

AKTION
Česká republika – Rakousko



AKTION
Österreich - Tschechische Republik

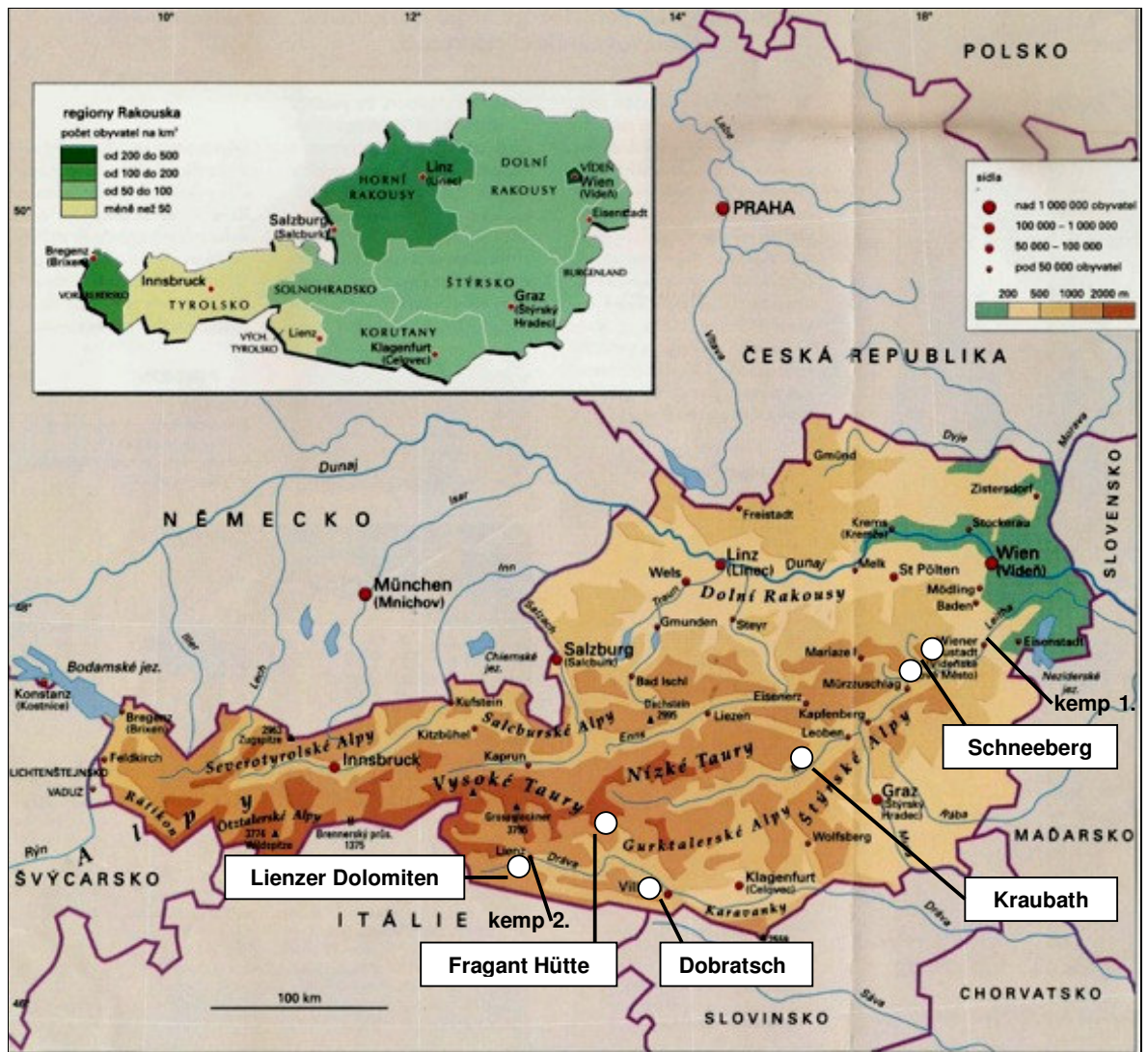
Botanická exkurze Rakousko

1. – 7. 7. 2006

Přírodovědecká fakulta MU
Ústav botaniky a zoologie

Program exkurze

den	program		nocleh	
	dopoledne	odpoledne		
1. 7.	so	Brno, přejezd do Vídně	exkurze v podhůří Schneeberg, borové lesy	kemp 1.
2. 7.	ne	celodenní exkurze na Schneeberg		kemp 1.
3. 7.	po	přejezd na Fragant Hütte, exkurze u Kraubath - serpentinity		Fragant Hütte
4. 7.	út	botanická exkurze do okolí Fragant Hütte		Fragant Hütte
5. 7.	st	botanická exkurze do okolí Fragant Hütte		Fragant Hütte
6. 7.	čt	odjezd z Fragant Hütte	botanická exkurze v oblasti Lienzer Dolomiten	kemp 2.
7. 7.	pá	odjezd do oblasti Dobratsch, exkurze - mokřady	přejezd do Vídně	příjezd do Brna



www.donautravel.cz

Rakousko

Vierka Horáková

Základní informace o zemi

Oficiální název: Rakouská republika
Rozloha: 83 853 km²
Počet obyvatel: 8 106 000
Průměrná hustota osídlení: 96 obyvatel/km²
Hlavní město: Vídeň
Politický systém: spolková republika
Vstup do EU: 1995
Vyznání: římskokatolické (85 %)
Úřední jazyk: němčina



znak Rakouské republiky



vlajka Rakouské republiky

Historie

Území dnešního Rakouska osídlili kolem roku 500 př. n. l. Keltové a postupně je ovládali Římané, Vandalové, Vizigóti, Hunové, Avari a germánské kmeny. V roce 1276 se dostala k moci švýcarsko-alsaská dynastie Habsburků. Ti učinili z Vídně své hlavní město a vybudovali kolem ní říši, kterou v roce 1530 tvořilo Rakousko, Uhersko a země koruny České. Území dále rozšiřovali spíše sňatky než válečnými výboji. V každé generaci bývali Habsburkové i císaři Svaté říše římské národa německého. Moc Habsburků trvala šest století a skončila v roce 1918 rozpadem Rakouska-Uherska.

Konflikty mezi jednotlivými národy Rakousko-Uherska se dostaly na první stránky novin 28. 6. 1914, kdy byl v Sarajevu zastřelen následník trůnu arcivévoda František Ferdinand. Rakousko-uherská vojska vpadla do Srbska. Do konfliktu se zapojili i další evropské státy a vypukla první světová válka. Po jejím skončení bylo podle smlouvy podepsané roku 1919 v Saint-Germain-en-Laye bylo sedm osmin rakousko-uherského území rozděleno mezi nástupnické a sousední státy. Zbývající německy hovořící osmina se stala Rakouskou republikou.

Ustavení republiky bylo katastrofou. Malá země se potácela na pokraji bankrotu a vysoká nezaměstnanost vedla k politickým nepokojům, které vyústily roku 1934 v občanskou válku a v krátkou pravicovou diktaturu Engelberta Dollfusse. Po několika měsících vlády byl zavražděn nacisty (nástupce K. Schuschnig). V roce 1938 vyslal Hitler (rakouský rodák) do země německá vojska a uskutečnil anšlus (násilné připojení) Rakouska k Německu.

Spojenci osvobodili Rakousko roku 1945, ale svou vlastní vládu země mohla sestavit až o deset let později, když se zaručila, že zůstane neutrální.

Hradba hor, která se táhne středem Rakouska, utváří nejen její krajinu, ale zásadně ovlivňuje též hospodářství země. Malebná příroda láká ročně až 15 milionů návštěvníků, takže cestovní ruch patří k hlavním rakouským hospodářským odvětvím. Mezi další prosperující odvětví lze zařadit hutnictví, zejména v oblasti vývoje nových technologií, dále výrobu optických přístrojů, elektronické a chemické výrobky a rovněž výrobu papíru

V Rakousku tvoří 85 % obyvatel římští katolíci a církve má v zemi velký vliv. Kříže a mariánské sloupy jsou nepřehlédnutelným znakem rakouské krajiny, zejména u horských vesnic. Ve venkovských oblastech je možné vidět také tradiční stavení, jejichž podoba se v různých oblastech mění. Vzhledem k tomu, že se téměř každé horské údolí vyvíjelo izolovaně, je dnes důležitým znakem rakouského politického života regionalismus. Země je federací devíti spolkových zemí s vlastními zemskými vládami. Zákonodárným orgánem je Národní rada (Nationalrat), spolkové země jsou zastoupeny ve Spolkové radě (Bundesrat).

Geologická stavba, geomorfologie a klima Alp

Eliška Horodyská a Marie Vymazalová

Die Alpen, les Alpes, le Alpi, Alpe

Název *Alpy* přejali ve 3. stol. př. n. l. Římané od Keltů (původní význam slova je vysokohorská pastvina, horská výšina). Od Keltů pocházejí i jména řek Rýn (*renos* vodní tok, řeka), Rhône (*rodanos* potok). Alpy jsou nejvyšším a největším horským systémem Evropy. Geograficky náleží do Alpsko-karpatské oblasti a Alpské horské soustavy. Střední nadmořská výška se pohybuje okolo 1400 m a nejvyšší hora je Mont Blanc s výškou 4810 m n. m.

