

Vybraná společenstva nad alpínskou hranicí lesa-II.část

Prezentace v rámci přednáškového kursu z ekologie horských
ekosystémů, prosinec 2004

Marek Banaš

Společenstva návětrných poloh



Keříčková společenstva



Vysokobylinná společenstva

➤ Květnaté a kapradinové vysokobylinné nivy

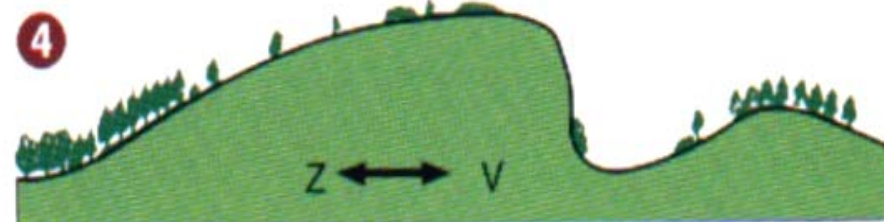
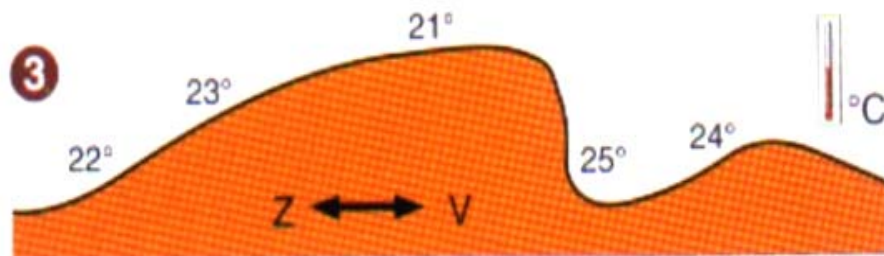
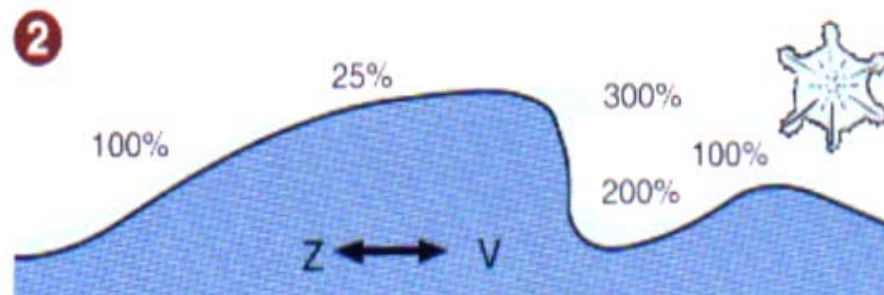
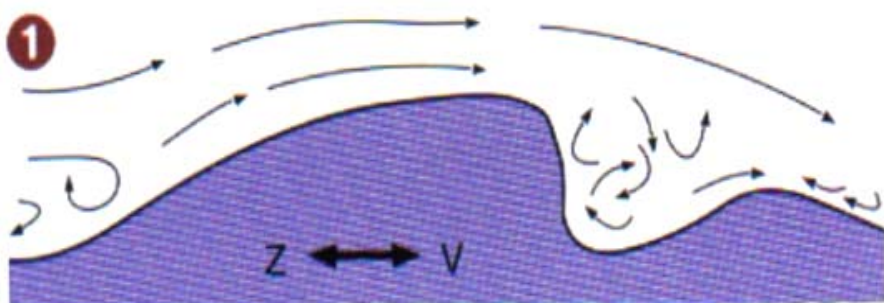
➤ Vysokostébelné trávníky - “botanická zahrada uprostřed horských společenstev”

• Subalpinské louky se třtinou rákosovitou
(*Calamagrostion arundinaceae*)

• Subalpinské louky s třtinou chloupkatou (*Calamagrostion vilosae*)



Pozoruhodný ekologický fenomén některých pohoří-Anemo-orografický systém



Obr. 40: Schematický podélný profil návětrné, vrcholové a závětrné části reliéfu Krkonoš s rozdílným uspořádáním a intenzitou větrného proudění (1), rozložení a výšky sněhové pokrývky (2), teplot (3) a složení vegetačního krytu (4).

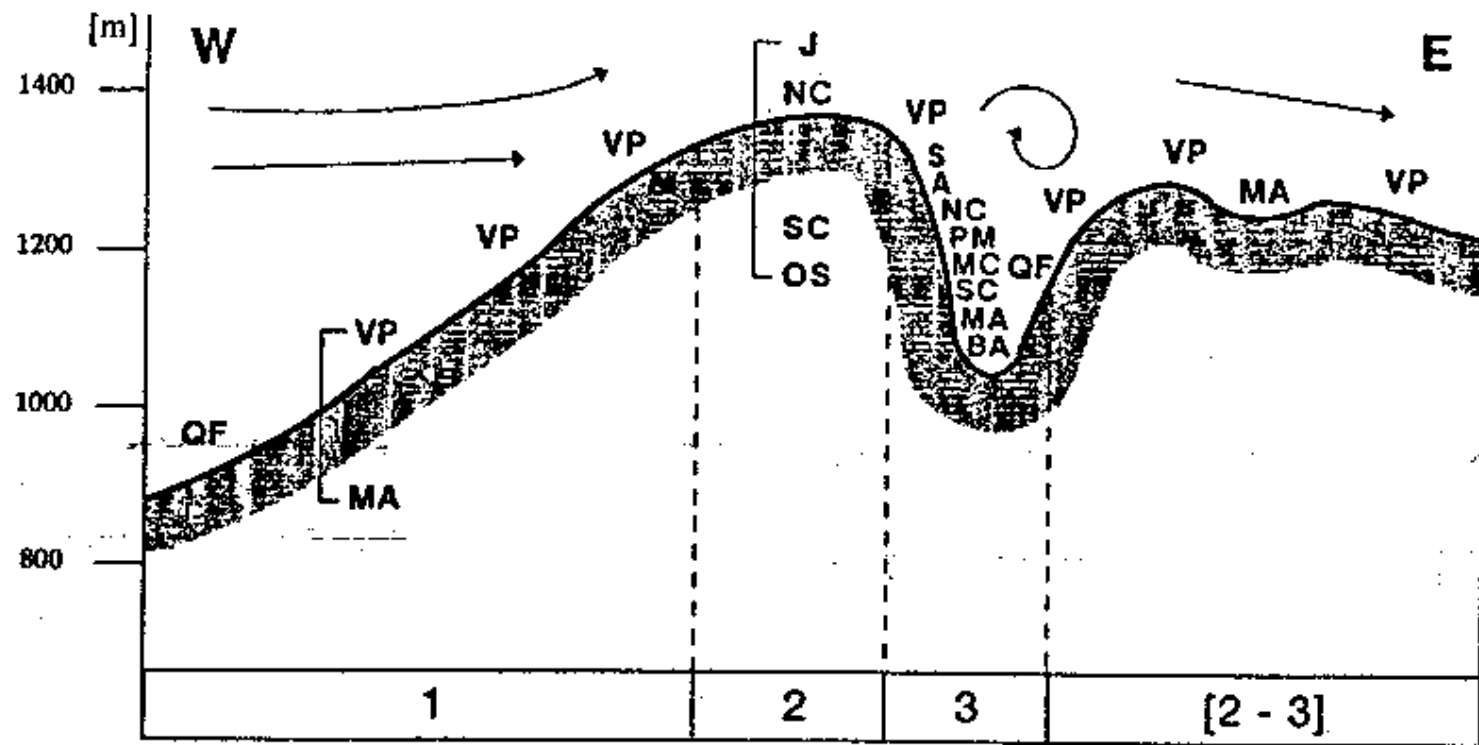
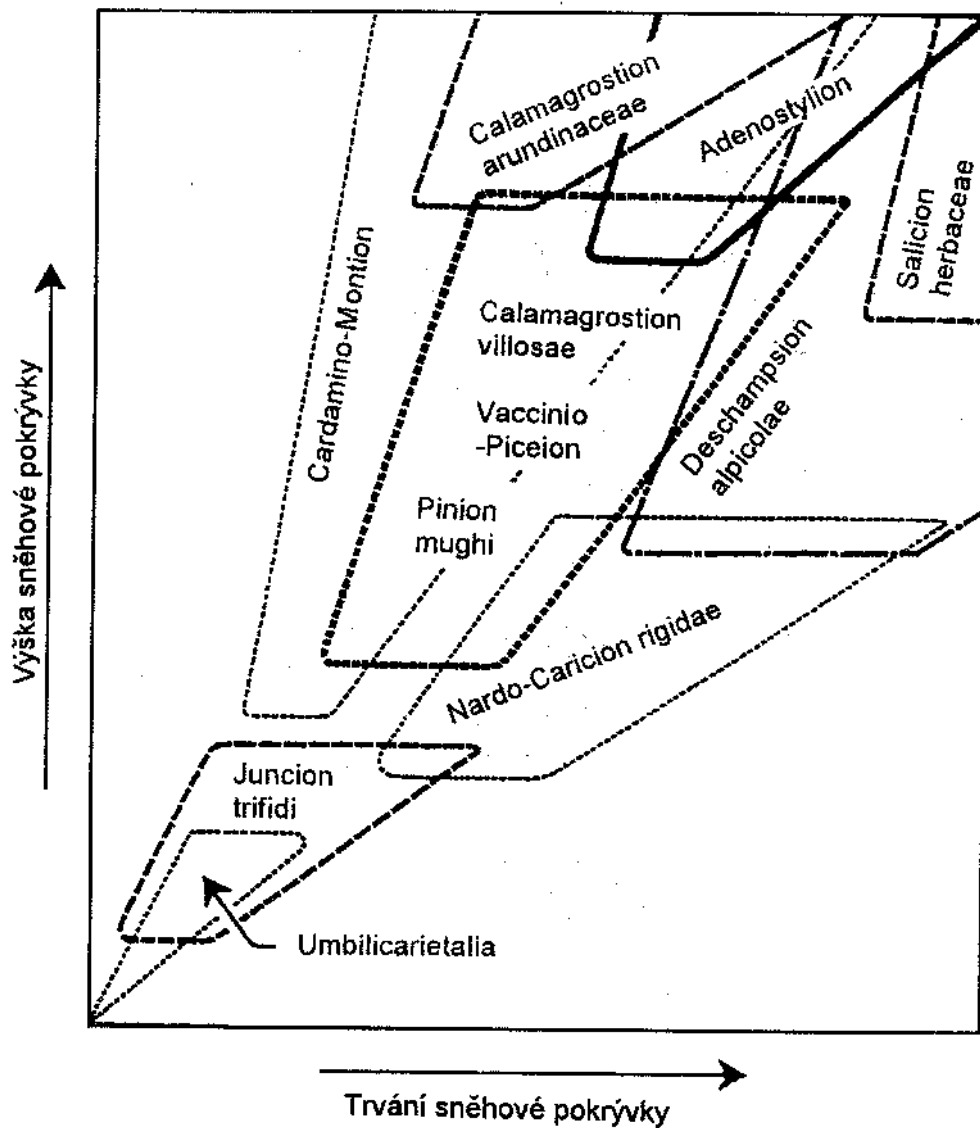


