



Arkto-alpínská tundra – významné centrum geobiodiverzity evropských středohor

Jan Štursa

Správa Krkonošského národního parku



Náplň přednášky

Jsou použity informace, obrázky

a fotografie z publikace: Kociánová M., Štursa J., Vaněk J. 2015:

Krkonošská tundra, Správa KRNPAP, 44 stran

- Trochu terminologie na úvod
- Biom tundry
- Záludnosti názvosloví tundrového biomu
- Rozdílný svět polární a alpínské tundry
- Čtvrtohorní zalednění severní a jižní polokoule
- Proč Vysoké Sudety a tundrové prostředí
- Jak vznikala představa krkonošské tundry
- Geobiodiverzita arкто-alpínské tundry Vysokých Sudet
- Rozdíly tundrového prostředí v dalších hercynských a skandinávských horách
- Specifika krkonošské a jesenické tundry



Použitá terminologie

biom, společenstvo, habitat

vysokohory – středohory

Hercynidy – Vysoké Sudety

alti- lati- a longitudinální rozměry (výškové stupně a šířková a délková pásma)

alpínský – subalpínský výškový stupeň

geobiodiverzita (geo-biodiverzita)

periglaciální (quazi)periglaciální – klima, prostředí, jevy....

arkto-alpínský, boreální

kontinentalita vs. oceanita

ekoton, lemová vegetace

alpínská (horní) hranice lesa

přírozená disturbance



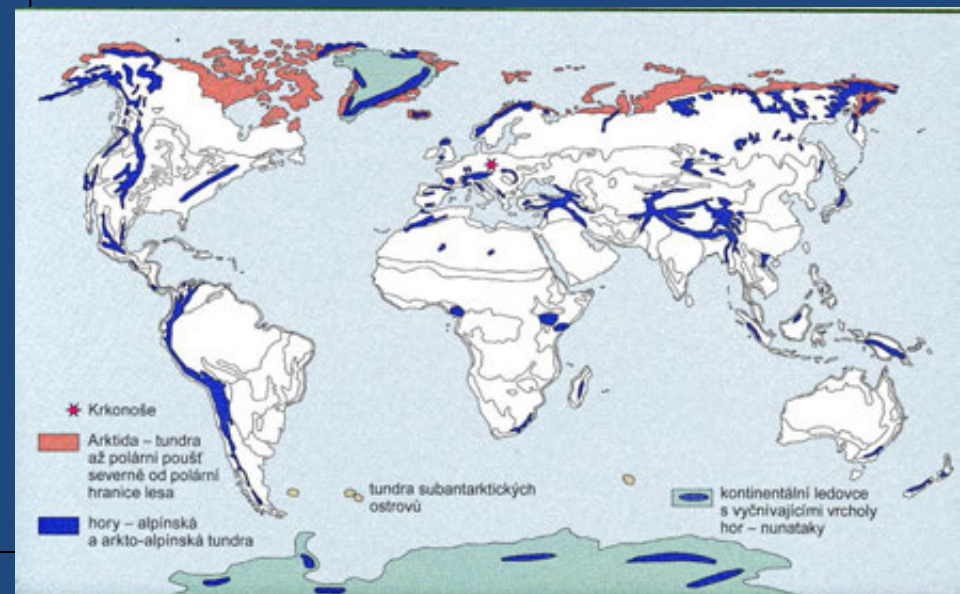
Základní definice tundry a její rozložení

- tundra – dle finského slova „tunturi“ (holý kopec)
- geografové a ekologové – všechny nezaledněné oblasti Arktidy a Antarktidy (arktická a antarktická tundra) a oblasti nad alpskou hranicí lesa (alpínská tundra)
- za 3 základní atributy tundrových oblastí jsou považovány :
 - a) místa s výskytem permafrostu v půdě
 - b) území vyšších zeměpisných šířek nebo nadmořských výšek, kde klima neumožňuje růst stromů
 - c) území s roční průměrnou teplotou nižší než 0 °C
- zastoupení vybraných suchozemských biotů a moří v %

hory	2,7 %
tundra	2,3 % - ca 10 mil. km ²
severská tajga	5,8 %
ledový příkrov Grónska	1,0 %
světová moře a oceány	66,8 %



© Arch.SKRNAP



© Arch.SKRNAP

Vysokohory a středohory Evropy

Skotská vysočina

Snowdonia Mts.