Alpy tvoří oblouk 1200 km dlouhý a 150 km (v masivu Mont Blanc) – 260 km (u Verony) široký. Tento oblouk se vine od Ligurského moře (průsmyk Coldi Cadibona 435 m n. m. u italského města Savona) po údolí Dunaje u Vídně. Celková plocha pohoří je asi 200 000 km² a zasahuje na území osmi států, a to Itálie, Monaka, Francie, Švýcarska, Lichtenštejnska, Německa, Rakouska a Slovinska.

Historie osídlení

Indoevropské kmeny přišly do Alp již před čtyřmi tisíci let. Raetové se usadili v oblasti horního toku Rýna a Innu, Ligurové v Itálii a Ilyrové a Venetové ve východních Alpách. Ve 4. stol. př. n. l. do alpských údolí a kotlin pronikli Keltové. Na území Alp založili říši Noricum a mj. těžili železnou rudu u Erzbergu ve Štýrsku.

Zajímavé historické události

- roku 218 př. n. l. překročil Hannibal průsmyk Col du Genève 1854 m n. m. (druhá punská válka)
- 51 př.n.l. dobyl Caesar Galii, zajistil průsmyky a podmanil si říši keltských Helvetů (dnešní stř. Švýcarsko)
- za vlády Oktaviána Augusta (1. stol.) se hranice Římské říše posunuly na horní tok Dunaje a alpská území byla začleněna do čtyř provincií: Pannonia, Noricum (Štýrsko a Korutany), Raetia (Tyrolsko a východní Švýcarsko) a Vindelicia (s. podhůří Alp); začalo budování mnoha sídel, strategických silnic, dobývání nerostných surovin, využívání minerálních pramenů
- v 5. stol. pronikají od severu germánské kmeny Alamanů a Bajuvarů, římské obyvatelstvo se udržuje v centrální části Alp (Raetie→Rétorománi→Rätikon, Vaduz, Davos...)
- v 6. stol. ovládli východní Alpy Avaři (jejich poddaní byli Slované) a osídlili je až do pramenné oblasti Drávy a Mury → Pernitz, Türitz...
- roku 803 porazil Avary Karel Veliký, šířil křesťanství z arcibiskupství v Salzburku a z biskupství v Pasově, kolonizace z Bavorska vedla k poněmčení celých východních Alp

Geologická stavba

Alpy jsou mladé pásemné pohoří s výraznou zonální stavbou. Francouzský geolog M. Bertrand zde r. 1884 poprvé doložil příkrovovou stavbu. Podle ní se pohoří vyvinulo na místě druhohorního geosynklinálního moře, v němž se uložila mohutná souvrství sedimentů. Koncem druhohor a ve třetihorách docházelo k vrásnění a přesunům příkrovů. Teorie deskové tektoniky vysvětluje příčinu bočních tlaků, africká litosférická deska (jadranská kra) se posunuje k severu a naráží na eurasijskou desku, ta se podsouvá a tvoří se rozsáhlé horninové příkrovy; asi před 30–35 mil. lety rostly Alpy 5 mm ročně do výšky (tento růst pokračuje dodnes rychlostí 0,5 mm/rok do výšky a o 5 cm se desky posunou „po sobě“).

Čtvrtohorní zalednění

- ledovce pokryly téměř souvisle celé pohoří (150 000 km², 79 % celkové rozlohy pohoří), vyplňovaly všechna alpská údolí, jen horské hřebeny a štíty vyčnívaly jako nunataky
- glaciální reliéf Alp charakterizují hluboká ledovcová údolí se stupňovitými svahy

Současné zalednění

- v 1. pol. 20. stol. byla rozloha ledovců 4140 km²
- roku 1975 bylo udáváno 4244 ledovců o celkové ploše 2707 km²
- největším ledovcem Alp je Aletschgletscher (Bernské Alpy) zaujímající plochu 86 km², jeho splaz je dlouhý 24,7 km a končí ve výšce 1520 m n. m.
- na rakouském území je největší Pasterzenkees ve Vysokých Taurách s 19 km² a splazem 9,4 km končícím ve výšce 2070 m n. m.

Jezerá glaciálního původu

Vyskytují se zde jak karová, tak i morénová jezera, vesměs však malých rozměrů. Největší jezera jsou položena na okrajích Alp nebo v podhůří, kde ledovcové splazy sestupovaly z horských údolí a nakupily tam rozsáhlé morénové amfiteátry. Velká alpská jezera podstatně zmírňují podnebí výrazným snížením teplotních rozdílů: italská a francouzská jezera nezamrzají vůbec, švýcarská jezera zamrzají jen během velmi krutých zim.

Členění Alp

Západní Alpy

Vnitřní Alpy krystalické
Vnější Alpy krystalické
Vnější Alpy vápencové

Východní Alpy

Severní Alpy vápencové
Centrální Alpy krystalické
Jižní Alpy vápencové

Východní Alpy

Severní Alpy vápencové se dělí na

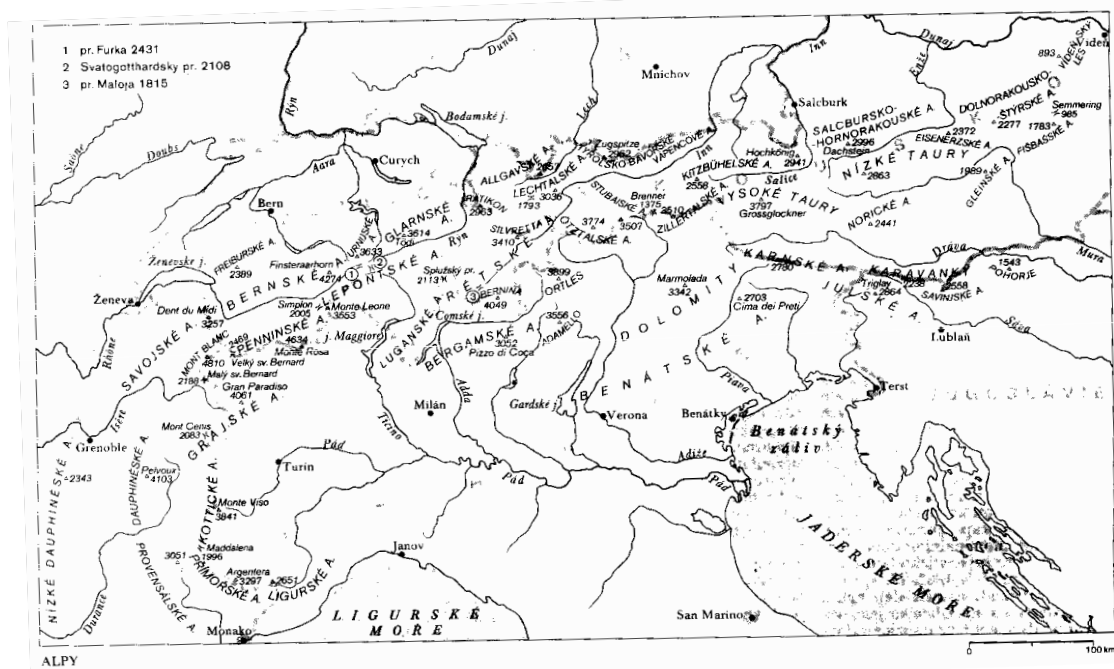
Allgavské A.	nejvyšší vrchol Grosser Krottenkopf (2657 m n. m.)
Lechtalské A.	Parseierspitze (3036 m n. m.)
Rätikon	Scesaplana (2963 m n. m.)
Tyrolsko-bavorské A.	Zugspitze (2962 m n. m.)
Berchtesgadenské A.	Hochkönig (2941 m n. m.)
Salcbursko-hornorak. A.	Dachstein (2996 m n. m.)
Vídeňský les	Schöpfl (893 m n. m.)

Centrální Alpy krystalické se dělí na

Rétské A.	Piz Bernina (4049 m n. m.)
Ötzalské A.	Wildspitze (3774 m n. m.)
Stubaiské A.	Zuckerhütl (3507 m n. m.)
Zillertalské A.	Hochfeiler (3510 m n. m.)
Vysoké Taury	Grossglockner (3797 m n. m.)
Kitzbühelské A.	Kreuzjoch (2558 m n. m.)
Nízké Taury	Hochgolling (2863 m n. m.)
Norické A.	Eisenhut (2441 m n. m.)
Eisenerzské A.	Hochtor (2372 m n. m.)
Dolnorakousko-štyrské A.	Hochschwab (2277 m n. m.)
Gleinské A.	Speikkogel (1989 m n. m.)
Fišbašské A.	Stuhleck (1873 m n. m.)