Fig. 2. Model of an anemo-orographic system in the High Sudetes, showing three consecutive sections with air currents and distribution of ecosystem types identified after phytosociological classes: 1 — funnel-shaped windward section, 2 — accelerating summit section, 3 — turbulent leeward section, QF — beech forest (*Quercus-Fagetum*), VP — taiga and krummholz (*Vaccinio-Piceetum*), MA — tall-herb ecosystem (*Mulgedio-Aconitetea*), J — summit tundra (*Juncetea trifidi*), NC — nordic mat-grassland (*Nardo-Callunetea*), SC — fen mire (*Scheuchzerio-Caricetea*), OS — bog mire (*Oxycocco-Sphagnetea*), S — snowbank (*Salicetea herbaceae*), A — rock-face (*Asplenietea trichomanis*), MC — springs and flushes (*Montio-Cardaminetea*), PM — reedswamp and tall-sedge marsh (*Phragmiti-Magnocaricetea*) (see also Tab. 1)



Obr. 43. Rozložení společenstev na hřebenech Krkonoš podle výšky a délky trvání sněhové pokrývky. Podle Štursy a kol.

Společenstva návětrných poloh

- společenstva silně vyfoukávaných (deflačních) svahů a vrcholů alpského stupně (ve zrychlující vrcholové části A-O systémů).

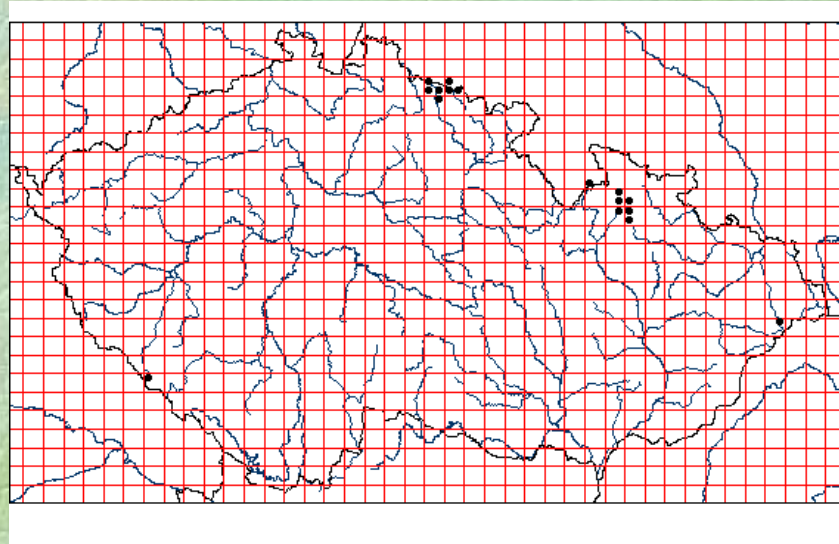


Typický příklad:

společenstva (nejen) se sítinou trojklannou-*Juncus trifidus*
(svaz Juncion trifidi) (Natura 2000: Vyfoukávané alpské
trávníky, alpská vřesoviště)



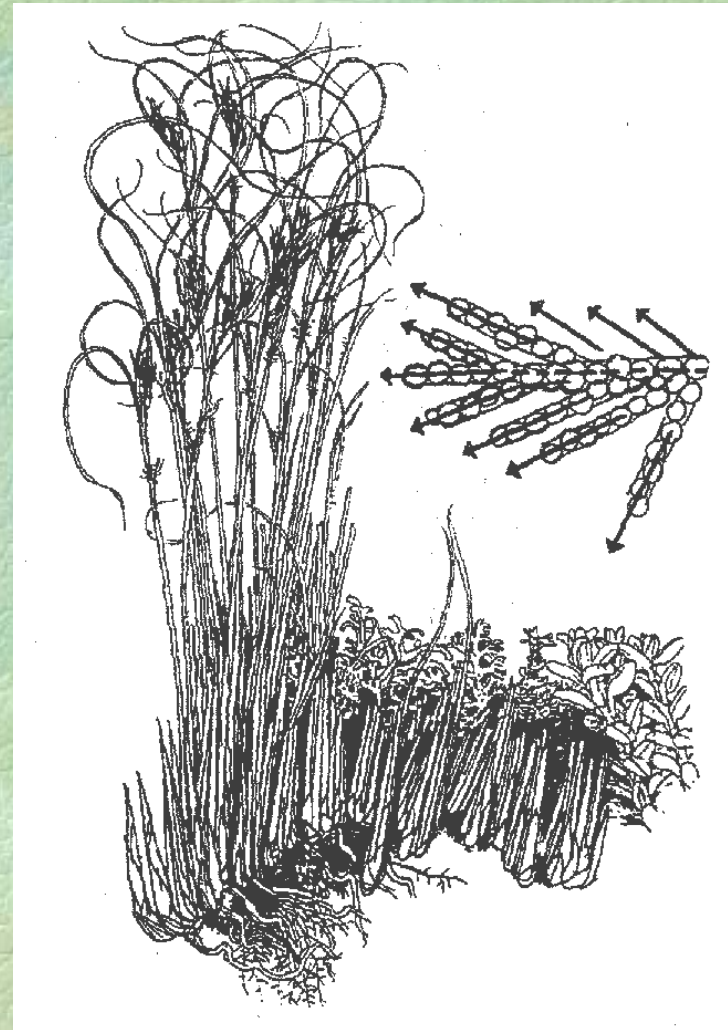
Těžiště rozšíření=Vysoké Tatry (*zde popsán Krajinou 1933*).
Nejzápadnější výběžek tohoto společenstva (svazu) ve střední Evropě
=Hrubý Jeseník a Krkonoše



Obdobná společenstva jinde v Evropě (vikarizace):

- Juncion trifidi scandinavicum Nordhagen 1936: severní Evropa; shodné společenstvo, jen má větší zastoupení severských druhů
- Caricion curvulae Braun-Blanquet 1925: Alpy

*Sítina trojklanná (Juncus trifidus)-typický zástupce
vyfoukávaných míst*



U nás má tento druh (a zároveň i společenstvo) izolované výskyty (nesouvislé ostrůvky)

Nejv. porosty, které alespoň částečně připomínají tatranská společenstva sítiny trojklanné, nalezneme na Obřím hřebeni (vých. Od Sněžky). Dále: Keprník, Vozka,.

Izolované výskyty *Juncus trifidus* na skalách Sněžných jam (Krkonoše), JZ skalnaté stěně Sněžky v Krkonoších, na Šumavě na Javoru a Jezerní stěně a v Hrubém Jeseníku ve Velké kotlině a Sněžné kotlině, Červené hoře (?), Pradědu, Petrových kamenech; Králickém Sněžníku.

Ve značné části holí Vysokých Sudet *Juncus trifidus* chybí. Je zde nahrazován (vikarizován) ekologicky velmi podobným druhem-kostřavou nízkou (***Festuca supina***). (*Podobná vikarizace obou druhů je známa i ze Skandinávie*).



společenstvo s kostřavou nízkou a puklěčkou islandskou (*rostlinná asociace **Cetrario-Festucetum supinae** Jeník 1961*):
u nás nejhojnější společenstvo svazu *Juncion trifidi*.

