia antarctica
Ochrolechia frigida
Pannaria sp.
Parmelia saxatilis
Peltigera rufescens
Pertusaria sp.
Physcia sp.
Placopsis contortuplicata
Psoroma sp.
Ramalina terebrata
Rhizocarpon geographicum
Rinodina petermannii
Sphaerophorus globosus
Stereocaulon alpinum
Umbilicaria antarctica
Usnea antarctica
Usnea fasciata
Verrucaria cf. *maura*
Verrucaria racovitzae†
Xanthoria candelaria
Xanthoria elegans
Xanthoria sp.

Alga

Prasiola crispa

Flowering plants

Colobanthus quitensis
Deschampsia antarctica

Vegetace Sloního ostrova

Species marked with an asterisk (*) were found with fruit. Species marked with a dagger (†) were collected during earlier visits to Elephant Island.

Historická odbočka – Sloní ostrov a Shackeltonova expedice



© Frank Hurley



<http://www.liverpoolmuseums.org.uk/maritime/exhibitions/shackleton/>

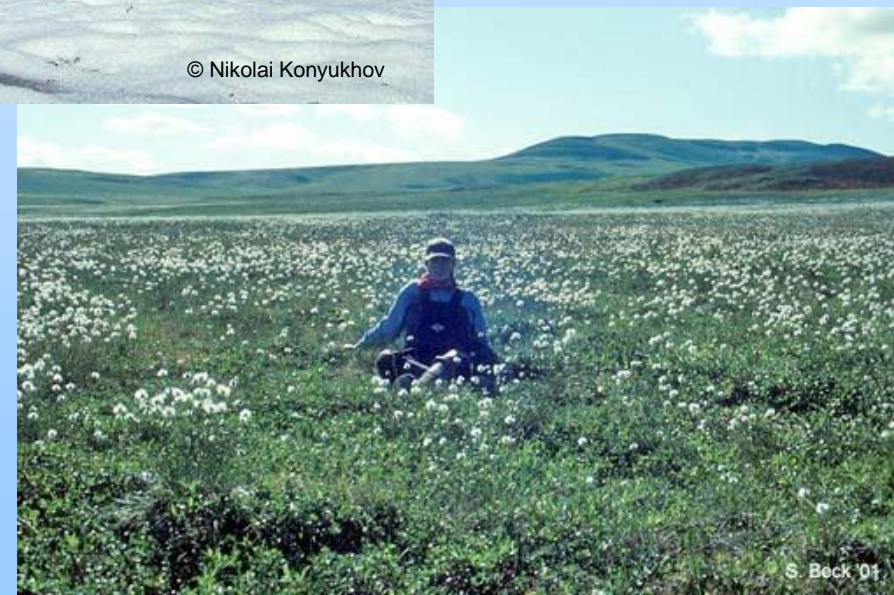


VIEW OF INTERIOR OF HUT ON ELEPHANT ISLAND. Completely hand-dug and photographed by the expedition.

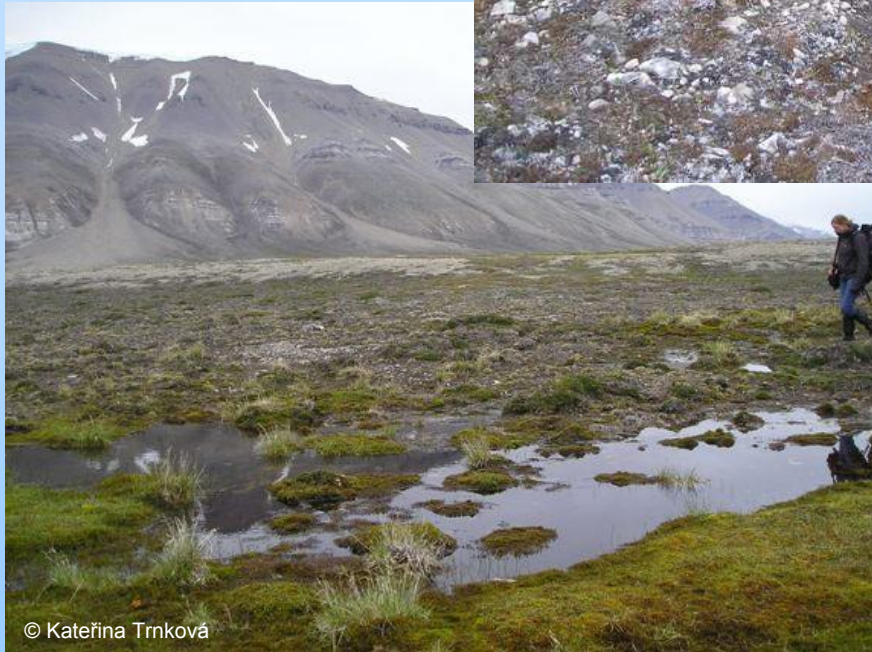
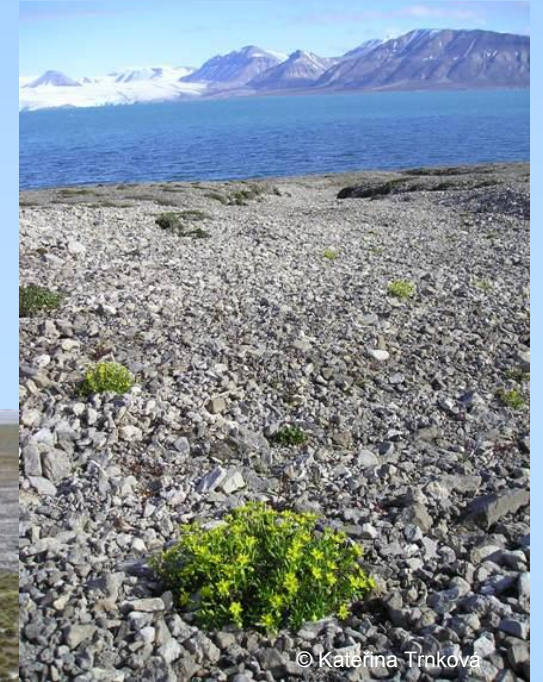
Inside measurements 18 feet x 8 feet x 3 feet at its highest point. Two or three men lived in this hut for 4½ months.



Aljaška – 63° s.š. „Low Arctic“



Svalbard – 78° s.š. „High Arctic“



Život vědce

Arktida

- Dostupná hromadnou dopravou
- Města s potřebnou infrastrukturou
- Nebezpečí střetu s ledním medvědem

Antarktida

- Obtížná dopravní dostupnost
- Není jiné osídlení, než vědecké základny

České vědecké polární základny

© Kateřina Trnková



Základna Jihočeské Univerzity, Petunia Bukta,
Svalbard

© P.Kapler



Základna Johana Gregora Mendela
patřící Masarykově Univerzitě, ostrov
Jamese Rosse, Antarktida

Svalbard – Petunia Bukta

© Kateřina Trnková



© Kateřina Trnková



© Kateřina Trnková

© Dan Vondrák



Svalbard – Petunia Bukta



© Kateřina Trnková



© Kateřina Trnková



© Dan Vondrák



© Dan Vondrák

Antarktida – ostrov Jamese Rosse



Děkuji za pozornost