Jižní Alpy vápencové se dělí na

Ortles	Ortles (3899 m n. m.)
Adamello	Adamello (3556 m n. m.)
Dolomity	Marmolada (3342 m n. m.)
Benátské A.	Cima dei Preti (2703 m n. m.)
Karnské A.	Hohe Warte (2780 m n. m.)
Julské A.	Triglav (2864 m n. m.)
Karavanky	Velki Stol (2238 m n. m.)
Savinjské A.	Grintavec (2558 m n. m.)
Pohorje	Crni Vrh (1543 m n. m.)



Půdy

V severních a jižních vápencových Alpách jsou hlavně rendziny, které ve vysokohorských oblastech přechází v litosoly. V krystalických centrálních Alpách převažují litosoly a rankery a v nižších polohách s mocnějším půdním krytem jsou podzoly a kambisoly.

Podnebí

Alpy leží na rozhraní mezi oceánickými a kontinentálními vlivy a současně i na rozhraní mezi boreálními a středomořskými vlivy. Prolíná se zde mírně teplé vlhké podnebí západní Evropy s chladným a vlhkým podnebím boreálním. Zdejší horské a velehorské podnebí bývá označováno také jako sněhové a mrazové podnebí.

Vrtochy počasí

- jižní svahy Alp dostávají 8–10× více tepla než severní svahy: např. v průsmyku Bernina 2323 m n. m. byl pozorován rozdíl 54 °C mezi jižním osluněným a severním zastíněným svahem
- časté jsou silné inverze teplot: např. v lednu 1964 byla na vrcholu Rigi (1798 m n. m.) naměřena teplota 3 °C a u Vierwaldstättského jezera (434 m n. m.) -3 °C
- teplotní minima: La Brévine, „Švýcarská Sibiř“ -41 °C; krasová kotlina Lungau 1878 m n. m. -52,6 °C (minimum střední Evropy)

Srážky

Nejdeštivější jsou návětrné svahy západních Alp s 3000–3500 mm srážek za rok, směrem na východ a do nitra pohoří srážek ubývá, nejdeštivější z východních Alp jsou Karnské Alpy s 2500 mm srážek ročně. Mezihorské kotliny v dešťovém stínu mají roční srážkové úhrny jen 500–700 mm. Srážkové maximum je ve východních Alpách v letních měsících, v jižních a západních Alpách na podzim.

Fytogeografie Alp, zvláště východních

Jiří Konečný a Jana Kneřová

Charakteristika

Alpy

Fytogeograficky Alpy náleží do Středoevropské provincie, Boreální podříše v říši Holarktis.

Linie procházející údolím Rýna u Bodamského jezera (Bodensee), průsmykem Spluga a jezerem Lago di Como rozděluje Alpy na Východní, které jsou nižší a méně strmé, a vyšší strmější Západní.

Centrální Alpy

V severní části převládá montánní stupeň s *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies* a subalpínský stupeň s klečí (*Pinus mugo*) a limbou (*Pinus cembra*).

V jižní části můžeme najít z horských společenstev jedlobučiny v montánním stupni a kosodřevinu doplněnou o jižní prvky, jako je *Genista radiata* a *Festuca alpestris*, ve stupni subalpínském. Najdeme tu však také teplomilné doubravy s *Castanea sativa* a *Quercus pubescens*.

Východní Alpy

Centrální masiv tvořený silikátovými horninami zasahuje do montánního stupně s lesy s *Picea abies* a *Larix decidua* a do stupně subalpínského, kde převládají spíše lesy s *Larix decidua*, *Pinus cembra* a *Pinus mugo*. Na jižních dolomitových svazích v oblasti na východ od řeky Piavy se rozkládají porosty s *Pinus nigra* asociace *Erico-Pinetum nigrae* (nezasahuje do Rakouských Alp). Východní okraj je tvořen teplomilnými doubravami s *Quercus cerris*, *Q. petraea*, *Q. pubescens* a *Q. robur*. Na ně navazuje pás borů s *Pinus nigra*.

Původ flóry

Rostlinné druhy putovaly do Alp ze třech hlavních vývojových center:

- Himálaj
- pohoří Atlas (Maroko, Alžírsko)
- nejsevernější oblasti Eurasie a Severní Ameriky

Hlavní migrační směr je z Himalájí a vede do Alp přes Pamír, Ťan-Šan a Irák. Z Atlasu probíhá migrace přes Korsiku a Gibraltar a severské druhy putují na jih přes Evropu. Kromě posledního směru, který je pro vznik mutací příliš krátký, dochází po cestě ke speciaci.

Postglaciální migrace

Fagus sylvatica migruje ze třech sekundárních refugií:

- krasové oblasti Slovinska
- západ
- Apeninský poloostrov

Buk Alpy obcházet, a je tedy rozšířen pouze po jejich obvodu.

Abies alba putuje ze západu a jihozápadu přes průsmyky. Zasahuje proto dále do centrální oblasti Alp.

Picea abies migruje z východu proti jedli, z refugií v krasových dolinách ve Slovinsku. Nejvíce osídlila centrální Alpy.

Flóra Východních Alp

Typické a zajímavé druhy

Nachází se zde mimo jiné množství východních (illyrských) prvků, např. *Stipa eriocalis*, *Iris variegata*, *Ranunculus illyricus*, *Lithospermum purpureoeruleum*, *Scorzonera purpurea*, *S. austriaca*, *Campanula sibirica*, *Lilium carniolicum*, *Chamaecytisus purpureus*, *Omphalodes verna*, *Epimedium alpinum* a *Castanea sativa*. Typické jsou druhy na skalních terasách, a to *Adonis vernalis*, *Potentilla arenaria*, *Pulsatilla nigricans*, *Jovibarba hirta*, *Onosma visianii* nebo *Jurinea molis*. Dále sem zasahující submediteránní druhy *Celtis australis*, *Laburnum anagyroides*, *Staphylea pinnata*, *Euonymus verrucosa*, *Cotinus coggygia*, *Ophrys apifera*, *Pistacia terebinthus* a *Amelanchier ovalis*.

Endemity

Mezi endemické druhy vázané na vápencové či dolomitové podloží patří v jižní části Alp mimo jiné *Physoplexis comosa*, *Asplenium seelosii*, *Daphne petraea*, *Callianthemum kerneranum*, *Primula spectabilis*, *Potentilla nitida*, ve východní pak *Daphne striata*, *Valeriana supina*, *Papaver alpinum* s. str. (*P. burseri*), *Primula clusiana*, *P. wulfeniana*, *Pedicularis rostratocapitata*, *Pedicularis aspleniifolia*.

Literatura

- Ellenberg H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ed. 5. – Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Reisigl H. (1987): Blumenwelt der Alpen. – Pinguin, Innsbruck.
- Reisigl H. et Keller R. (1987): Alpenpflanzen im Lebensraum. – Gustav Fischer, Stuttgart.

Hlavní typy vegetace montánního stupně Alp

Samuel Lvončík, Kristýna Žáková a Martin Jiroušek

Výšková stupňovitost Alp

nivální (sněžný):	nad 3000 m n. m.
subnivální:	2800–3000 m n. m.
alpinský:	2000 (2500)–2800 m n. m.
subalpinský:	1600–2100 (2400) m n. m.
montánní:	(600–900)–(1400–2000) m n. m.
submontánní:	(350–1000) m n. m.
kolinní (pahorkatinný):	250–500; 700–1000 m n. m.

Faktory ovlivňující rozšíření vegetačních stupňů

- nadmořská výška, sklon a orientace svahu
- geografická poloha: sever × jih
- vzdálenost od okraje pohoří k jeho středu
- geologické podloží: vápence × silikáty

Vegetace montánního stupně

Bučiny

Vyskytují se pouze v okrajových částech Alp (jinde kontinentální klima). Druhové složení je podobné jako v našich bučinách, vyskytují se zde i některé druhy u nás nerostoucí, např. *Lonicera alpigena*, *Aposeris foetida*, *Daphne laureola*.

Společenstva bučin vyskytující se v Alpách

- *Asperulo odoratae-Fagetum*
- *Pulmonario-Fagetum*
- *Dentario enneaphylli-Fagetum*
- *Aposerido-Fagetum*
- *Adenostylo glabrae-Fagetum*
- *Helleboro nigri-Fagetum*
- *Carici albae-Fagetum*
- *Aceri-Fagetum*
- *Luzulo nemorosae-Fagetum sylvatici*

Olšiny asociace *Alnetum incanae*

Význačné druhy této asociace jsou *Lamium maculatum*, *Galeobdolon montanum* a *Aegopodium podagraria*. Na návětrných svazích v aluviích potoků se vyskytují porosty s *Alnus alnobetula*.

Suťové lesy svazu *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani*

Společenstva suťových lesů vyskytující se v Alpách

- *Mercuriali-Fraxinetum*
- *Carici pendulae-Aceretum pseudoplatani*
- *Lunario-Aceretum pseudoplatani*
- *Arunco-Aceretum*

- *Ulmo-Aceretum pseudoplatani*
- *Asperulo taurinae-Aceretum*

Význačné druhy: *Helleborus niger*, *Vinca minor*, *Hordelymus europaeus*, *Knautia maxima* a *Matteucia struthiopteris*.