Ural

Hercynská pohoří (Vysoké Sudety, Harz, Schwarzwald, Vogézy a

Centrální masív, Apeniny

Skandy

Alpy

Karpaty

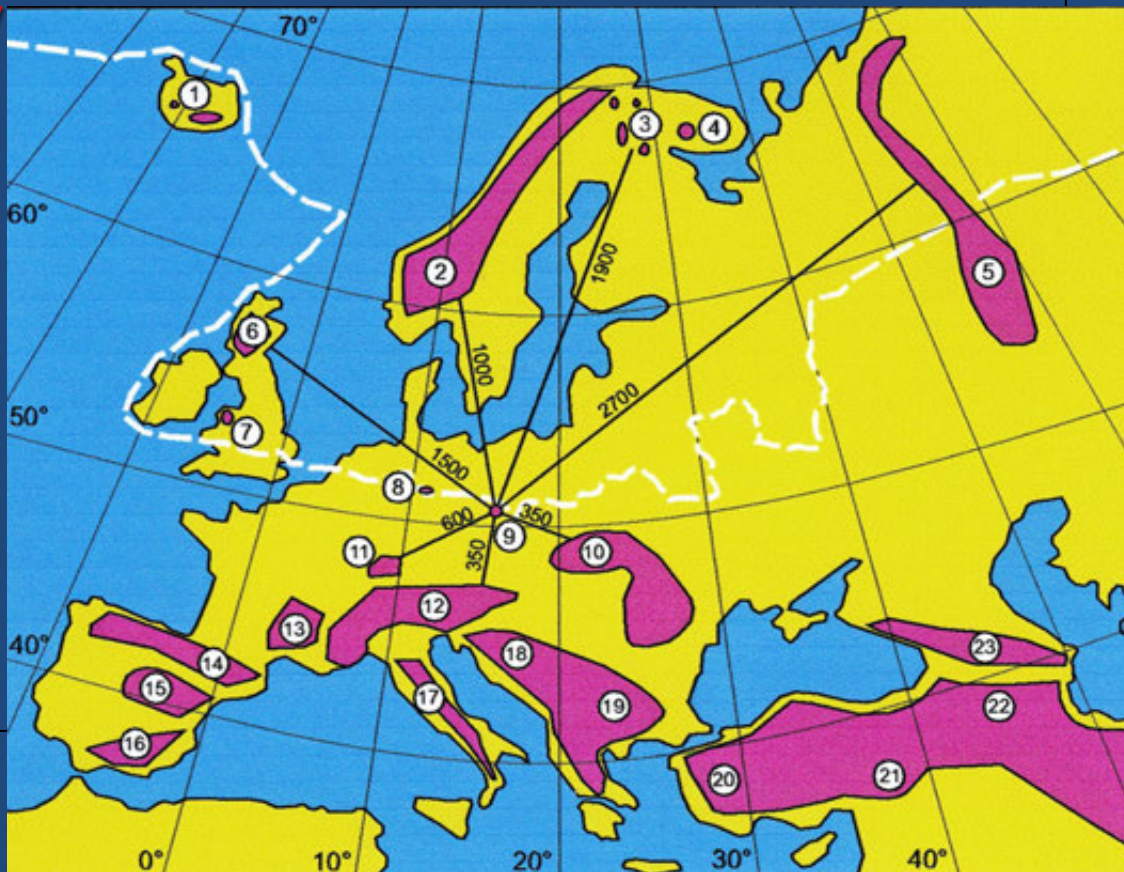
Pyreneje

Kavkaz

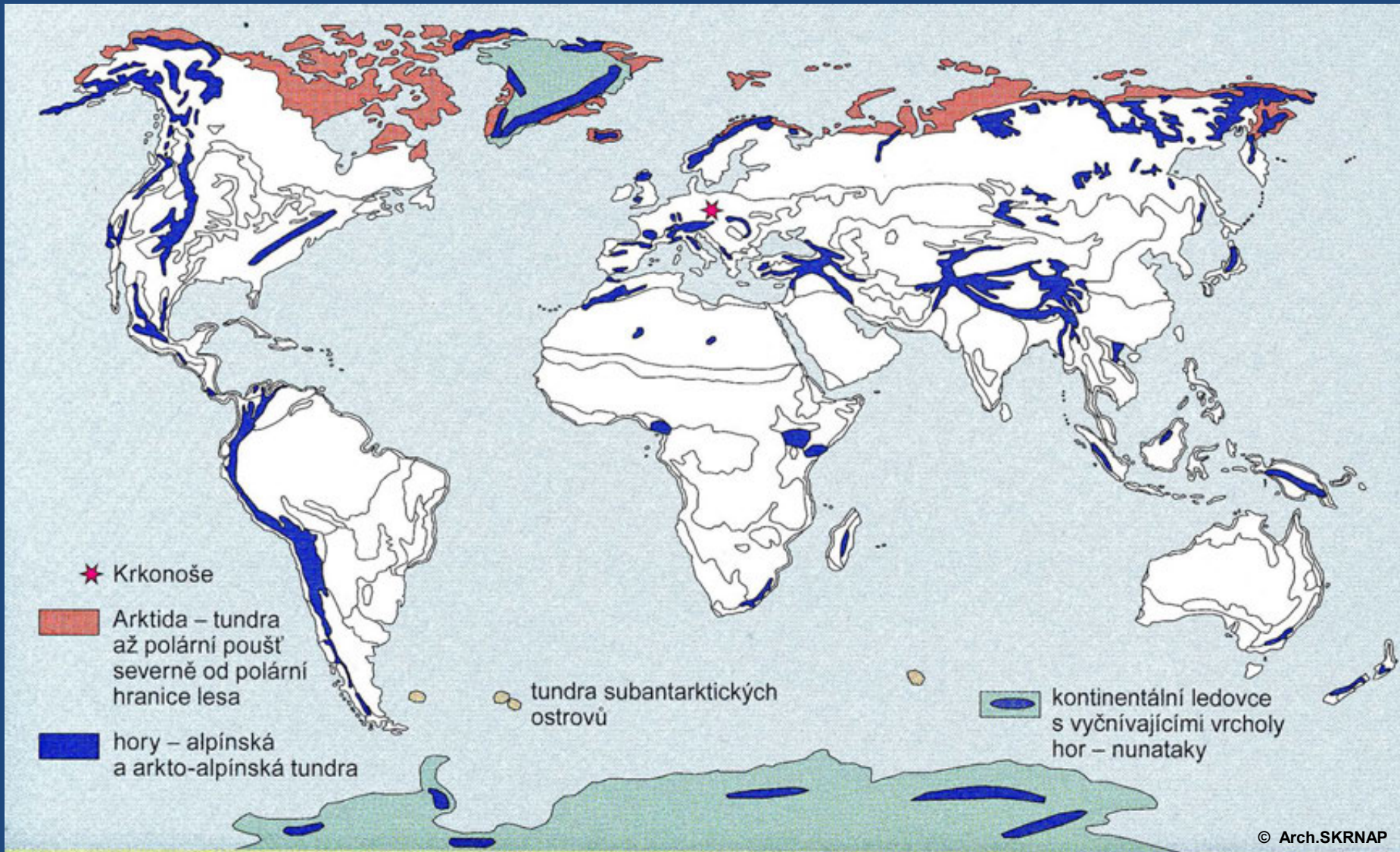
Korsické hory

Dinaridy

Balkanidy



Záludnosti terminologie tundrového biomu



Srovnání názvů tundrového biomu

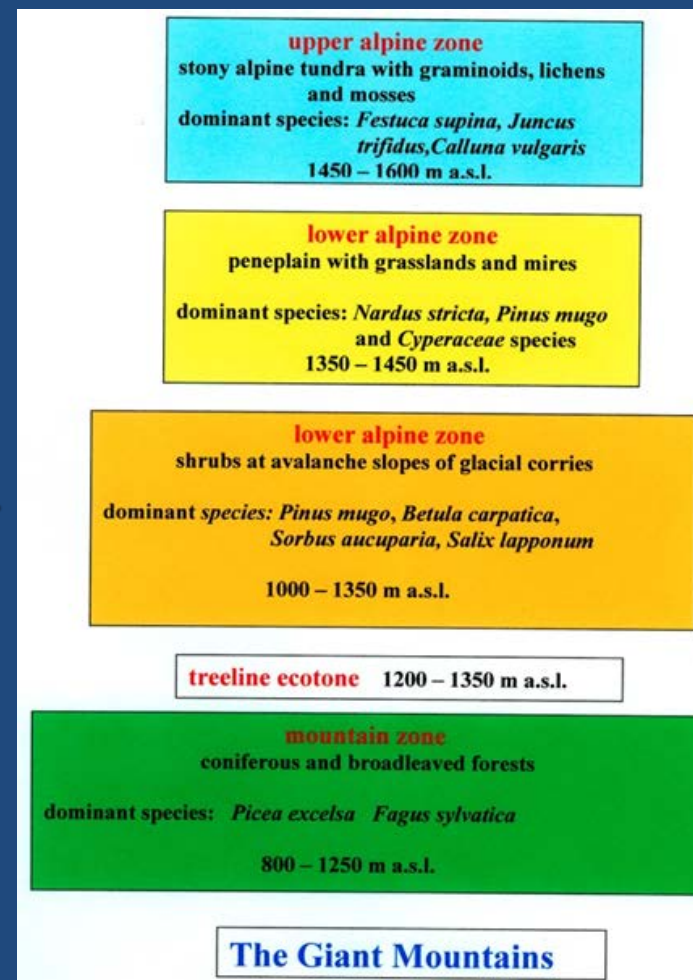
- americký klasifikační přístup
- ruské pojetí členění arktických ekosystémů v ruské části Eurasie
- severský klasifikační přístup
- novější členění na 6 podoblastí (Walker 2003,2005)
- evropská terminologie pro alpínskou tundru
 - vegetační výškové stupně: subalpínský-alpínský-subnivání-nivální vegetační stupeň

V poslední době diskuse o vhodnosti označení subalpínský stupeň

- problematika subalpínských lesů v Alpách
 - ekoton *Pinus mugo*, *Picea*, *Larix*, *Juniperus*, *Betula*, *Alnus*...

Stále častější používání termínů spodní a svrchní alpínských stupeň – viz vegetační stupně v Krkonoších