Další významné druhy ve společenstvu (diagnostické druhy):

Lišejníky:

- Dutohlávky-*Cladonia* sp. (zarůstá volné plošky s písčitém nebo skalnatým substrátem)
- Pukléřky-*Cetraria* sp. (zejm. *Cetraria islandica*) (roste na větších plochách i přímo v trsech trav a bylin)

Ve společenstvu se jednotlivě vyskytuje i „kosodřevina“ (*Pinus mugo*), která tvoří nízké keře s větvemi vějířovitě rozprostřenými ve směru převládajícího větru.



Sousedící společenstva:

Porosty s dominantní borůvkou, s příměsí kosodřeviny (*svaz Vaccinion myrtilli*)

Porosty s ostricí tuhou (*Carex bigelowii*) a smilkou (*svaz Nardo-Caricion rigidae*)

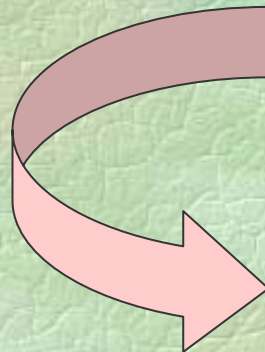


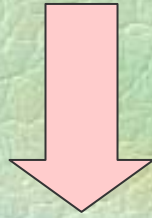
Limitující faktory a ekologie společenstva:

Motto:

● stálá disturbance abiotickými faktory → poměrně intenzivní sukcesní procesy, střídání bylin a mechového patra (mechy a lišejníky hrají v těchto společenstvech velmi významnou roli !)

Hlavní limitující faktor=**činnost větru** (exponovanost vůči stálým a silným větrům)






- **nedostatečná sněhová pokrývka**, která je transportována do závětrných poloh
- **neustálý odnos (eroze) půdy** → "půdy bez humusu", mělké, skeletovité
- **poškození nadzemních i podzemních částí rostlin** (podemílání trsů trav, odtrhávání stélek lišejníků, poškození kořenů apod.)



ovlivnění mikrostruktury vegetace

• **fyzilogický vliv-vysušování** (xerofytní adaptace: např. úzké listy, podvinuté, s voskovou kutikulou, ... z bylin-hojně vřesovcovité druhy)

• **nízká sněhová pokrývka v zimě** (jen slabá ledová krusta) a **brzké odtávání na jaře**  **regelace ***

právě v tomto společenstvu je centrum rozšíření mrazem tříděných půdních forem (např. polygonální půdy), + ovlivnění mikrostruktury vegetace (tvar společenstva-*mozaika*- bývá též přizpůsoben tvaru polygonálních půd)



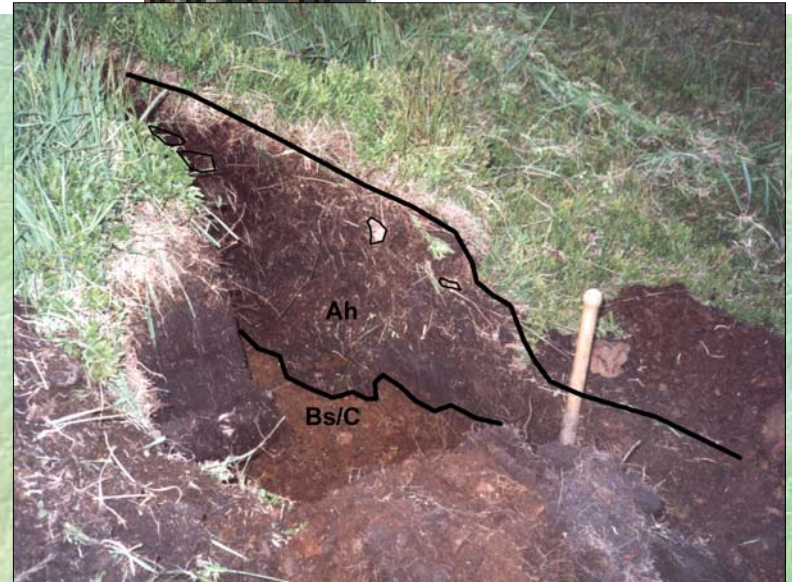
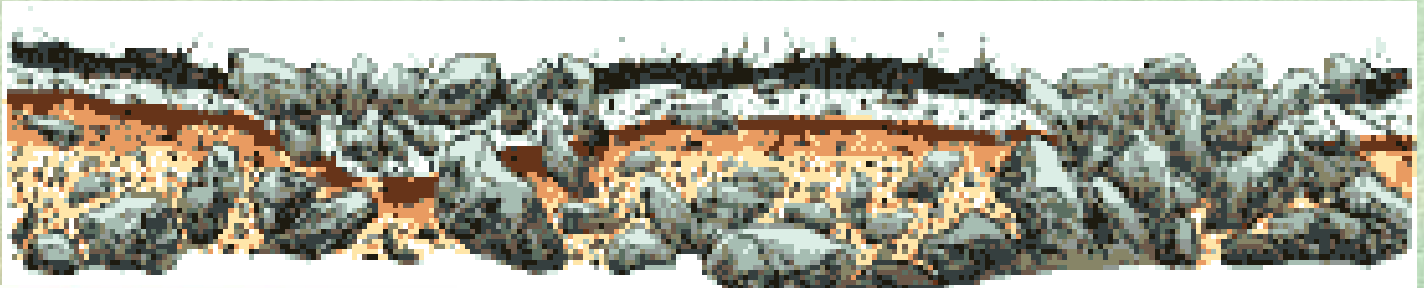
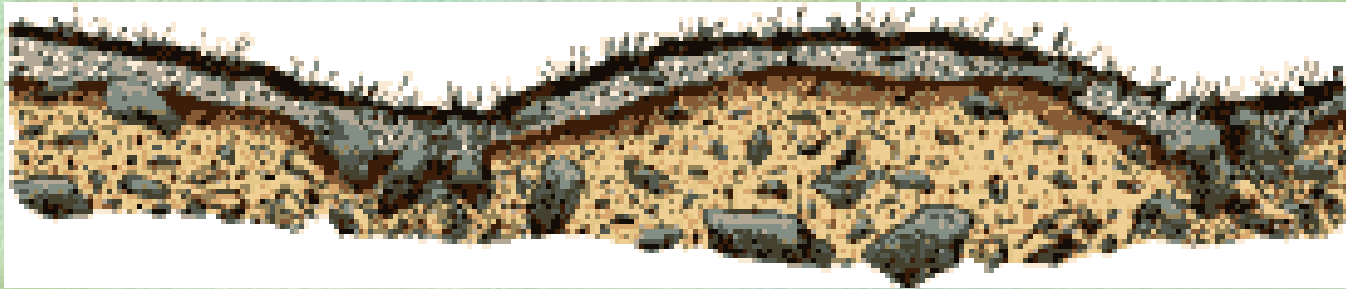
- Mrazem tříděné půdy-jeden z důkazů značného stáří (reliktnosti) tohoto společenstva.



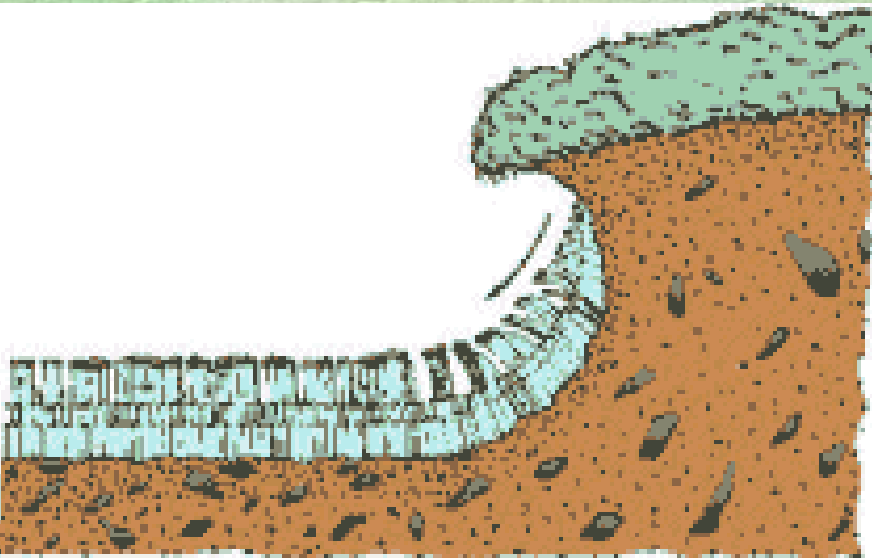
- Další z důkazů: endemismus populací některých druhů
jestřábníků na těchto izolovaných "alpinských ostrovech"



Jak vypadají mrazem tříděné půdy a co je na nich zvláštního ?









Jaký je životní cyklus ve společenstvu ?