Jehličnaté lesy třídy *Vaccinio-Piceetea*

Jehličnaté lesy montánního až subalpínského stupně vyskytující se v územích s chladným kontinentální klimatem a krátkým vegetačním obdobím. Patří do svazů

- *Abieti-Piceion*
- *Chrysanthemo rotundifolii-Piceion*
- *Piceion excelsae*
- *Dicrano-Pinion*
- *Betulion pubescentis*

Abieti-Piceion

montánní, druhově bohaté smíšené lesy s *Picea abies* a *Abies alba*; v podrostu s *Corylus avellana*, *Sorbus aria*, *Lonicera xylosteum*, *Carex alba*, *Epipactis helleborine*, v mechovém patře s *Eurhynchium striatum*

Chrysanthemo rotundifolii-Piceion

subalpínské smrčiny a smrko-jedlové lesy na vodou a živinami dobře zásobených půdách; v jejich bylinném patře se vyskytují např. *Homogyne discolor*, *Saxifraga rotundifolia*, *Soldanella alpina* a *Gentiana pannonica*

Dicrano-Pinion

boreokontinentální bory vyskytující se na tvrdém kyselém podloží; ve stromovém patře dominují *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, v podrostu *Pulsatilla vernalis*, *Chimaphila umbellata*, *Pyrola chlorantha* a *Thymus praecox*

Betulion pubescentis

rašelinné březiny vyskytující se na mokřích kyselých mezotrofních až oligotrofních půdách, často na okrajích vrchovišť; v těchto společenstvech se vyskytují *Betula humilis*, *B. nana*, *Andromeda polifolia*, *Vaccinium uliginosum*, *Drosera rotundifolia* a *Sphagnum capillifolium*

Borové lesy svazu *Erico-Pinion sylvestris*

Lesy s *Pinus sylvestris* a *P. nigra*; vyskytují se na vápencích, případně na dolomitech a hadcích v oblastech se sušším klimatem v kolinním až montánním stupni na mělkých a snadno propustných půdách. *Pinus sylvestris* převládá ve fénových údolích, *P. nigra* na severovýchodním a jihovýchodním okraji Alp; pro toto společenstvo je typický častý výskyt *Erica carnea*, *Polygala chamaebuxus*, *Sesleria albicans*, *Peucedanum austriacum*, *Callianthemum anemonoides*, *Galium austriacum*, *Carex ericetorum*, *Epipactis atrorubens*, *Calamagrostis varia*.

Bory s *Fraxinus ornus* a *Ostrya carpinifolia* svazu *Fraxino orní-Ostryion carpinifoliae*

Vyskytují se v jihovýchodních Alpách v oblasti s teplým a vlhkým klimatem. Ve společenstvu jsou hojně illyrské prvky. Význačné druhy jsou např. *Amelanchier ovalis*, *Viburnum lantana*, *Campanula cespitosa*, *Coronilla vaginalis*, *Anthericum ramosum* a *Buphthalmum salicifolium*.

Vegetace kontinentálních údolí svazů *Stipo-Poion xerophilae*, (*Stipo-Poion carniolicae*)

Těžiště výskytu těchto společenstev je v kontinentální části Evropy. V Alpách jsou vázána na suchá údolí centrálních Alp. Vegetace svazu *Stipo-Poion carniolicae* je rozšířena

spíše v západní části centrálních Alp. V těchto společenstvech se vyskytuje *Carex ericetorum*, *Chimaphila umbellata*, *Cytisus nigricans*, *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Diphysium complanatum*, *Pulsatilla patens* a *P. vernalis*.

Horní hranice lesa

Liší se ve vnějších a vnitřních Alpách.

Ve vnějších Alpách ji tvoří *Pinus mugo*, *Rhododendron hirsutum* a *Rhodothamnus chamaecistus*.

Ve vnitřních Alpách je tvořena *Pinus mugo*, *Rhododendron ferrugineum*, *Larix decidua* a *Pinus cembra*.

Porosty s klečí svazu *Erico-Pinion mugo*

Vyskytují se v montánním až subalpínském stupni. Dominanty keřového patra jsou *Pinus mugo*, *Pinus uncinata* (jen západní Alpy), *Rhododendron hirsutum*, *Rhodothamnus chamaecistus*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus chamaemespilus* a *Juniperus communis*. V bylinném patře se vyskytuje *Athamanta cretensis*, *Dryas octopetala*, *Euphrasia salisburgensis*, *Gymnadenia conopsea*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Laserpitium latifolium*, *Ophrys insectifera* a *Valeriana saxatilis*.

Vegetace šterkových náplavů (sukcesně ranná stádia)

Epilobietum fleischeri, *Myricario-Chondrilletum*

Pro tato společenstva jsou typické druhy *Epilobium fleischeri*, *Gypsophila repens*, *Linaria alpina*, *Hutchinsia alpina*, *Chondrilla chondrilloides* a *Myricaria germanica*.

Vegetace šterkových náplavů (sukcesně pokročilejší stádia)

Salici incanae-Hippophaetum

Pro tato společenstva jsou typické druhy *Hippophae rhamnoides*, *Salix daphnoides*, *S. elaeagnos*, *S. purpurea*, *Calamagrostis epigejos*...

Horské louky a pastviny

Nardo-Agrostion tenuis

smilkové trávníky na chudších půdách, slouží jako pastviny nebo jsou sečeny (sklizeň sena je však velmi malá); pro tato společenstva jsou typické např. druhy *Carex leporina*, *Gentiana pannonica*, *Hieracium aurantiacum* a *Nigritella nigra*

Poo alpinae-Trisetetalia

druhově bohaté, eutrofní až mezotrofní, pravidelně 1–3krát ročně sečené louky a pastviny

Polygono-Trisetion

trojštětové louky horského až subalpínského stupně; pro tato společenstva jsou typické druhy *Persicaria bistorta*, *Centaurea pseudophrygia*, *Crocus albiflorus*, *Viola tricolor* subsp. *saxatilis*...

Poion alpinae

pastviny na podobných stanovištích jako společenstva svazu *Cynosurion*, ale ve vyšších polohách; pro tato společenstva jsou typické druhy *Crepis aurea*, *Trifolium badium*, *Plantago alpina*, *Poa alpina*...

Alchemillo-Poion supinae

pastviny podléhající intenzivnímu sešlapu a spásání skotem; dominantním druhem je *Poa supina*; pro tato společenstva jsou typické druhy *Alchemilla xanthochlora* a *Poa supina*

L i t e r a t u r a

- Ellenberg H. (1996): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. Ed. 5. – Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Mucina L., Grabherr G. et Ellmauer T. (1993): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Teil I. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Mucina L., Grabherr G. et Wallnöfer S. (1993): *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Teil III. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Reisigl H. (1978): *Blumenwelt der Alpen*. – Pinguin-Verlag, Innsbruck.

Hlavní typy vegetace alpínského stupně Alp

Irena Veselá a Martin Smetana

Stupeň		Na karbonátech	Na silikátech
Nivální vrchol–3000 m n. m.	horní	Kryptogamy: houby, řasy, mechy, lišejníky	
	dolní	<i>Saxifraga aphylla</i> , <i>Poa minor</i>	Polštářovité rostliny: <i>Saxifraga</i> , <i>Silene</i> , <i>Androsace</i> , <i>Poa laxa</i> , <i>Ranunculus glacialis</i> , <i>Potentilla frigida</i> , <i>Luzula spicata</i>
Subnivální 3000–2800 m n. m.		Fragmenty trávníků: <i>Caricion firmae</i>	Fragmenty trávníků: <i>Caricion curvulae</i> , <i>Oxytropido-Elynion</i> Sutě: <i>Androsacion alpinae</i> Sněhová výležiska s mechy
Alpínský 2800–2000 m n. m.	horní	Trávníky: <i>Caricion firmae</i> Sněhová výležiska: <i>Arabidion caeruleae</i> Sutě: <i>Thlaspion rotundifolii</i> Skály: <i>Potentillion caulescentis</i>	Mozaika trávníků <i>Caricion curvulae</i> a sněhových výležísek <i>Salicion herbaceae</i> Sutě: <i>Androsacion alpinae</i> Skály: <i>Androsacion multiflorae</i>
	střední	Trávníky: <i>Seslerion coeruleae</i> , <i>Oxytropido-Elynion</i> Keříky: <i>Loiseleurio-Vaccinon</i>	Pastviny: <i>Nardion strictae</i> Keříky: <i>Loiseleurio-Vaccinon</i>
	dolní	Trávníky: <i>Caricion ferrugineae</i> , <i>Seslerion coeruleae</i> Keříky: porosty s <i>Rhododendron hirsutum</i> Sutě: <i>Thlaspion rotundifolii</i>	Pastviny: <i>Nardion strictae</i> Keříky: Na výslunných stanovištích <i>Juniperion nanae</i> , ve stínu <i>Rhododendro-Vaccinon</i> Sutě s <i>Cryptogramma crispa</i> Skály: <i>Androsacion multiflorae</i>
Subalpínský		<i>Picea abies</i> , <i>Larix decidua</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Abies alba</i> , <i>Pinus mugo</i> , <i>Rhododendron hirsutum</i> Pastviny: <i>Nardion strictae</i> Skály: <i>Potentillion caulescentis</i>	<i>Pinus cembra</i> , <i>Larix decidua</i> , <i>Pinus mugo</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Alnus alnobetula</i> Pastviny: <i>Nardion strictae</i> Vlhké louky: <i>Caricion ferrugineae</i>
Horní hranice lesa		1500–1800 m n. m.	1600–2400 m n. m.