Jižní polokoule – puna, páramos, afroalpínská tundra



© Arch.SKRNAP



Srovnání názvů tundrového biomu

Alpínské oblasti	Arktida				Antarktida	
		Amerika	Rusko		Skandinávie	
<i>Nagy et Grabherr (2009)</i>	<i>Walker et al. (2003, 2005)</i>	<i>Bliss (1997)</i>	<i>Alexandrova (1980)</i>	<i>Matvejeva (1998)</i>	<i>Elvebakk et al. (1999)</i>	<i>Kanda, Komárková (1972)</i>
nivální	A	polární poušť	polární poušť	polární poušť	polární poušť	jižní Antarktida (kontinent)
horní alpínský	B	vysoká Arktida	arktická tundra severní střední jižní	arktická tundra	severní střední jižní	Subantarktida severní maritimní podoblast
	C			typická tundra		
dolní alpínský	D	nízká Arktida	subarktická tundra severní střední jižní	jižní tundra	keřovitá	
	E					
subalpínský	F	S u lesotundra	b a r lesotundra	k t i lesotundra	d a lesotundra	

© Arch.SKRNAP

A až F = 6 podoblastí Arktidy až Subarktidy, rozlišených klimaticky, kryopedologicky a vegetačně (podrobněji viz str. 3 publikace Krkonošská tundra)