Rušivá činnost větru + vodní eroze + jehličkový půdní led, soliflukce * aj



stálé sukcesní změny: trsy trav jsou podemlety a odtrženy

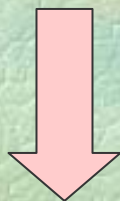


holá místa obsadí pionýrské lišejníky (zejm. Dutohlávka-*Cladonia*) a mechorosty





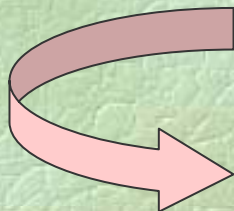
Nastupují trávy a byliny a puklérka islandská (*Cetraria islandica*)



rozzrůstající se *Cetraria* udusí bylinné typy



nemá oporu (špatné ukotvení v půdě)





puklérka (*Cetraria*) je stržena a volnou niku opět obsazují pionýrské lišejníky r. *Cladonia* a mechy

(=Zákonitá směna mezi travinami a bylinami na jedné straně a mezi lišejníky a mechorosty na straně druhé=stálá "vnitřní" sukcese)

Půdy a geologický podklad:

mělké, silně skeletovité, kyselé, na živiny chudé půdy
Geol.podkladem bývají nejčastěji žula a krystalické břidlice

Klima:

Prům roční teplota=0-1°C

Typy ohrožení a zásady managementu:

Zvýšený přísun dusíku ze srážek

(podle měření KRNAP-u to obnáší více než 30 kg/ha/rok)

+ zvýšený transport diaspor.

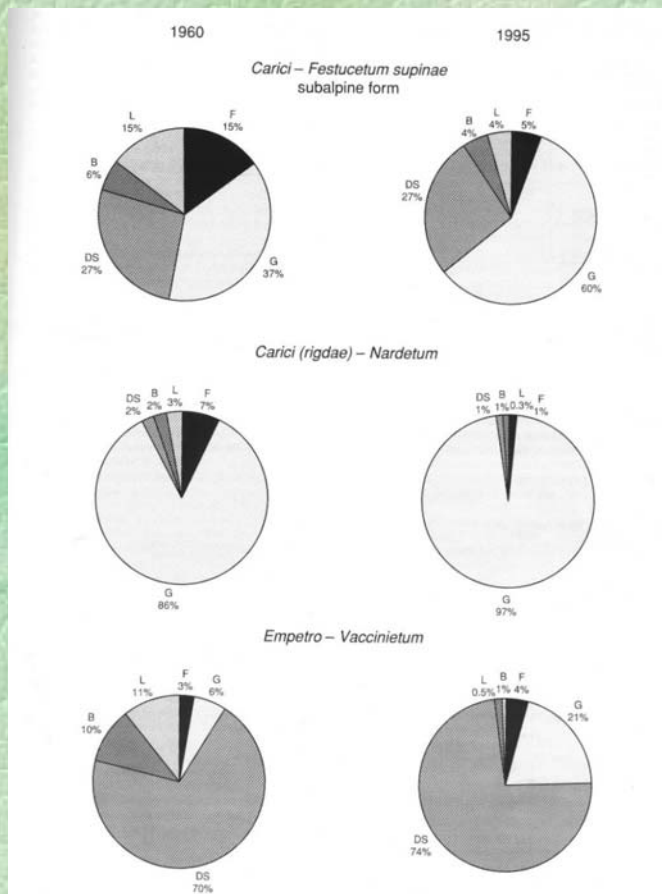
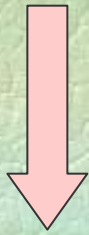


Fig. 3. Plant functional growth forms in three subalpine plant communities in 1960 and 1995. L - lichens, B - bryophytes, G - graminoids, F - forbs, DS - dwarf shrubs.

Pozdně sukcesní alpské trávníky (nadm.výška 2500 m) zdvojnásobily množství biomasy při experiment. dodání 40 kg N/ha během veg.sezóny. Počet druhů poklesl. Naměřené množství spadu dusíku v některých částech Alps už překročilo přirozenou mineralizaci dusíku.



+ zvýhodnění nitrofilních plevelů

Management:

v případě nutnosti bude nezbytná fyzická likvidace **invazivních plevelů**: pcháč rolní (*Cirsium arvense*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), pampeliška-komplex (*Taraxacum sp.div.*), ale i některých **invazivních autochtonních druhů**: starček hajní (*Senecio nemorensis*), rdesno větší (*Bistorta major*), kýchavice lobelova (*Veratrum lobelianum*).

Zalesňovací práce nad alpínskou hranicí lesa

Management:

odstraňovat dřeviny na nevhodně osázených lokalitách

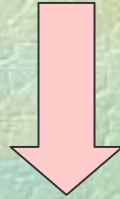
Některé lokality s výskytem endemických jestřábníků jsou intenzivně spásány jelení, kamzičí a srnčí zvěří

+ sešlap + eutrofizace + eroze půdy způsobená zvěří

Management:

regulovat stavy vysoké a srnčí zvěře v horských oblastech, místa jejich shromažďování apod.

Intenzivní turistický ruch v létě i v zimě.

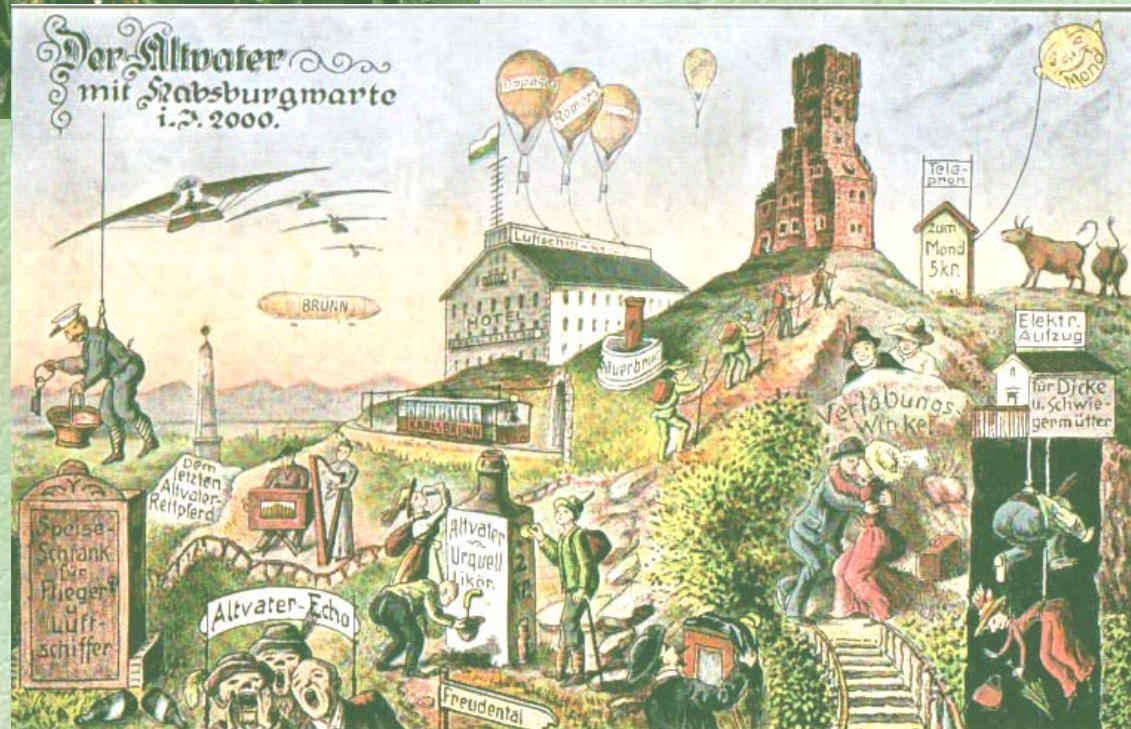


Sešlap a eroze půdy, obzvláště v regelačním období (zejm. na atraktivních místech-např. Sněžka, Petrovy kameny, Vozka, hrana Sněžných jam,..).

V zimním období-mech. "poškození" aktivitami sjezd. lyžování (seřezávání konvexních tvarů, které jsou nad sněhem)

Přirozená ecese (*uchycení rostlin*) je zde obecně pomalá





Management:

- Kvalitní údržba turistických stezek v alpském stupni,
- Zajištění dostatečné sněh.pokrývky pro provozování zimních sportů, odklonění lyž. vleků, sjezdovek a běžeckých tras
- Při případných fyto technických asanacích poškozených ploch používat výhradně osivo ze stejné lokality.

Proč ?

Díky svéráznému vývoji společenstva v minulosti (tzv.syngenezi)-teorie tzv.**ostrovni biogeografie**→ lze předpokládat genetické rozdíly v populacích jednotlivých alpských vrcholů

- zodpovědná realizace (vhodné trasování) turistických stezek

➤ **Toxicita horizontálních (i vertikálních) srážek ve vysokých polohách**



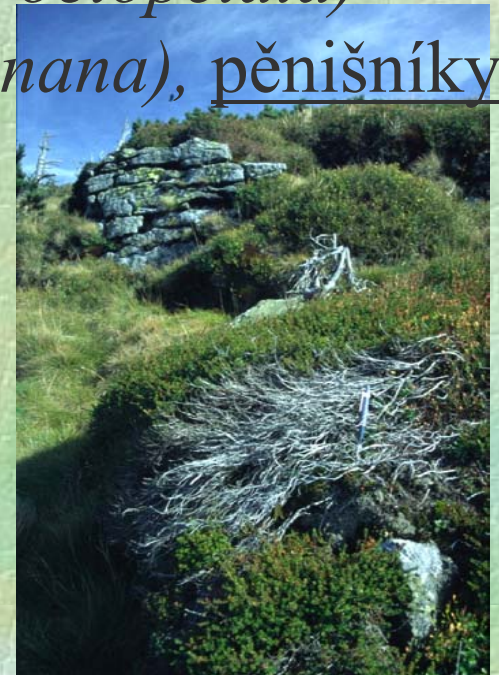
negativní vliv na vývin některých rostlin (např. mykorrhizní vazby, plodnost,...)