Podle: Reisingl et Keller (1987), upraveno

Nad horní hranicí lesa se nachází stupeň subalpínský, alpínský a nivální, které se dále dělí na menší podjednotky.

- Subalpínský stupeň je přechodem lesa do primárního bezlesí. Horní hranice lesa je snižována vlivem pastvy (průměrně asi o 200 m).
- Alpínský stupeň se dále dělí na
 - dolní – přechodná zóna alpínských trávníků do subalpínské kleče nebo horní hranice lesa. Většinou převažují zakrslé keřky.
 - střední – alpínské trávníky
 - horní – ostrůvky trávníků mezi kamenitými suťovými haldami a skálami
- Nivální stupeň je daný převažujícími průměrnými sněhovými srážkami nad jejich odtáváním. Dolní hranice kolísá podle expozice, sklonu svahu a jiných mikroklimatických faktorů.

Vegetace alpínského stupně

Acidofilní trávníky a pastviny třídy *Caricetea curvulae*

Caricion curvulae – alpínské trávníky na silikátech

Carex curvula, *Juncus trifidus*, *Pulsatilla vernalis*, *Oreochloa disticha*, *Primula glutinosa*, *Primula minima*, *Phyteuma globulariaefolium*, *Androsace obtusifolia*, *Saponaria pumila*, *Luzula lutea*, *Pedicularis kernerii*

Trávníky s *Carex curvula* bývají nejčastěji na protáhlých hřebenech, na kterých v zimě nebývá sněhová pokrývka. Přechází do vegetace sněhových výležísk, která je v prohlubních. Hlavní ochranu porostu představuje hustá vrstva odumřelých listů, která zmírňuje působení větru a mrazu, ale silně vyfoukávaným stanovištěm se tento typ vegetace vyhýbá. Jde o trávníky s minimální produktivitou. *Carex curvula* má olivově hnědé listy se zahnutými často suchými špičkami, takže vegetace má i v létě jakoby podzimní vzhled.

Nardion strictae – subalpínské acidofilní pastviny

Nardus stricta, *Gymnadenia conopsea*, *Nigritella nigra*, *Gentiana pannonica*, *G. acaulis*, *G. punctata*, *Leontodon hispidus*, *Trifolium alpinum*, *Centaurea nervosa*, *Crepis aurea*

Horské pastviny na kyselém, oligotrofním podkladu. Díky nízkému vzrůstu dominanty *Nardus stricta* na první pohled dobře vyniknou i byliny, například modře kvetoucí *Gentiana acaulis* s. str., *Campanula barbata*, žlutě kvetoucí rostliny z čeledi *Asteraceae*, např. *Leontodon hispidus* a *Crepis aurea*, červeně kvetoucí orchideje *Gymnadenia conopsea* a *Nigritella nigra* nebo *Trifolium alpinum*.

Rozšíření druhu *Nardus stricta* v Alpách je většinou sekundární, velmi ovlivněné činností člověka. Původně byl tento typ vegetace vázán na místa s déle vytrvávající sněhovou pokrývkou v horním montánním a subalpínském stupni, ale protože *Nardus stricta* je druh nenáročný na půdu a dobře snáší disturbanci i okus dobyt看em, pronikla smilka i do alpínského stupně (hlavně nekarbonátových Alp) do společenstev keříčků a přimísila se i do trávníků s *Carex curvula*. Listy jsou tuhé, velmi pomalu se rozkládající, takže nad zemí tvoří jakousi nepropustnou vrstvu, což zhoršuje podmínky pro uchycení jiných rostlin (zvýhodňuje rostliny výběžkaté a plazivé, jako je *Potentilla erecta*).

Festucion variae – trávníky slunných svahů na silikátech

Festuca varia, *Koeleria hirsuta*, *Potentilla grandiflora*, *Bupleurum stellatum*, *Pedicularis tuberosa*, *Laserpitium halleri*

Alpínské trávníky na karbonátech třídy *Seslerietea albicantis*

Seslerion coeruleae

Sesleria albicans, *Gentiana verna*, *Helianthemum alpestre*, *H. grandiflorum*, *Globularia cordifolia*, *Aster bellidiastrum*, *Hieracium villosum*, *Acinos alpinus*, *Myosotis alpestris*, *Valeriana montana*, *Leontopodium alpinum*

Druhově bohaté květnaté louky s dominantní *Sesleria albicans*, která je výběžkatá a nevytváří hustě zapojené porosty, čímž dává prostor pro uplatnění mnoha bylin. Tyto louky jsou vázány na mělké půdy zazemněných sutí. K lepší stabilitě přispívá od počátku právě *Sesleria albicans* a *Carex sempervirens*. Vzhledem k tomu, že jde o společenstva na poměrně příkrých svazích, při tání sněhu voda rychle odtéká, a rostliny s ní proto musí dobře hospodařit (viz četné adaptace jako trichomy, tlustá kutikula).

Caricion firmae – krátkostébelná vegetace vyfoukávaných skalních hran

Carex firma, *Dryas octopetala*, *Saxifraga caesia*, *S. moschata*, *Chamorchis alpina*, *Gentiana clusii*, *G. verna*, *Sesleria albicans*, *Bartsia alpina*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *alpestris*, *Astragalus australis*, *Pinguicula alpina*, *Primula auricula*, *Silene acaulis*, *Ranunculus alpestris*, *Festuca pumila*, *Helianthemum alpestre*, *Erica carnea*, *Crepis kernerii*, *Salix retusa*, *S. serpyllifolia*, *S. reticulata*, *Minuartia gerardii*, *Androsace chamaejasme*, *Cetraria* sp.

Maloplošné, mezernaté trávníky s *Carex firma* se objevují na karbonátových vrcholech, vyfoukávaných hranách, hřebenech, skalních římsách. *Carex firma* je stálezelená dlouhožijící rostlina s drsnými listy, odolná vůči větru i chladu, koření téměř na povrchu skály a tvoří polokulovité trsy. K osídlování nových stanovišť dochází přes stadia s *Dryas octopetala*. Pokud se vegetace vytváří na méně extrémních místech, vzniká větší vrstva humusu, rhizosféra rostlin se tím okyseluje a důsledkem je změna společenstev například ve prospěch druhů *Kobresia myosuroides* nebo *Loiseleuria procumbens*.

Caricion ferrugineae – vysokostébelné trávníky na živinami bohatších vápnných půdách (sekundární sečené trávníky a trávníky lavinových svahů)

Campanula thyrsoidea, *Pedicularis foliosa*, *Hedysarum hedysaroides*, *Astragalus frigidus*, *Festuca pulchella*, *Helictotrichon pubescens*, *Ranunculus montanus*, *Knautia maxima*, *Trollius europaeus*, *Crepis aurea*, *Parnassia palustris*, *Poa alpina*, *Phleum alpinum*

Tato vegetace je vázána na čerstvá až vlhká stanoviště, s hlubšími půdami na slínech a břidlicích, se středně dlouhou dobou trvání sněhové pokrývky. Ceněné louky se širokolistými druhy travin *Carex ferruginea* a *Festuca pulchella*. *Carex ferruginea* s listy jakoby učesanými dolů ze svahu tvoří uzavřené trsy (díky absenci listů na bázi trsu??), ze kterých vyrůstají extravaginální výběžky.

Arkticko-alpínské trávníky třídy *Carici rupestris-Kobresietea bellardii*

Oxytropido-Elynion

Kobresia myosuroides (= *Elyna myosuroides*), *Carex rupestris*, *C. atrata*, *Aster alpinus*, *Comastoma tenellum*, *Erigeron uniflorus*, *Saussurea alpina*, *Cerastium alpinum*

Vegetace s *Kobresia myosuroides* často osídluje vyfoukávané hrany, výstupy ve svazích, okraje větších trávníků (navazuje na horní hranici luk svazu *Seslerion coeruleae*) a její porosty jsou i na dálku dobře rozeznatelné díky své rezavě hnědé barvě. Na rozdíl od ostatních dominantních druhů alpínského stupně je *Kobresia myosuroides* druh horských stepí Asie (roste např. na Altaji), má širokou toleranci k pH půdy (3,5-8) a její hustě zapojený porost dobře odolává celoročnímu působení větru. *Kobresia myosuroides* nepatří mezi pionýrské rostliny, vyžaduje dostatek humusu, zároveň jej ale úspěšně vytváří, protože její

stařina se rychle rozkládá. Optimum pro ni představují minerálně bohaté, mírně kyselé až neutrální půdy s určitým obsahem vápníku, nejlépe na karbonátových břidlicích.