Různé podoby tundrového biomu



Některé rozdíly mezi polární a alpínskou tundrou

Polární tundra

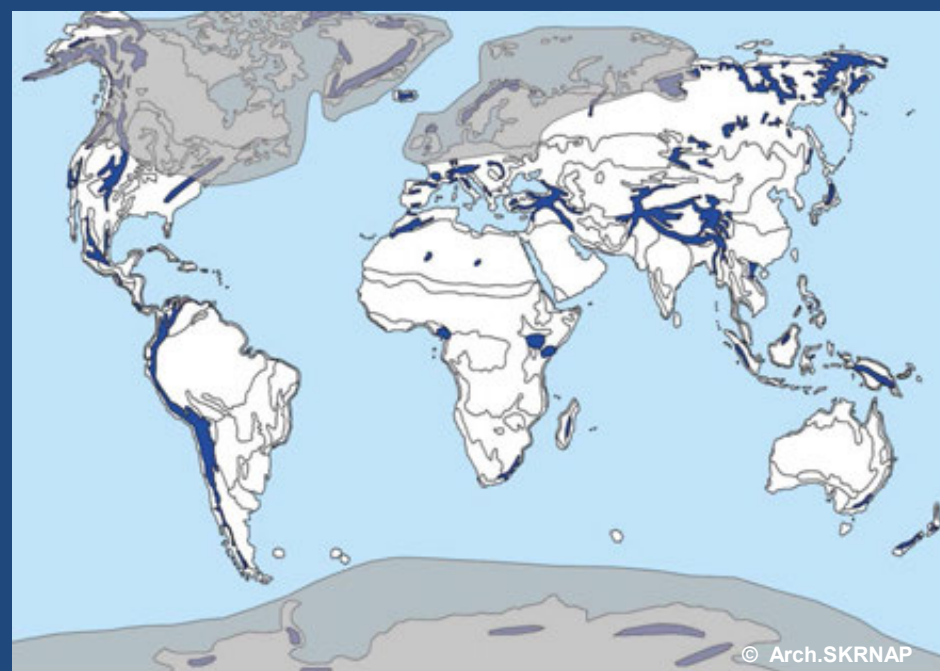
vysoké zeměpisné šířky
polární zima, polární léto
arktický permafrost
palsy, pinga
sob, bělokur horský, polární liška
bříza Czerepanova, bříza trpasličí



Alpínská tundra

převážně nižší zeměpisné šířky
denní rytmus dne a noci
alpínský permafrost
svahové sesuvy, mury
jelen, tetřívka obecná, liška obecná
bříza karpatská, borovice kleč

Čtvrtohorní zalednění severní a jižní polokoule



Proč Vysoké Sudety a tundrové prostředí ?

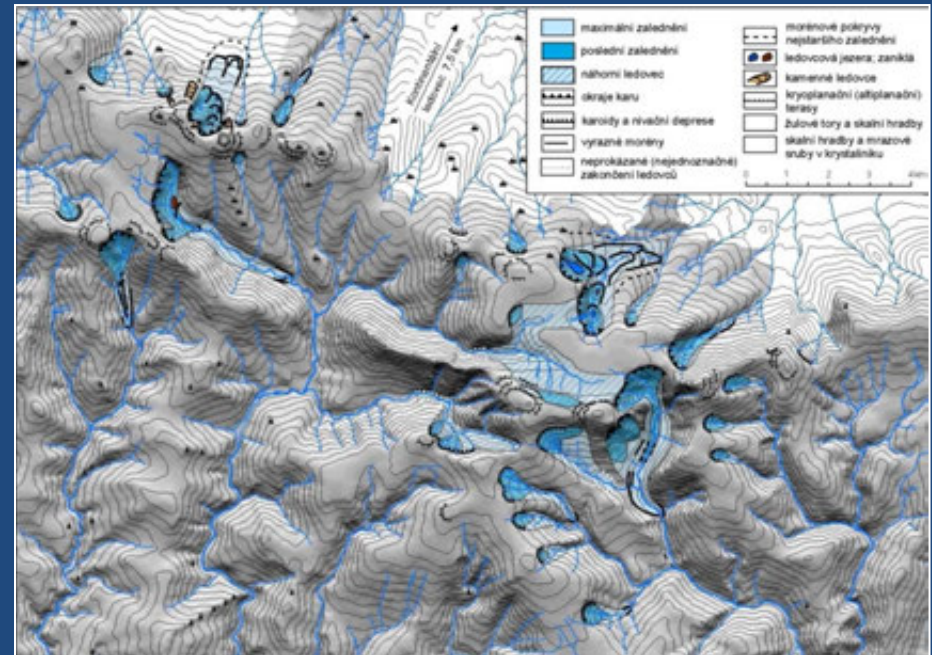
Co ovlivnilo vývoj horské přírody ve střední Evropě ?

- pleistocenní ochlazení klimatu severní polokoule
- opakované rozšiřování severského pevninského ledovce a alpských ledovců severním a jižním směrem
- průnik arktické a alpínské tundry do střední Evropy a prostoru české kotliny
- prominentní biogeografická poloha Krkonoš, resp. Vysokých Sudet jako nejsevernějšího střeoevropského pohoří v blízkosti 50. rovnoběžky, vyčnívající nad alpínskou hranici lesa
- Sudetská pohoří jako hraniční val i spojovací most