Keříčková společenstva



Pouze několik zakrslých dřevin dokáže přežít v podmínkách alpského stupně.

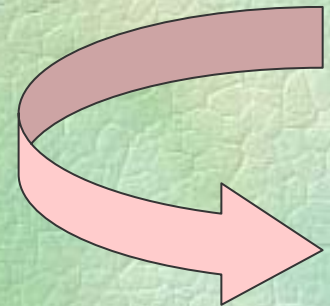
K nim patří např.: plazivé drobné vrby (*Salix sp.*), vřesovcovité (*brusnice borůvka-Vaccinium myrtillus*, *brusnice vlochyně-V. uliginosum*, *brusnice brusinka-V. vitis-idaea*, *vřes obecný-Calluna vulgaris*, *šicha oboupohlavná-Empetrum hermaphroditum*, *skalenka poléhavá-Loiseleuria procumbens*), z růžokvětých dryádka (*Dryas octopetala*) a dále vyšší keříky jalovec nízký (*Juniperus nana*), pěníšníky (*Rhododendron sp.*).



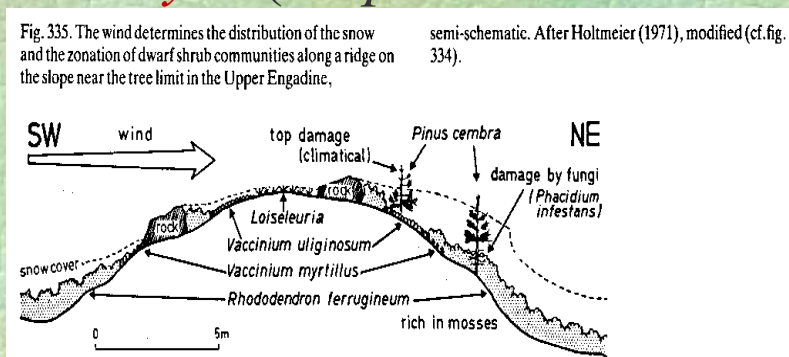
Jen na určitých lokalitách dokáží nízké a pomalu rostoucí keříky úspěšně konkurovat jiným formám rostlin (včetně trav), jejichž listy jsou normálně schopny je v letním období zastínit či jinak konkurenčně vytlačit - skalní biotopy, rašeliniště, vyfoukávaná místa, sněhová vyležiska,...

Naopak silnější a vyšší keře jako např. jalovec nízký či pěnišníky jsou nad bylinami ve výhodě a dokáží bránit jejich růstu.

Prostorové rozložení keříčkových společenstev závisí především na exponovanosti stanoviště vůči **větru a na výšce sněhu** v zimě.



1. Na vyfoukávaných hřebenech a hranách roste **společenstvo skalenky poléhavé s lišejníky** (*Loiseleurio-Cetrarietum*) odolné vůči vymrzání.
2. Na chráněnějších místech **společenstvo s pěnišníky** (*Rhododendro-Vaccinietum*), se zvyšující se sněh. pokrývkou přechází vůdčí úloha ve společenstvu od borůvky (*Vaccinium gaulteroides* k *V. myrtillus*) k pěnišníku (*Rhododendron ferrugineum*).
3. Na suchých osluněných svazích **společenstvo s jalovcem a medvědicí** (*Junipero-Arctostaphyletum*).
4. Na místech s dlouho vytrvávajícím sněhem roste **společenstvo se šichou oboupohlavnou a brusnicí vlochyní** (*Empetro-Vaccinietum*).



převážně ve stínu	převážně na slunci
<i>Empetro-Vaccinietum</i>	vřesoviště se zakrslým jalovcem*) <i>Junipero-Arctostaphyletum</i>
<i>Rhododendro hirsuti-Mugetum</i>	<i>Erico-Mugetum</i>
<i>Rhododendro-Vaccinietum</i> *)	
na slunci a ve stínu	
<i>Rhododendro-Vaccinietum</i> *)	

*) závisí na způsobu obhospodařování (pastvinných plevelech)



K mrazu odolným stálezeleným zakrslým keřům patří pouze jalovec *Juniperus nana* a medvědice *Arctostaphylos uva-ursi*. Ostatní, především vřesovcovité, jsou bez ochranné zimní sněhové pokrývky zničeny mrazem.

Dokonce i skalenka *Loiseleuria*, která je odolná vůči větru a zimě, a dokáže přežívat zcela bez sněhové pokrývky (*dokáže přežít teplotu -40°C , tak jako smrk nebo horské borovice*) a s ní se často vyskytující **brusnice** se vyhýbají extrémním kontinentálním oblastem, kde teplota dosahuje -40°C a dávají přednost oceaničtější oblastem.

Z brusnic dosahuje vlochyně (*Vaccinium uliginosum*) největších nadmořských výšek a svým chováním se blíží rodu *Loiseleuria*.

Subalpínské a alpínské rostliny jako celek **shromažďují více rezerv** vyšší kalorické hodnoty než srovnatelné rostliny z nižších poloh v temperátní zóně nebo dokonce v tropech.

Jsou tedy lépe připraveny k překonání nepříznivých podmínek, především dlouhé zimy.

Společenstva zakrslých keřů stojí na vrcholu pomyslného žebříčku v obsahu kalorií a tuků.

Měření provedená Blissem na Mt. Washington na SZ USA ukázala, že produkují 283 g/m² nadzemní sušiny každý rok, zatímco ostricové trávníky 176 g/m² a polštářové formy rostlin 67 g/m².

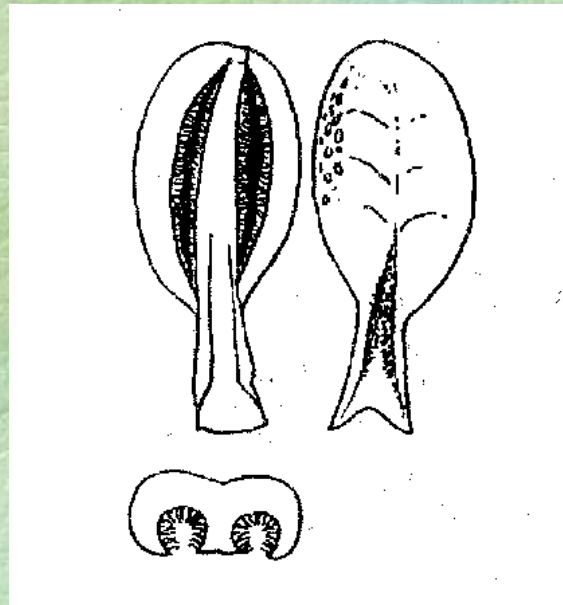
Podle *Wielgolaskiho* silně klesá produktivita zakrslých keřů s rostoucí zem.šířkou a nadm.výškou (ve „vyšším alpinském stupni“ nebo v latitudinálně výše položených arktických oblastech nebývá produktivita zakrslých keřů vřesovišť větší než 10 g/m², zatímco na „kvalitní půdě“ v subalpínských nebo subarktických oblastech může činit více než 1000g).

**Ad1.) Vyfoukávaná vřesoviště se zakrslými
azalkami (*Loiseleurietum*)
(azalka-skalenka poléhavá -*Loiseleuria procumbens*)**

činností větru občas velmi vysušována, a to jak v létě tak v zimě.



- Pro přežití nejsušších (nejteplejších) období roku jsou důležité časté mlhy. Stočené listy s chlupy druhu *Loiseleuria* jsou schopny rychle absorbovat vodu slabě kutinizovanými kanálky na spodní straně listů.
- Schopnost přijímat vodu z čerstvě napadaného sněhu. Přestože jsou schopny lépe omezovat transpiraci než ostatní zakrslé keře, jsou přímo závislé na tání sněhu a ledu v jejich okolí v průběhu zimy.
- Vodu přijímají také množstvím adventivních kořenů vytvořených na stonku.



Místa vystavena slunci jsou často během zimy zahřívána a živé nadzemní orgány ztrácejí relativně velké množství energie respirací.