Alpínská vegetace nízkých keřů třídy *Loiseleurio-Vaccinietea*

Loiseleurio-Vaccinion – keřiková vegetace vyfoukávaných stanovišť, v zimě často obnažených

Loiseleuria procumbens, *Empetrum hermaphroditum*, *Arctostaphylos alpina*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *Huperzia selago*, *Cladonia* sp., *Cetraria islandica*

Ve vysokých nadmořských výškách s extrémními podmínkami je výhodná právě životní forma nízkých keřů. Hlavním faktorem, který je ovlivňuje ať už přímo, či nepřímo, je vítr. V zimě není přítomna ochranná sněhová pokrývka, takže teploty se pohybují mezi -35°C a -60°C. Hlavním důsledkem této situace je nedostatek vody. Rostliny proto vytvářejí specifickou strukturu porostu – hustý zápoj olistění umožňuje ochranu před vnějšími vlivy, zadržuje teplo, a tím vytváří klima přijatelné pro růst (těsně nad zemí je až 90 % vlhkost vzduchu a 45 °C). Důležitá je také stavba listů, například ohnutí okrajů lístku dolů u u druhu *Loiseleuria procumbens* umožňuje zachycovat vodu při výparu ze zemského povrchu a zmenšuje povrch horní strany listu vystavené větru. Mineralizace je pomalá, a proto patří *Loiseleuria* mezi mykorhizní dřeviny.

Rhododendro-Vaccinion – subalpínské křoviny blokových sutí a míst se sněhovými akumulacemi

Rhododendron ferrugineum, *Vaccinium myrtillus*, *Avenella flexuosa*, *Hylocomium splendens*

Z primárních stanovišť se *Rhododendron ferrugineum* šíří díky úpadku hospodaření na pastviny, ale i do světlejšího lesa.

Juniperion nanae – keřiková vegetace suchých, jižních orientovaných svahů

Arctostaphylos alpina, *Juniperus communis* subsp. *alpina*, *Calluna vulgaris*, *Cotoneaster integerrimus*, *Pulsatilla vernalis*, *Vaccinium* sp.

Vegetace skal třídy *Asplenieta trichomanis*

Potentillion caulescentis – vápence a dolomity

Potentilla caulescens, *P. nitida*, *Physoplexis comosa*, *Saxifraga burserana*, *S. paniculata*, *Paederota bonarota*, *P. lutea*, *Asplenium ruta-muraria*, *Cystopteris fragilis*, *Carex mucronata*, *Draba aizoides*, *Silene saxifraga*

Cévnaté rostliny nemůžeme chápat jako skalní v pravém slova smyslu (to jsou například některé lišejníky, řasy, mechorosty), ale jako rostliny skalních trhlin, štěrbin. Jemné kořínky druhu *Potentilla caulescens* prorostou i nejužší štěrbin, ale lépe se rostlinám daří v trhlinách větších, kde se kumuluje vlhkost. Důležitým ekologickým faktorem je zahřívání skály slunečním zářením na teploty vyšší než teplota vzduchu, což vede k rychlému odtávání sněhu, takže chybí izolační vrstva proti mrazu a větru. Rostliny postihuje také nedostatek vody, půdy, velké teplotní rozdíly mezi dnem a nocí a další faktory. Některé rostliny vytvářejí kulovité husté polštáře (např. zástupci rodu *Saxifraga*), jiné jsou sukulentní (např. *Primula auricula* a *Rhodiola rosea*).

Androsacion multiflorae (= *A. vandellii*) – silikáty

Saxifraga cotyledon, *Sempervivum montanum*, *Primula hirsuta*, *Saxifraga florulenta* (jz. Alpy), *Eritrichium nanum*

Vegetace štěrbin tvrdých, pomalu zvětrávajících silikátů (např. rula) je při porovnávání počtu cévnatých rostlin druhově chudší. To je dáno také minulostí: tato stanoviště byla v pásmu zalednění, takže nepředstavovala útočiště náročnějším druhům. Převládají epipetrické lišejníky rodů *Rhizocarpon*, *Lecidea* a *Parmelia*.

Vegetace sutí třídy *Thlaspietea rotundifolii*

Thlaspion rotundifolii – sutě na karbonátech

Rumex scutatus, *Thlaspi rotundifolium*, *Papaver alpinum* subsp. *kernerii*, *Arabis alpina*, *Saxifraga aphylla*, *Linaria alpina*, *Achillea atrata*, *Campanula cochlearifolia*, *Poa minor*, *Valeriana supina*

Sutě představují pro rostliny extrémní stanoviště, což platí především v případě hrubozrnných sutí na úpatí skalních stěn karbonátových pohoří. Hlavní faktory představují disturbance pohybem celé sutí nebo pádem jednotlivých kamenů, nedostatek půdy, špatná možnost uchycení semenáčků, rychlý odtok vody z povrchu a zároveň její shromažďování na jiných místech.

Specializace rostlin

Pasivně unášené sutí: *Thlaspi rotundifolium*, *Campanula cochlearifolia*, *C. cenisia*, *Rumex scutatus*, *Geum reptans*, *Viola calcarata*, *Valeriana montana*, *V. supina*

Plazící se po povrchu: *Arabis alpina*, *Linaria alpina*, *Silene glareosa*, *Arenaria biflora*

Pronikající do sutí: *Oxyria digyna*, *Doronicum* spp., *Cystopteris fragilis*, *Cryptogramma crista*, *Hieracium intybaceum*

Kryjící povrch sutí: *Dryas octopetala*, *Gypsophila repens*, *Saxifraga oppositifolia*, *S. rudolphiana*

Zadržující suť: *Ranunculus glacialis*, *Leontodon montanus*, *Androsace alpina*, *Saxifraga moschata*, především pak trávy a ostřice, např. *Carex sempervirens*, *C. firma*, *Sesleria*, *Poa laxa*, *Festuca pumila*, *Agrostis alpina*

Mnoho suťových druhů se díky potokům dostává i do nižších poloh, kde osídluje písčité a štěrkové břehy s malou konkurencí jiných rostlin, naopak mezi druhy přísně vázané na alpské sutě patří např. *Papaver alpinum* subsp. *kernerii*.

Petasition paradoxii – sutě na karbonátech v subalpínském stupni

Petasites paradoxus, *Adenostyles glabra*, *Rumex scutatus*, *Valeriana montana*, *Doronicum grandiflorum*, *D. glaciale*, *Viola biflora*, *Senecio abrotanifolius*

Vegetace podobná předchozímu svazu, ale je na vlhčích a hlubších půdách subalpínského stupně. Významným stabilizátorem sutí je zde především *Petasites paradoxus*.

Drabion hoppeanae – sutě na vápnitých břidlicích

Doronicum glaciale, *Draba fladnizensis*, *Saxifraga rudolphiana*, *Sesleria ovata*, *Phyteuma globulariaefolium*, *Artemisia genipi*, *Pedicularis asplenifolia*, *Gentiana orbicularis*, *Crepis rhaetica*

Vápnitě břidlice zvětrávají rychle a důkladně na silnou vrstvu břidlicových úlomků nebo až na sytký písek. Pohyblivost sutí není tak významná jako vyfoukávání větrem nebo eroze vodou. Vítr může rovněž vyrovnávat odvápnování půdy srážkovou vodou prostřednictvím přísunu obohaceného prachu.

Androsacion alpinae – sutě na silikátech

Androsace alpina, *Geum reptans*, *Oxyria digyna*, *Trifolium pallescens*, *Doronicum clusii*, *Achillea moschata*, *Cerastium pedunculatum*, *Ranunculus glacialis*, *Cardamine resedifolia*

Zpravidla jsou podmínky pro růst rostlin na silikátové sutí výhodnější, protože jsou bohatší na hrubý písčité materiál a lépe zadržují vodu. Silikátové sutě se rychle stávají klidné, málo pohyblivé, což dovoluje i hustší porosty vegetace.

Sněhová výležiska na vápenci třídy *Thlaspietea rotundifolii*

Arabidion caeruleae

Salix retusa, *S. reticulata*, *Gnaphalium hoppeanum*, *Arabis caerulea*, *Veronica alpina*, *Saxifraga androsacea*, *Ranunculus alpestris*

Sněhová výležiska na karbonátech jsou méně rozšířená, většinou vázaná na úpatí suťovisk. Stejně jako u výležisk na silikátech je zde hlavním faktorem délka sněhové pokrývky, ale díky dobré propustnosti karbonátových sutí nedochází k zamokřování půdy po odtání sněhu a jde spíše o sušší stanoviště; vegetace je proto někdy floristicky špatně odlišitelná od vegetace sutí svazu *Thlaspion rotundifolii*.