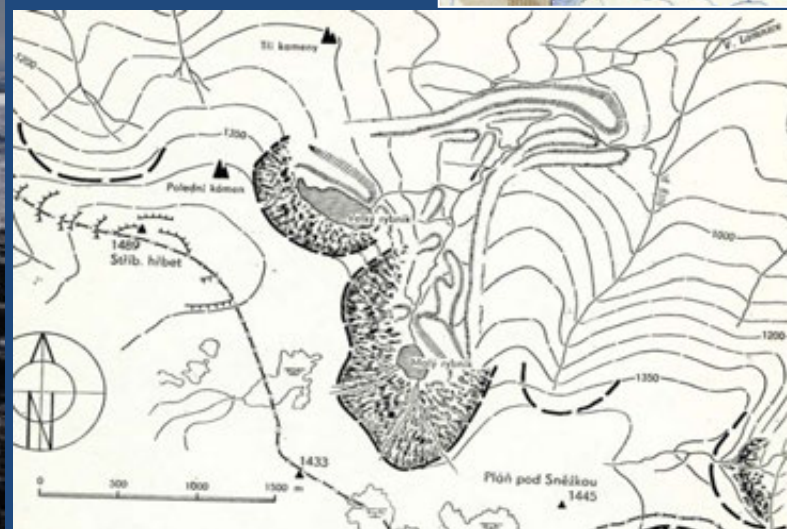
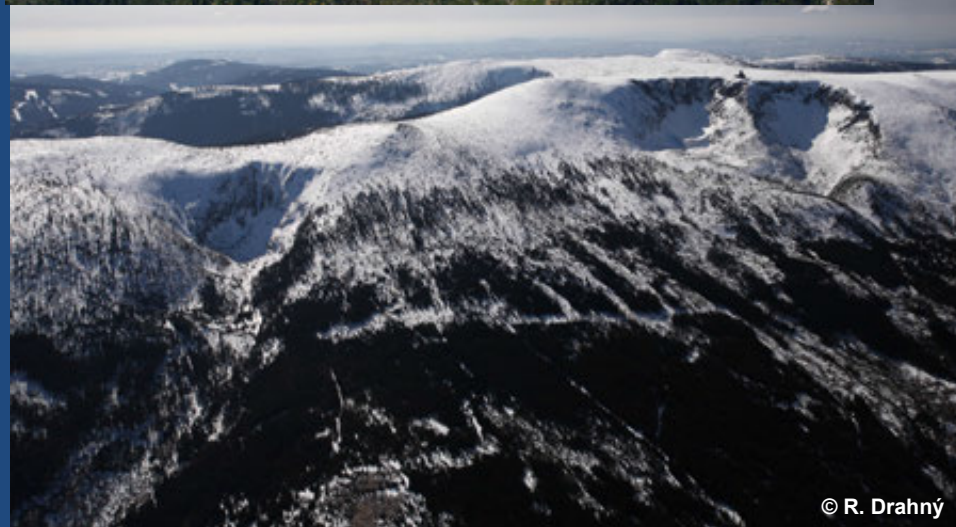
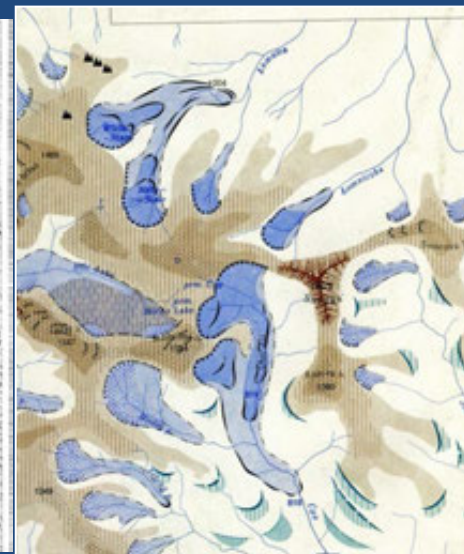
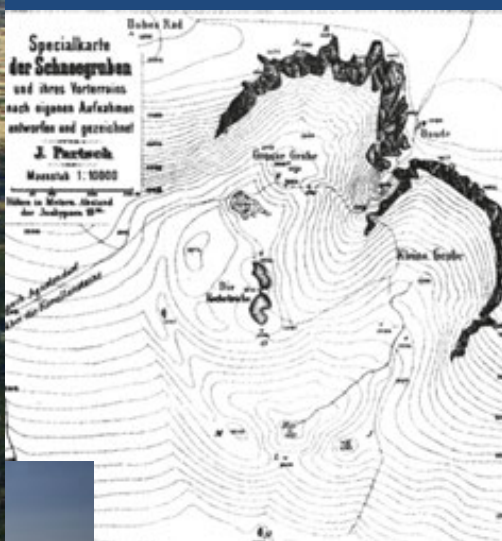
Jak vypadaly Krkonoše v předpolí ledovců ?

- periglaciální klima v předpolí ledovcového štítu podmínilo vznik lokálních údolních ledovců
- rekonstrukce pravděpodobného vzhledu ledovce v Obřím dole
- reliéf nezaledněných hřebenů formovala mrazová a větrná eroze
- reliéf nejvyšších poloh Vysokých Sudet má četné rysy arktické tundry (mrazem tříděné půdy, mrazové sruby, periglaciální terasy, soliflukční jazyky, jehlový led v půdě....



Z historie popisů tundrových jevů v Krkonoších

První přírodovědci: Partch (1894), Podpěra (1906), Högbom (1914), Mattick (1941), Hadač (1939), Walczak (1948), Sekyra (1952, 1960), Jahn (1954), Jeník (1961)....