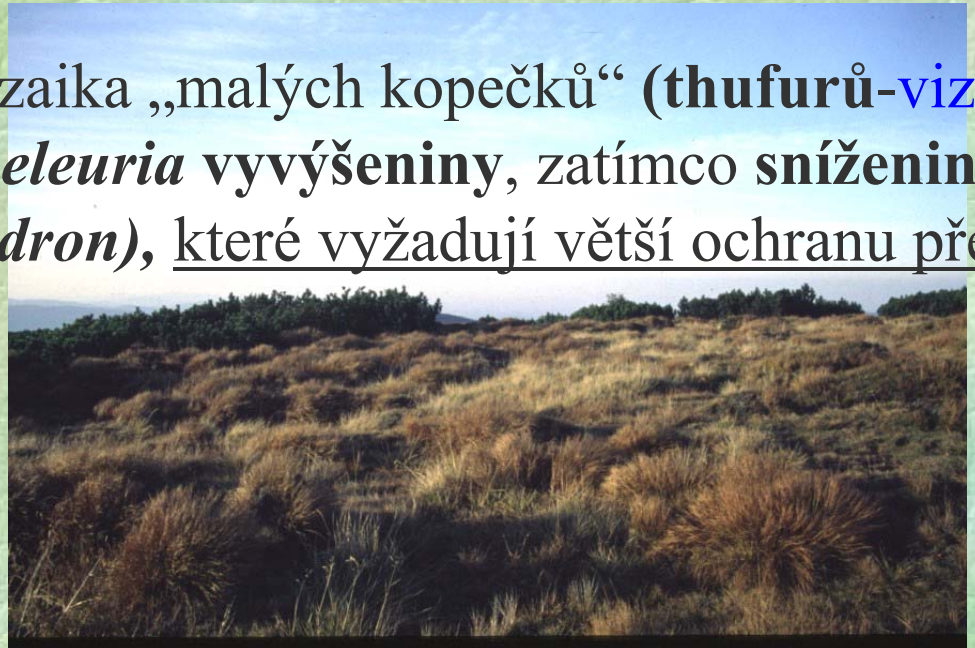
Loiseleuria ukládá velké množství tuků a má velkou kalorickou hodnotu vyšší než 5820 cal.g^{-1} sušiny. Avšak fyziologická úloha akumulace tuků u alpínských vřesovcovitých není zcela jasná.



V “**azalkových vřesovištích**” hrají významnou roli **lišejníky**, které často dokonce dominují.

Dále zde nalezneme např. rostliny rostoucí na surovém humusu, které snášejí částečné zastínění, jako je brusnice vlochyně (*Vaccinium uliginosum*), brusnice brusinka (*V. vitis-idaea*), brusnice borůvka (*V. myrtilus*), šicha oboupohlavná (*Empetrum hermaphroditum*), vranec jedlový (*Huperzia selago*). Přestože jsou omezovány v růstu větrem, pokrývají relativně velkou plochu azalkových vřesovišť.

V místech, kde je vytvořena mozaika „malých kopečků“ (**thufurů-viz dříve**) obsazují lišejníky a *Loiseleuria* **vyvýšeniny**, zatímco **sníženiny** obsazují **pěnišníky** (*Rhododendron*), které vyžadují větší ochranu před větrem.



Ad2.) Pěnišníkovaná vřesoviště

Vegetace nižšího alpinského (subalpinského) stupně
Nutná ochrana sněhovou pokrývkou během celé zimy

Bez ochrany sněhové pokrývky mohou být v zimním
Období nebo v časném předjaří, kdy sníh mizí a
nadzemní části jsou vystaveny vlivu slunce
zničeny suchem,



V mnoha ohledech je pěnišník *Rhododendron ferrugineum* citlivější než stromy.

Se zvyšující se intenzitou větru pěnišníky velice rychle omezují fotosyntézu a transpiraci

„Náhodně“ mohou *Rhododendron ferrugineum* a další představitelé zakrslých keřů vřesovišť vázaných na hranici stromů růst v nižších polohách.

Izolovaná stanoviště se objevují např. na chráněných submontánních hřebenech předhůří Švýcarských Alp.

Na všech lokalitách jsou živinami chudé půdy s vlhkým klimatem, kde je jen nízká úroveň kompetice.



V našich podmínkách jsou z keříčkovitých společenstev nejvýznamnější acidofilní společenstva **keříčků s dominantní borůvkou** (*Vaccinium myrtillus*)-svaz *Vaccinion* (Natura 2000: subalpínská brusnicová vegetace)

Výskyt-nad hranicí lesa primárně, ne druhotně po vykácení lesa, jak se někdy tvrdí.



Ohrožení a management keříčkových společenstev:

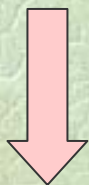
vypalování a pastva - zejména v minulosti

kyselá depozice,...změna konkurenčních poměrů ve společenstvech,.....?

Vysokobylinná společenstva



Dešťová voda, která se shromažďuje na povrchu půdy, je bohatá na živiny (především na dusík a fosfor)



v místech kam stéká srážková voda (v rýhách a muldách, ve stržích) se vytvářejí nejproduktivnější horská společenstva-
vysokobylinné nebo karové nivy.

Nevystupují do vyššího alpinského stupně, jejich **optimum je v subalpinském stupni**, najdeme je také v subarktickém pásmu.

V jejich struktuře se mísí **vysoké byliny** (mléčivec alpský-*Cicerbita alpina*, žluťucha orlíčkolistá-*Thalictrum aquilegifolium*, kakost lesní-*Geranium sylvaticum*, pryskyřník platanolistý-*Ranunculus platanifolius*, havéz chocholičnatá-*Adenostyles alliariae*, oměj-*Aconitum* sp.div.),



trávy (např. třtina rákosovitá-*Calamagrostis arundinacea*, třtina chloupkatá-*Calamagrostis villosa*),



kapradiny (papratka alpská-*Athyrium distentifolium*, pěrnatec horský-*Thelypteris-Lastrea limbosperma*, kaprad' širolistá-*Dryopteris dilatata* atd.)



a významně **dřeviny** jako bříza karpatská-*Betula pubescens subsp. carpatica*; růže alpská-*Rosa pendulina*, rybíz alpský-*Ribes alpinum*, olše zelená-*Duchekia (Alnus) viridis*, střemcha obecná-*Padus racemosa*, vrby-*Salix sp.*, drobné druhy rodu jeřáb-*Sorbus* atd.



Dřeviny jsou formovány plazivým sněhem a lavinami a šavlovitě se pokládají po svahu dolů.

Vysokobylinné nivy obsazují pravidelně **dolní části lavinových drah** a jejich složení je nejpestřejší v případech, kdy laviny padají v závětrných prostorech karů a lavinové dráhy jsou situovány na osluněných svazích.



Půdy vysokobylinných niv jsou hluboké rankery, mikrobiálně silně oživené, s rychlým rozkladem detritu a obratem živin.

Pravidelně frekventované **lavinové dráhy** v pohořích s velkým množstvím sněhu prorážejí hluboko do horního montánního stupně a umožňují kontakt podhorských a vysokohorských světlomilných druhů.

*Názor, že **lavinové dráhy jsou biotopy, kde se uchovaly světlomilné druhy během klimatického optima v holocénu, kdy celá krajina byla zarostla zapojeným lesem. Odtud se měly rozšířit při otvírání krajiny člověkem a vytvořit svébytná společenstva kosených luk a pastvin.***



Fytocenologické členění:

- Vysokobylinné nivy a nivy s převahou keřů, vrby, olše zelené, javorů (*Adenostyletalia*)
- Vlhkomilné nivy ve žlebech a lavinových drahách s velkým podílem trav a kaprad'orostů (*Calamagrostietalia villosae*), převážný výskyt v Karpatech a hercynských pohořích
- Porosty vysokých bylin a št'ovíků na antropogenně ovlivněných, přehnojených plochách v pastevních areálech, v ohradách pro dobytek ap (*Rumicetalia alpini*).

Tyto porosty s *Rumex alpina* mají překvapivě téměř shodnou strukturu ve všech evropských pohořích.

Fyziognomické dělení vysokobylinných společenstev

- Květnaté a kapradinové vysokobylinné nivy
- Vysokostébelné trávničky - “botanická zahrada uprostřed horských společenstev”
 - Subalpínské louky se třtinou rákosovitou (*Calamagrostis arundinacea*)
 - Subalpínské louky s třtinou chloupkatou (*Calamagrostis vilosa*)

Květnaté a kapradinové vysokobylinné nivy

Květnaté nivy

Na místech s vlhkým a velmi úrodným edatopem a vysokou sněhovou pokrývkou v zimě, převážně v **závětrných prostorách ledovcových karů.**



Typický příklad (a u nás nejčastější zastoupení):
vysokobylinné květnaté nivy s havezí
(svaz *Adenostylion*)



Toto společenstvo je dnes známo ze všech západoevropských a středoevropských pohoří. Již od počátku bylo spojováno s kary .

Tvoří obvykle **vícepatrové porosty**, neboť pravidelně pronikají do vysokobylinných niv i **dřeviny** z okolních společenstev, zejména javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jeřáb olýsalý ptačí (*Sorbus aucuparia subsp. glabrata*), vrba slezská (*Salix silesiaca*), bříza karpatská (*Betula carpatica*) aj.

Ekologie:

V optimální podobě se nejčastěji nachází na konkávních vlhkých a suťových svazích a dnech sudetských karů a karoidů, odkud proniká podél potoků do přiléhajících údolí, ovšem již v druhově chudší podobě.