Sněhová výležiska na silikátech třídy *Salicetea herbaceae*

Salicion herbaceae

Salix herbacea, *Soldanella pusilla*, *Sibbaldia procumbens*, *Gnaphalium supinum*, *Polytrichum sexangulare*, *Solorina crocea*, *Anthelia juratzkana*

Jde o druhově chudá společenstva s extrémně krátkým vegetačním obdobím trvajícím 1–4 měsíce. Nacházejí se v různých prohlubních a sníženinách, kde se hromadí sněh a i po jeho odtání je půda stále vlhká. Jako první vykvétá *Soldanella pusilla*, která prorůstá i roztávající ledový příkrov.

L i t e r a t u r a

- Ellenberg H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ed. 5. – Ulmer, Stuttgart.
- Mucina L., Grabherr G., Ellmauer T. et Wallnöfer S. (eds.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. – G. Fischer, Jena.
- Reisigl H. et Keller R. (1987): Alpenpflanzen im Lebensraum. Alpine Rasen, Schutt- und Felsvegetation. – G. Fischer, Jena.
- Chytrý M.: Přednáška k předmětu Vegetace Evropy.
<http://www.sci.muni.cz/botany/chytry/veg-eu/>

Flóra a vegetace pohoří Schneeberg a Rax

Tereza Koubková a Kristina Merunková

Pohoří Schneeberg a Rax leží necelých 50 km jihozápadně od Vídně. Tato poloha zapříčinila, že kromě pastvy dobytka a těžby dřeva tuto část Alp ovlivňuje od 19. století i intenzivní turistika. Už v roce 1897 byla na Schneebergu postavena zubačka, první v celém Rakousku. O necelých 30 let později v Raxu začala fungovat lanovka, která za 8 minut dokázala překonat převýšení 1017 m.

Důležité je toto pohoří jako zdroj pitné vody. Krasové systémy jsou velkým rezervoárem a podle Rakušanů je to „nejlepší pitná voda na světě“. V roce 1873 bylo vystavěno 120 km dlouhé potrubí zásobující vodou široké okolí.

Název Schneeberg vystihuje skutečnost, že sněhová pokrývka je v tomto pohoří bohatá a drží se téměř půl roku. Zvláštností této části Alp je rovinatý charakter vrcholových částí pohoří, klasické špičaté vrcholy najdeme především ve Schneebergu a patří mezi ně i nejvyšší hora Klosterwappen (2075 m n. m.).

Geologická stavba a geomorfologie

Schneeberg a Rax jsou součástí severních vápencových Alp a jsou nejsevernějším výběžkem Alp vůbec, na severovýchodě klesají do vídeňské pánve. Pohoří je tvořeno druhohorními vápenci, ukládanými především v triasu. Původně nížinná oblast podléhala až do období starších třetihor erozi a zarovnávaní terénu. Při tektonických procesech během mladších třetihor byla posunuta severně od svého původního umístění, tlakem vyzdvižena a rozlámána. V místech zlomů vznikly vrcholy špičaté, na nerozlámaných částech se zachoval původní rovinatý charakter, proto jsou vrcholy pohoří tak nezvykle ploché.

Flóra a vegetace

Díky své geografické poloze nám Schneeberg a Rax nabízejí směs prvků alpských a středoevropských. Charakter vegetace je podobný jako v ostatních částech severovýchodních vápencových Alp. Během pleistocénu zde byly podobné podmínky prostředí (stejný typ refugií), a proto zde dnes najdeme stejné endemické druhy i typy vegetace.

Lesní vegetace je velmi podobná středoevropské, v nižších částech pohoří rostou bučiny, s přibývajícím nadmořskou výškou přechází ve smíšené smrko-buko-jedliny a pod hranicí lesa ve smrčiny.

Vegetace nad hranicí lesa je tvořena kosodřevinou (*Pinus mugo*).

Skalní vegetace. Zde najdeme zástupce svazu *Potentillion caulescentis*, např. druhy *Potentilla caulescens*, *Androsace helvetica*, *Biscutella laevigata*, *Primula auricula*, *Saxifraga paniculata*, *Paederota bonarota* a *Draba stellata*.

Vegetace sutí je zastoupena druhy ze svazu *Thlaspion rotundifolii*: *Cerastium latifolium*, *Thlaspi rotundifolium*, *Campanula pulla*, *Pedicularis portenschlagii*, *Saxifraga aphylla*, *Oxytropis montana*, *Leontodon montanus* a *Pedicularis foliosa*.

Trávníky nad hranicí lesa. Převládají v nich druhy *Carex sempervirens* a *C. firma*. Najdeme zde i další zástupce třídy *Seslerietea albicantis*, kterými jsou *Astragalus alpinus*, *Hieracium villosum*, *Armeria alpina*, *Leontopodium alpinum* a *Aster alpinus*.

Endemické typy vegetace a endemické druhy jsou společné pro celou oblast severovýchodních vápencových Alp. Mezi endemické typy vegetace patří vegetace skal s *Potentilla clusiana*, vegetace trávníků s *Helictotrichon parlatorei* a sněhová výležiska s dominujícími endemity *Achillea clusiana* a *Campanula pulla*.

Mezi endemické druhy severovýchodních vápencových Alp patří:

Primula clusiana rostoucí především na skalách a kvetoucí velmi brzy, už při tání sněhu.

Draba stellata, která kvete na skalách a sutích od května do července.

Dianthus alpinus, který roste především na trávnících a kvete od června do srpna.

Campanula pulla, která roste na vlhčích skalnatých a suťovitých loukách a kvete od června do srpna.

Achillea clusiana. Clusius (Charles de L'Ecluse), po němž je tento druh pojmenován, byl první autor zmiňující ve svém díle pohoří Schneeberg. Bylo to v jeho poznámkách o rakouské flóře z roku 1574.

Pedicularis portenschlagii, který má větší areál než ostatní zmíněné druhy, vyskytuje se v celé oblasti severních vápencových Alp a zasahuje až do centrálních Alp. Kvetे v červnu a červenci na loukách a sutích.

Literatura

Ellenberg H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. -2, völlig neu bearb. Aufl. –Ulmer, Stuttgart.

Fischer R. (1995): Blütenpracht am Ostsaum der Alpen. – Bircz Gesellschaft, Bad Saubern.

<http://www.ibc2005.ac.at/program/excursions/e15.htm>

http://www.bergnews.com/touren/ostalpen/schneeberg_weichtalklamm_grafensteig.htm

<http://www.kater.at/index.php?module=ContentExpress&func=display&ceid=13&bid=22&btitile=Project>

http://noerdliche_kalkalpen.know-library.net/

<http://www.sci.muni.cz/botany/chytry/veg-eu/vegeu7al>

<http://www.mapy.cz>

<http://www.pbase.com/cheetha>

<http://www.pbase.com/harustak>

http://www.noel.gv.at/Service/RU/RU5/Natura2000/Schutzgueter_Arten_NordostlRandalp.pdf

http://www.noel.gv.at/Service/RU/RU5/Natura2000/Schutzgueter_LRT_Wienerwald.pdf%2

<http://commons.wikimedia.or>

<http://rostliny.nikde.cz>

<http://www.em.ca/garden>

<http://commons.wikimedia.org>

<http://www.flogaus-faust.de>

<http://www.xtec.es/col-anunciata-cerdanyola/plantes>

http://www.fungoceva.it/erbe_ceb

<http://www.celysvet.cz>

<http://www.florealpes.com>

Flóra a vegetace Vysokých Taur

Jitka Effmertová a Lydie Navrátilová

Pohoří Vysoké Taury leží v centrální části Východních Alp. Jsou nejvyšším pohořím na východ od průsmyku Brenner. Většina území leží v Rakousku, část zasahuje do Itálie. Leží zde nejvyšší bod Rakouska, Grossglockner, který dosahuje 3798 m n. m.

Geologická stavba a geomorfologie

Vysoké Taury představují zajímavý geologický fenomén, tzv. tektonické okno. Je to jev, kdy vystupují na povrch staré horniny, které jsou všude v okolí přikryty horninami mladšími. Tyto staré horniny (Peninikum) jsou tvrdší a lépe odolávají erozi: ve Vysokých Taurách tvoří nejvyšší vrcholky pohoří.

Centrální Alpy jsou obecně tvořeny kyselými nevápnitými horninami. Ve Vysokých Taurách však vystupují na povrch pestré geologické série, kde jsou kromě kyselých břidlic a rul také vložky vápnitých hornin (zejména v území, kde je zajištěno ubytování).

Klima

Průměrný roční úhrn srážek je ve Vysokých Taurách 2000–2500 mm a více. Tím se toto území řadí mezi nejdeštivější z celého Rakouska. Hranice trvalé sněhové pokrývky leží v nadmořské výšce 2900 m, což je o 100–200 metrů výše než před sto lety.