Zrod představy krkonošské arkto-alpínské tundry

Stoupající počet dokladů o přítomnosti tundrových fenoménů – nový slogan
Krkonoše – ostrov severské tundry v srdci Evropy

Soukupová et col. 1995: Arctic –alpine tundra in the Krkonoše , The Sudetes.
Opera Corcontica 32: 5-88



Prostorové rozložení arкто-alpínské tundry Krkonoš

Pro zřetelné rozčlenění velmi rozdílných forem reliéfu a biotopů specifikoval autorský kolektiv tři tundrové zóny

1. **kryo-eolická zóna** – lišejníková tundra (nejvyšší vrcholy)
2. **kryo-vegetační zóna** – travnatá tundra (smilkové trávníky, rašeliniště a klečové porosty)
1. **niveo-glacigenní zóna** – květnatá tundra (ledovcové kary)

celková rozloha – 47 km² = 7,4% z rozlohy celých Krkonoš (32 km² CZ 15km² PL)



upper alpine zone
stony alpine tundra with graminoids, lichens and mosses
dominant species: *Festuca supina*, *Juncus trifidus*, *Calluna vulgaris*
1450 – 1600 m a.s.l.

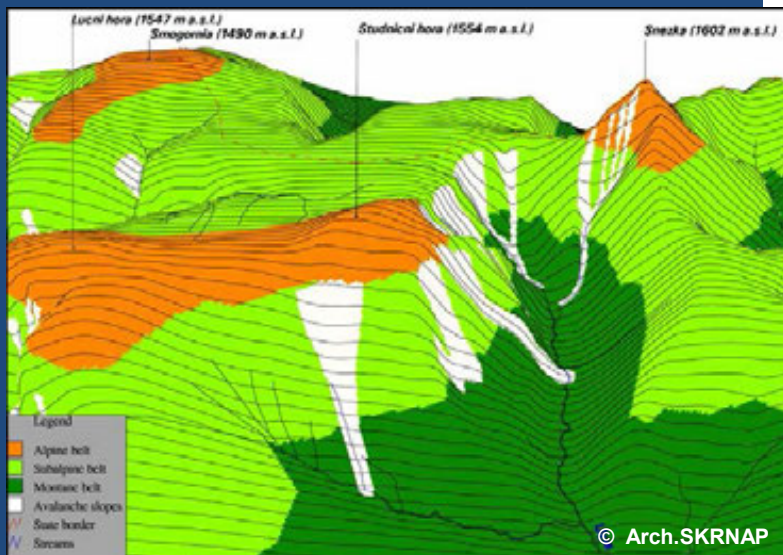
lower alpine zone
peneplain with grasslands and mires
dominant species: *Nardus stricta*, *Pinus mugo* and *Cyperaceae* species
1350 – 1450 m a.s.l.

lower alpine zone
shrubs at avalanche slopes of glacial corries
dominant species: *Pinus mugo*, *Betula carpatica*, *Sorbus aucuparia*, *Salix lapponum*
1000 – 1350 m a.s.l.

treeline ecotone 1200 – 1350 m a.s.l.

mountain zone
coniferous and broadleaved forests
dominant species: *Picea excelsa* *Fagus sylvatica*
800 – 1250 m a.s.l.

The Giant Mountains

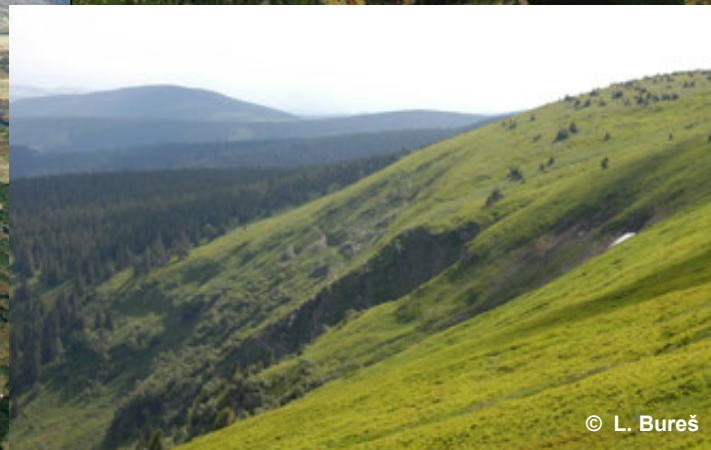


Arkto-alpínská tundra Vysokých Sudet

Krkonoše • Králický Sněžník • Hrubý Jeseník

- Významná a dlouhodobě stabilní **centra geo-biodiverzity v evropských středohorách** (dlouhodobé primární bezlesí a trvale udržovaná kompetice mezi bylinami, travinami, keři a stromy, zonalita a azonalita, přirozená disturbance)
- **Útočiště glaciálních reliktnů** (*Saxifraga nivalis*, *Shagnum lindbergii*, *Somatochlora alpina*, *Charadrius morinellus*)
- Vývojová **centra speciace nových druhů** – endemitů (subgenus *Hieracium*, *Pilosella*, *Poa riphaea*, *Sorbus sudetica*, *Campanula gelida*, *Erebia sudetica sudetica*, *Cochlodina dubiosa corcontica*)
- **Biogeografická křižovatka** (příklad *Pinus mugo* vs. *Rubus chamaemorus* – morušková kleč – *Chamaemoro-Pinetum mughi*)
- **Locus classicus** popisu nových druhů pro světovou vědu (*Pinus mugo*, *Poa laxa*, *Pedicularis sudetica*)
- **Locus classicus** nových vědeckých teorií *Teorie anemo-orografických systémů*