V těchto porostech namnoze chybí havéz (*Adenostyles*) a také kapradiny mají menší dominanci. Chybí v nich pak vždy prvky listnatých křovin, charakteristické pro kary.

Vysoká sněhová pokrývka=nejen zdroj trvalé vlhkosti, ale i vynikající tepelná ochrana v zimě, kdy půdní profil prakticky nezamrzá, což umožňuje nepřetržitou aktivitu půdních mikroorganismů, dokonalý rozklad nadzemní biomasy a tvorbu hlubokých humózních, výživných půd.



Některé diagnostické druhy:

havéz chocholičnatá (*Adenostyles alliariae*), mléčivec alpský (*Cicerbita alpina*), oměje (*Aconitum sp.*), kozlík bezolistý (*Valeriana sambucifolia*), úpolín (*Trollius altissimus*) aj.

Typy ohrožení a zásady management:

Např. v Krkonoších se jedná o velmi stabilní společenstva, na kterých není vidět žádné abiotické ani biotické poškození. Naopak vlivem přísunu atmosférického dusíku se tato společenstva šíří na úkor okolních květnatých společenstev (např. mléčivec alpský, starček hajní,..)

V Hrubém Jeseníku-obtížně vysvětlitelné dynamické změny (*Trollio-Geranietaum*, *Laserpitio-Dactylidetum*): expanze chrastice rákosovité (*Baldingera arundinacea*) + spásání zvěří.

Kapradinové nivy

Hustý zápoj kapradinových listů a velké množství list. opadu podmiňuje celou ekologii tohoto společenstva (syntaxonu).

Obsazují **závětrnné prostory** A-O systémů např. kary



příznivý tepelný režim díky termodynamické funkci A-O-S i **ochranného vlivu sněhu** v zimě.

Vysoká kumulace sněhu (200-300 cm) podmiňuje **specifický teplotní režim půdy**, uplatňuje se i efekt teplých vzdušných proudů ze suť. podlož (ventaroly), takže proces odbourávání sněhové pokrývky je velmi rychlý. Půdy jsou **silně humózní, bohaté na živiny** (nález zvláštní humusové vrstvy, tzv. pechmoderu)

Výstupné prameny  stálé zvlhčení.

Eolická sedimentace  pozvolné přihnojování.

Kromě druhů subalpinských se se zde uplatňuje celá řada druhů subtermofilních z listnatých lesů podhorského stupně např. vraní oko čtyřlisté (*Paris quadrifolia*), pšeníčko rozkladité (*Millium effusum*) svízel vonný (*Galium odoratum*) aj.

- Na **výchřevných konvexních tvarech sudetských karů** nalezneme **porosty s dominantní kapradí samcem (*Dryopteris filix-mas*) a lýkovcem (*Daphne mezereum*)-** as. *Daphno mezeri-Dryopteridetum* .

Konkrétně na hluboce zazemněných suť. kuželech na lavinových svazích, případně při obvodu periglaciálních sutí na Bukovci v Jizerských horách a při obvodu Jezerní stěny na Šumavě, většinou pouze na V až JV orientovaných svazích,

- Zatímco na severních nebo západních svazích se nachází chladnomilnější **společenstvo s dominantní papratkou alpskou (*Athyrium distentifolium*)-as. *Adenostyli-Athyrietum alpestris*.**

V optimální podobě se nejčastěji nachází na konkávních vlhkých a suťových svazích a dnech sudetských karů a karoidů, odkud proniká podél potoků do přiléhajících údolí, ovšem taktéž již v druhově chudší podobě (viz předchozí kapitola).

Sníh zde leží obvykle až do června, kdy se postupně obnažuje slehlá stařina.



Velmi příbuzné porosty s dominující *Athyrium distentifolium* (*alpestre*) jsou známy ze závětrných prostorů i jiných středohor (Zechgrun v Krušných horách, Jezerní stěna, kary Schwarzwaldu aj.).

Ohrožení a management:

V Krkonoších nejsou tato společenstva ohrožena.

V Hr. Jeseníku došlo v posledních 20 letech na více místech v oblasti alpské hranice lesa k zániku porostů *as. Adenostyli-Athyrietum*.

Do někt. porostů *as. Daphno-Dryopteridetum* ve Velké kotlině expanduje Baldingera.

Výrazný úbytek též na Králickém Sněžníku.

Vysokostébelné trávniky

“botanická zahrada uprostřed horských společenstev”



Subalpinské louky se třtinou rákosovitou (*Calamagrostis arundinacea*)

Ve 20.letech popsány tyto porosty ze středofranc. pohoří Auvergne (Luquet): *”nejzajímavější a nejkrásnější společenstvo alpské oblasti Auvergne”*.

1925-Zlatník-Vysoké Sudety, ve 30.letech popsány z Tater,



Trávníky s Calamagr. arundinacea, (*svazu Calamagrostion arundinaceae*) jsou ekologicky blízka vysokobylinným společenstvům (vysokostébelným nivám s havezí-*svazu Adenostylion*), avšak je zde několik základních rozdílů:

- vyskytují se na konvexních tvarech (např. konvexní nejteplejší části kuželů lavinových drah, nebo při úpatí plně osluněných skalních stěn) → jsou **vždy sušší a poněkud teplejší**
(→ sníh na jaře brzy taje a nezkracuje tak zbytečně vegetační dobu
→ výskyt četných subtermofilních až termofilních rostlin)

Další charakteristika společenstva:

- na J a V svazích se sklonem 25-30°, tj. na závětrných svazích, kde se vytvářejí velké sněhové přesypy a laviny, které sjíždějí dolů zabraňující růstu stromů (expansi dřevin do společenstva) i pod klimatickou hranicí stromů. Jednotlivé keře nebo keřovité formy stromů zde obvykle přežívají



➤ Tyto “přirozené louky” s dominantní *Calamagrostis arundinacea* jsou velmi **heterogenní a druhově velmi bohaté**. Je zde možné nalézt elementy **flóry různého původu** a z různých ekologických formací, především vysokobylinných společenstev, subalpinských a horských lesů, okrajů lesů a stepních dřevin, ze společenstev vřesovišť (zakrslých keřů), stejně tak jako vlhkých trávníků a hnojených luk.

Společný výskyt jak alpinských (arkto-alpinských) druhů, které zde mívají své výškové minimum výskytu tak termofilních nížinných druhů (zde výškové maximum výskytu)=floristicky nejbohatší syntaxon v sudetských pohořích.

Silný podíl lesních druhů nesmí svádět k domněnce, že je to společenstvo sekundární, vzniklé odlesněním karových stěn ! Důkazem původnosti je **přímá účast nebo bezprostřední sousedství arkticko-alpinských rostlin** např. (*Saxifraga oppositifolia*, aj.)=v Kotelných jamách, nebo (*Saxifraga nivalis*, aj.)=ve Sněžných jamách. Na Rudníku, Rýchorech, V.kotlině a jinde.

Jsou to společenstva velmi stará a reliktní, formovala se po dlouhá tisíciletí postglaciálu. Díky činnosti lavin a sněhu je nepohltil les ani v teplé poledové době.

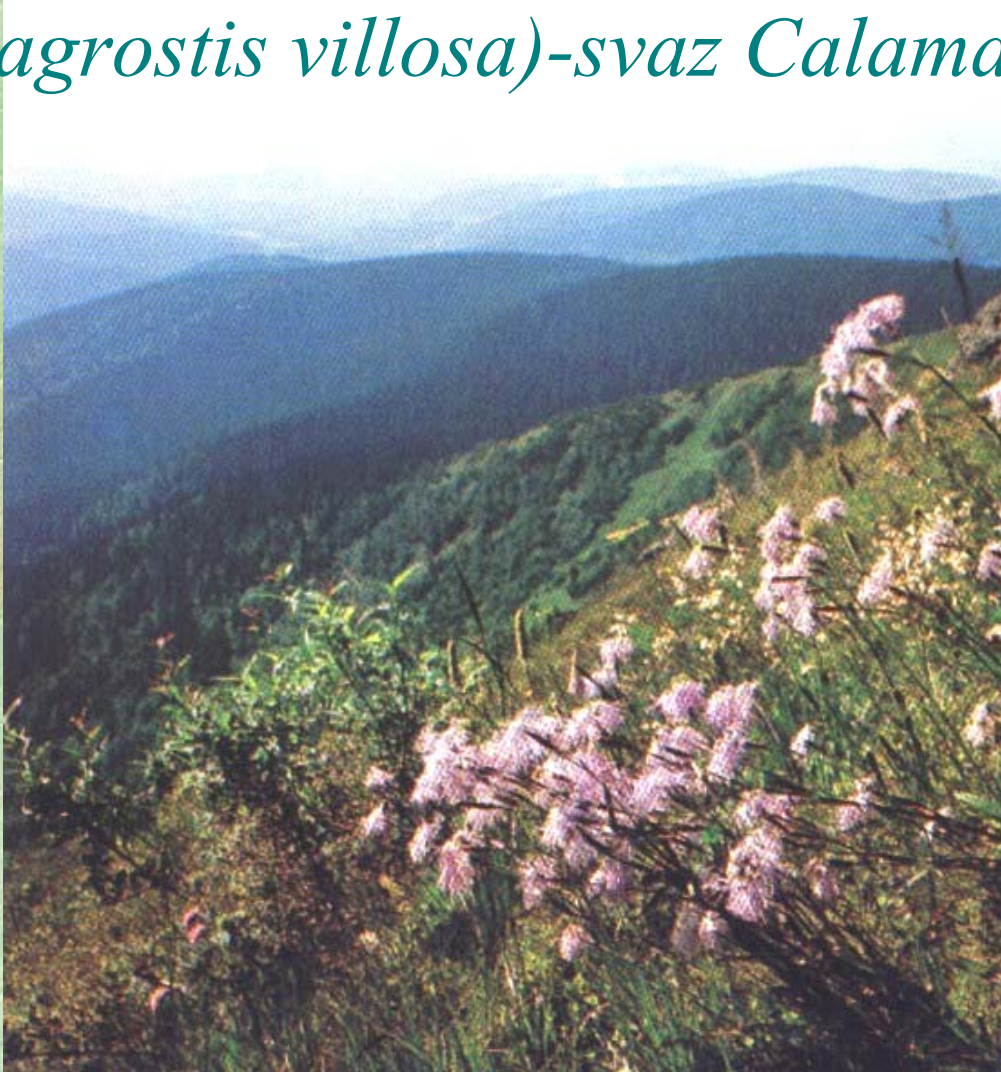
Již *Carbiener* na ně pohlížel jako na “primární louky”, tj. jako na klimaxová společenstva (jejichž výskyt nad hranicí lesa v evropských horách je přirozený).