Tundra Vysokých Sudet oplývá vysokou reliéfovou rozmanitostí – geodiverzitou



Geodiverzita tundry Vysokých Sudet



Geodiverzita tundry Vysokých Sudet



Geodiverzita tundry Vysokých Sudet

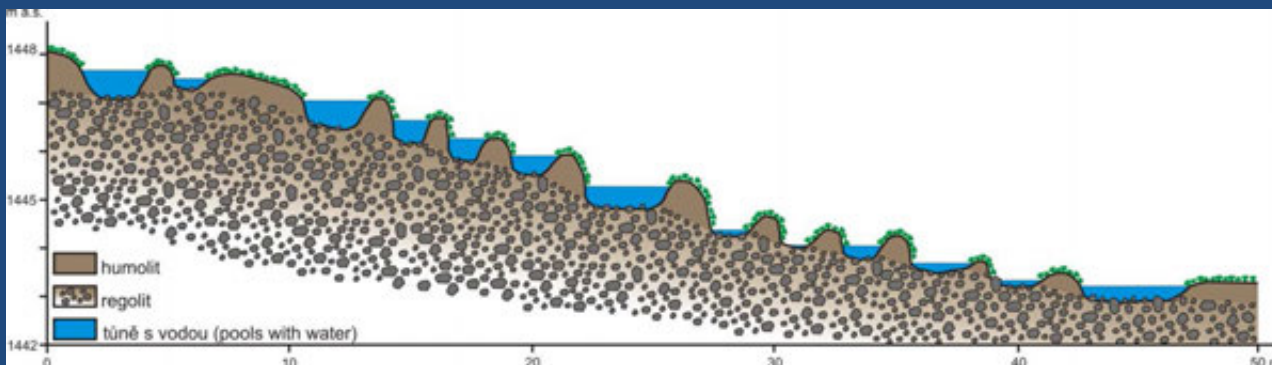


Geodiverzita tundry Vysokých Sudet



Geodiverzita tundry Vysokých Sudet

Horské rúžencové toky



© Arch.SKRNAP



© J- Vaněk

© J. Štursa

Tundra Vysokých Sudet oplývá vysokou biologickou rozmanitostí – **biodiverzitou**



© J. Vaněk



© J. Štursa



© J. Vaněk



© L. Bureš



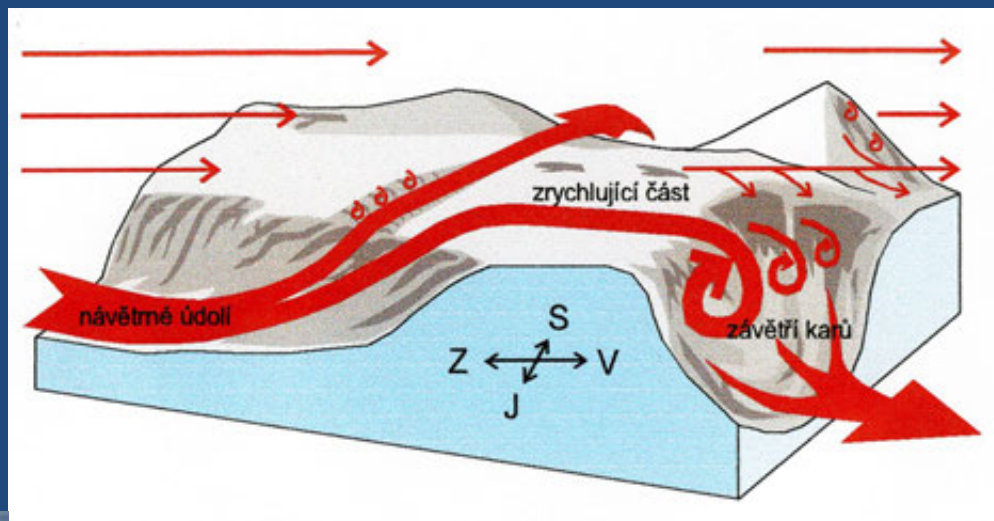
© J. Štursa

Krkonoše jako *locus classicus*

popisu teorie anemo-orografických systémů

- kombinace reliéfu, topoklimatu, horninového podloží, úrodnosti půd a selektivní disturbance lavin
- dva paralelní hřbety – třetihorní etchplény a okolní vrcholy – ledovcové závěry údolí
- dlouhodobé primární bezlesí
- zonalita a azonalita
- přirozená disturbance

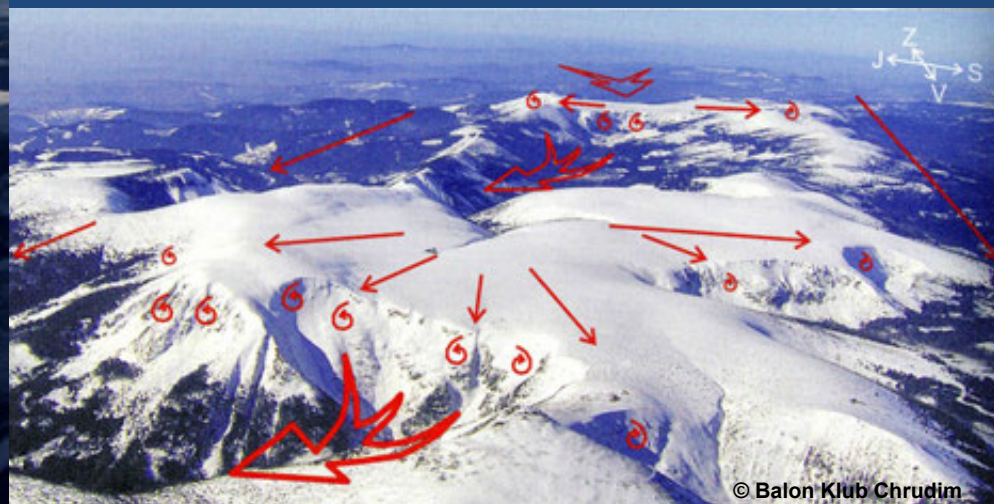
Jeník 1961)