Uplatnění druhu *Calamagrostis arundinacea* Jako dominanty alpinských fytocenóz stoupá v pohořích směrem na východ Evropy.



Subalpinské louky se třtinou chloupkatou

(Calamagrostis villosa)-svaz Calamagrostion villosae)



Druhově chudší vysokostébelné trávničky v subalpinském až alpinském stupni silikátových hercynských pohoří.

Svaz popsán z V. Tater a podobná společenstva také např. z Nízkých Tater, Babia Góry, Velké Fatry, Bucegi, Schwarzwaldu, Vogéz, Krkonoš aj.

Ekologie:

Vyskytuje se **na závětrných turbulentních svazích** (nejenom v karech a karoidech, ale i jiných chráněných místech), kde silná akumulace sněhu a jeho mechanické působení brání rozrůstání dřevin.



Půdním typem jsou středně vlhké rankery na žule, svorech a fylitech. Často se jedná o odtrhová místa sněhových lavin, kde dochází i k silnému narušování půdního povrchu a zrychlené ecesi i sukcesní řadě.

Půda je pokryta vyšší vrstvou polosetlelé stařiny a svrchu je obohacována eolickými sedimenty.



Již Zlatník (1925) odlišil *sv. Calamagrostion villosae* od *sv. Calamagrostion arundinaceae*.

Calamagrostion villosae: konverguje blíže ke keříčkovým společenstvům s dominantní borůvkou (*Vaccinium myrtillus*)

Calamagrostion arundinaceae: odráží se zde kontakt alpského společenstva s nížinnými společenstvy

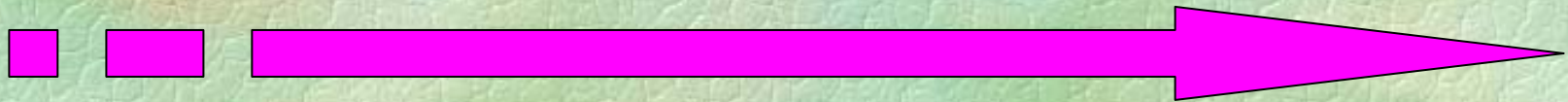


Některé charakteristické (diagnostické) druhy:

Calamagrostis villosa, *Dianthus superbus* subsp. *alpestris*,
Molinia coerulea, *Ranunculus platanifolius*, *Silene vulgaris*, aj.

Výrazná je absence vlhkomilných druhů ze svazu *Adenostylion*.

Návaznost společenstva:



acidofilní porosty

*pravé
vysokostébelné nivy*

sv. Vaccinion myrtilli - sv. Calamagrostion villosae - sv. Adenostylion

Ohrožení a management společenstev vysokostébelných

trávníků:

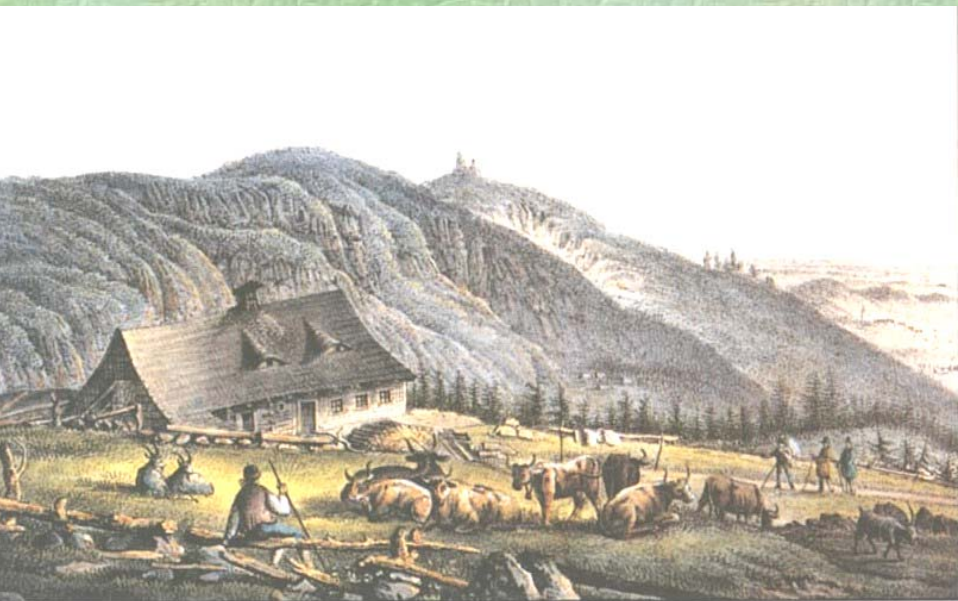
➤ Nutnost zachovat fungování přirozených procesů v horských karech- zejména umožnit sedimentaci sněhu a následný pád lavin=nezbytná disturbance.

Nebezpečí=nevhodné zalesňování, nezbytná je náprava chyb z minulosti.



- Otázka chování odnožující třtiny chloupkaté pod dlouhodobým vlivem imisní zátěže (acidifikace, přísun dusíku,...)-změna životní strategie, expanze ?
- Vliv přemnožené vysoké a srnčí zvěře (nezbytná redukce)
- Otázka chování třtiny rákosovité. Prozatím v Sudetech neexpanduje tak rychle do okolí jako třtina chloupkatá, nicméně v nižších polohách a v Karpatech se stává značně expanzivním druhem.

➤ Sukcese po skončení hospodaření na horách (budní hospodářství, travení),...= **velká hrozba pro budoucnost biodiverzity horských luk !**



Krkonoše – Hamplova bouda

K. Mattis



E. W. Knippel

Sněžka

1865

Doporučená literatura (pro hlubší studium):

- Ellenberg, H. (1988): *Vegetation ecology of central Europe. Fourth edition.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Chapin III., F. S. (1995): *Arctic and Alpine Biodiversity: Patterns, Causes and Ecosystem Consequences.* Ecological Studies 113. Springer-Verlag, Berlin.
- Jeník, J. (1961): *Alpinská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. Teorie anemo-orografických ekosystémů.* Praha, Nakladatelství ČSAV, 409 s.
- Körner C. (1999): *Alpine plant life.* Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.
- Wielgolaski F. E., (1997): *Ecosystems of the World 3. Polar and Alpine Tundra.* Elsevier, Amsterdam.

•Web of Science: <http://wos.cesnet.cz> (abstrakty článků, vyhledávání podle klíčových slov)

•Informační databáze knihovny UP: <http://tin.upol.cz> (přístup k plným textům článků vybraných časopisů)

Doporučená literatura (zejména v češtině):

- Čeřovský, J. et al. (1999): Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SROV. Vol.5. Vyšší rostliny. Bratislava.
- Čihař, J., Kovanda, M. (1983): Horské rostliny ve fotografii. Praha.
- Jeník, J. (1961): Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. Teorie anemo-orografických systémů. Praha.
- Kolektiv (1997): Krkonošská tundra. Vrchlabí, Správa KRNAP.
- Kubíková, J. (1999): Ekologie vegetace střední Evropy. I.díl. Praha.
- **Opera Corcontica-sborník (sborník vědeckých prací z krkonošského národního parku)**, např. Soukupová et al. (1995): Arctic-Alpine tundra in the Krkonoše, The Sudetes. Opera Corcontica, 32:5-88, Vrchlabí. **Od r.1994 do současnosti k dispozici v knihovně katedry ekologie. Vyhledávání všech článků od prvního vydání (i dle klíčových slov) <http://opera.krnep.cz>**
- Petříček ed. (2000): Péče o lesní a nelesní společenstva. AOPK, Praha.
- Štursa, J. (1999): Květy Krkonoš. Vrchlabí, Správa KRNAP.
- www.krnep.cz