© Arch.SKRNAP

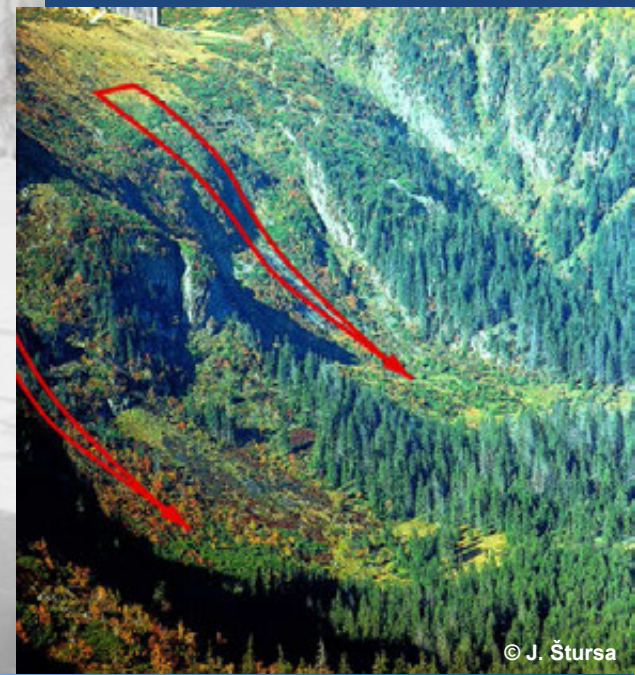


© J. Kopáčová

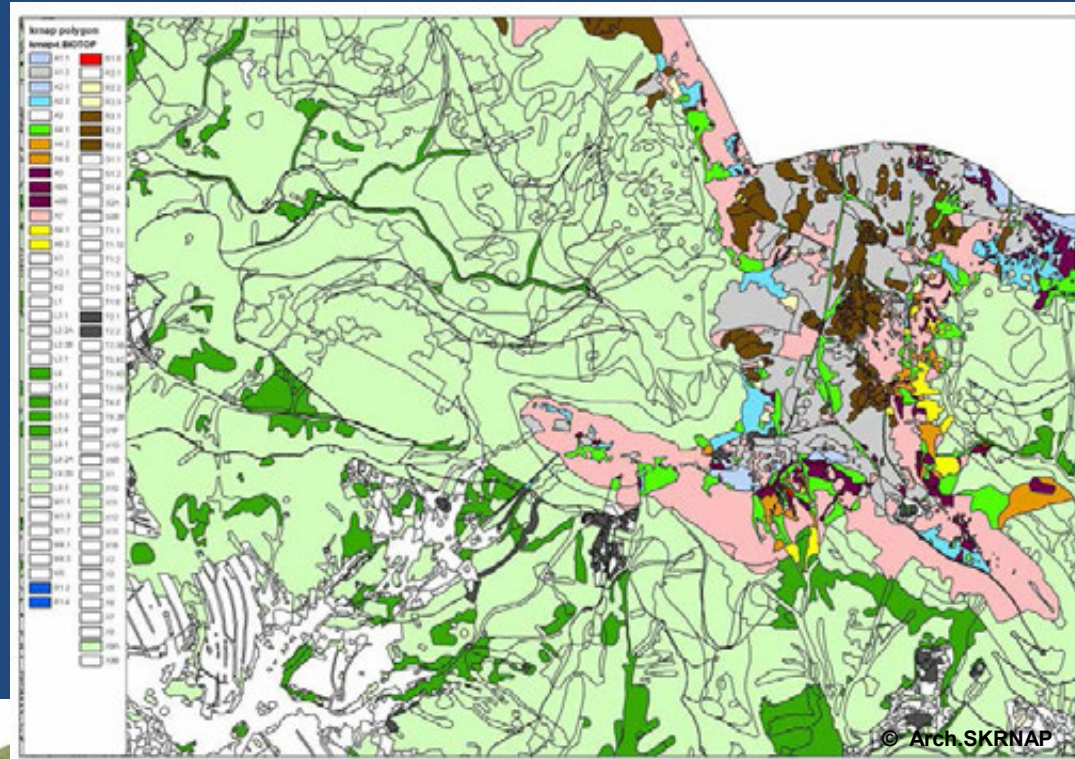


© Balon Klub Chrudim

Sněhové laviny



Ledovcové kary jako centra biodiverzity Vysokých Sudet



Tundrový biom v dalších hercynských pohořích (Harz, Schwarzwald, Vogézy, Centrální masiv)

- Arkto-alpínská tundra Vysokých Sudet je odlišná svým kontinentálně laděným prostředím; západně se rozkládající Hercynidy jsou výrazně oceánické a postrádají reliéfové i biologické fenomény severské tundry
- Jsou příkladem alpínské tundry
- Ve Vysokých Sudetech více arktických(subarktických) jevů (kryoreliéf, habitaty) než ve Vogézách, Schwarzwaldu nebo ve Snowdonii
- Smilkové louky - svaz *Nardion* , v sudetských pohořích *Nardo-Caricion bigelowii*.
- Minimum glaciálních reliktních jevů ve srovnání s Vysokými Sudetami



Prostředí arкто-alpínské tundry je ve všech evropských středohorách dokladem vzniku výjimečně bohaté geobiodiverzity

***Děkuji za
pozornost***