Jaké jsou průměrné roční teploty v národním parku Hohe Tauern se nám nepodařilo zjistit, ale v Innsbrucku se pohybují okolo 9,5 °C. Se stoupající nadmořskou výškou se vzduch ochlazuje (na 100 výškových metrů o 0,65 °C), takže na Grossglockneru by měla být průměrná roční teplota -10,5 °C.

Národní park Hohe Tauern

Národní park byl založen v roce 1971. Postupně se území parku zvětšovalo do současné rozlohy 1800 km² (NP Šumava má 690 km²), a představuje tak jeden z největších evropských parků. Podle oficiálních údajů jsou zde 342 ledovce, které kryjí 130 km². Nachází se zde největší ledovec Východních Alp – Pasterze (délka 7,5 km, rozloha 18,5 km²).

V národním parku Hohe Tauern je 551 jezer; největší je Kratzenbergsee o rozloze 27 ha.

Webové stránky udávají, že na území parku roste

- přes 1300 druhů cévnatých rostlin (Rakousko 2950, Evropa 11 500)
- 1150 druhů lišejníků
- 750 druhů mechorostů
- 4000 druhů hub (Rakousko 8000)

Vegetace

Lesy s *Alnus incana* svazu *Alnion incanae*

Pionýrská vegetace zpevňující břehy potoků a sesuvové svahy do 1400 m n. m. Typické druhy rostoucí podél potoků jsou *Tussilago farfara*, *Petasites albus*, *Ranunculus repens*, *Epilobium dodonaei*, *Campanula cochlearifolia* a *Calamagrostis pseudophragmites*. Mezi těmito druhy se vyskytují i druhy splavené z vyšších nadmořských výšek. Pokud chybí olše šedá, zaujmají její místo různé druhy vrb, např. *Salix elaeagnos*, *S. daphnoides*, *S. appendiculata* a *S. purpurea*. Byliny typické pro suťové svahy s olší jsou například *Impatiens noli-tangere*, *Salvia glutinosa*, *Epilobium montanum* a *Stachys sylvatica*.

Jedliny svazu *Abieti-Piceion*

V minulosti byly jedlové lesy ve všech severních údolích Vysokých Taur velmi časté, dnes jsou však z veliké části nahrazeny kulturami smrku. Zbytky jedlin se vyskytují na kamenitých svazích v nadmořských výškách 700–1600 m. Vyznačují se velkou druhovou bohatostí a v jejich stromovém patře je kromě jedle také smrk a javor klen. V podrostu rostou např. *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Saxifraga rotundifolia*, *Ranunculus platanifolius*, *Veronica urticifolia*, *Prenanthes purpurea*, *Gymnocarpium dryopteris* a další. Bujná bryoflora vytváří prostředí vhodné pro uchycení semenáčků.

Smrčiny svazu *Piceion excelsae*

Smrkové lesy jsou ve Vysokých Taurách nejrozšířenějším typem lesů. Smrčiny jsou v montánním stupni, především tam, kde jsou lesnický využívány, monotónní a druhově chudé.

Zcela odlišná je situace na těžko přístupných stanovištích, kde se ve stromovém patře vyskytuje kromě smrku také javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), zimolez obecný (*Lonicera xylosteum*) a olše šedá (*Alnus incana*). V podrostu rostou acidofilní druhy, např. *Mercurialis perennis*, *Veronica urticifolia*, *Prenanthes purpurea*, druhy suťových lesů, např. *Adenostyles alliariae*, *Senecio ovatus*, *Doronicum austriacum*, *Gentiana asclepiadea* a kapradina pérnatec horský (*Thelypteris limbosperma*). Se stoupající nadmořskou výškou a okyselením půd přibývají keřky z čeledi *Vacciniaceae* a druhy subalpínských smrčin *Homogyne alpina*, *Moneses uniflora*, *Diphasiastrum complanatum*, *Lycopodium annotinum* a *Listera cordata*. Velká diverzita je také mezi mechy, kapradinami a lišejníky.

Modřínovo-limbové lesy svazu *Piceion excelsae*

Tyto rozvolněné lesy navazují na subalpínské smrčiny a rostou až k horní hranici lesa (2100–2200 m n. m.), jednotlivé stromy mohou růst i v nadmořské výšce okolo 2400 m. Jsou bohaté mechy a keříčky z čeledi *Vacciniaceae* (*Vaccinium myrtillus*, *V. gaultherioides*). Další druhy podrostu jsou *Linnaea borealis*, *Daphne mezereum*, *Paris quadrifolia* a *Lilium martagon*. Velké pokryvnosti zde dosahují pěnišníky, na kyselých substrátech *Rhododendron ferrugineum*, na bazických *R. hirsutum*. Na výslunných svazích se vyskytují teplomilné prvky, ke kterým patří *Juniperus sabina*, *Helianthemum ovatum* a *Festuca rupicola*.

Keříčková vegetace svazu *Rhododendro-Vaccinion*

Vznikla po smýcení modřínovo-limbových lesů, tvoří pás na hranici lesa sníženou vlivem člověka, jen málokdy se vyskytuje nad potenciální přirozenou horní hranici lesa. V zimě vyžaduje sněhovou pokrývku. Tuto vegetaci tvoří především pěnišníky: na kyselých podkladech se vyskytuje *Rhododendron ferrugineum*, na bazických *R. hirsutum*. Na místech, kde se potkávají, vzniká kříženec *Rhododendron xintermedium*. Z dalších chamaefytů zde můžeme najít bazofilní *Erica carnea*, *Daphne striata* a *Polygala chamaebuxus* a acidofilní *Vaccinium myrtillus* nebo *V. gaultherioides*. Na osluněných místech vedle sebe rostou

Calluna vulgaris a nízký jalovec *Juniperus communis* subsp. *alpina*. Na jižně exponovaných svazích s mělkou sněhovou pokrývkou se vyskytuje *Arctostaphylos alpina*.

Klečové křoviny svazu *Erico-Pinion mugo*

Kleč se ve Vysokých Taurách nejčastěji vyskytuje na vápnatých horninách, ale můžeme ji najít také na kyselých vrchovištích. Podle charakteru podloží ji doprovází příslušný podrost.

Křoviny s *Alnus alnobetula* a vysokobylinné nivy svazů *Alnion viridis* a *Adenostyilion alliariae*

Lavinové dráhy s dlouho vytrvávající sněhovou pokrývkou a vlhké kotliny jsou stanoviště pro křoviny a vysokobylinné nivy. Olše zelená upřednostňuje kyselé substráty, zatímco na bazických zaujímají stejná stanoviště vrby *Salix waldesteiniana*, *S. appendiculata* a *S. foetida*. Druhy vysokobylinných niv na kyselých substrátech jsou *Peucedanum ostruthium*, *Aconitum lycoctonum*, *Adenostyles alliariae*, *Tozzia alpina* a *Rumex alpestris*. Na místech s větším obsahem bazí se vyskytuje *Cicerbita alpina*, *Petasites albus*, *Senecio ovatus* a *Doronicum austriacum*. Mezi těmito statnými bylinami se jen těžko prosazují menší rostliny, přesto zde najdeme například druh *Viola biflora* nebo *Epilobium alpestre*.

Porosty „špalírových“ keřků třídy *Loiseleurio-Vaccinieta*

Na vyfoukávaných horských hřebenech a vrcholcích v nadmořských výškách 2100–2500 m, kde se sníh udrží jen málokdy, roste stálezelený keříček z čeledi *Ericaceae*, *Loiseleuria procumbens*. V těchto podmínkách dokáží přežít jen dobře adaptované rostliny, proto jsou tato společenstva poměrně druhově chudá. Ve velkých pokryvnostech se zde vyskytují lišejníky *Cetraria nivalis*, *C. cucullata*, *Alectoria ochroleuca* a *Thamnolia vermicularis*. Z cévnatých rostlin můžeme potkat *Juncus trifidus*, *Phyteuma hemisphaericum* a *Hieracium alpinum*.

Lägerflur

Na živiny bohatá stanoviště poblíže stájí a napajedel dobytka. Tato místa zarůstá nitrofilní vegetace s *Urtica dioica*, *Rumex alpinus*, *Senecio cordatus*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Veratrum album*, *Cirsium spinosissimum* a *Aconitum napellus*. Na méně ovlivněných stanovištích se vyskytují *Ligusticum mutellina*, *Potentilla aurea*, *Geum montanum* a *Ranunculus montanus*.

Mezofilní louky živinami bohatých stanovišť svazů *Arrhenatherion* a *Polygono-Trisetion*

Druhově bohaté údolní louky sečené dvakrát až třikrát ročně, obvykle též přihnojované. V nižších polohách jsou to louky asociace *Pastinaco-Arrhenatheretum*, ve vyšších nadmořských výškách na ně navazují louky asociace *Trisetetum flavescens*.

Pastviny s *Festuca paniculata* řádu *Festucetalia spadiceae*

Tato společenstva se vzácně vyskytují jen na několika málo lokalitách ve východních Alpách.

Festuca paniculata dosahuje ve Vysokých Taurách své severní areálové hranice. Dříve byla tato místa celoročně využívána, dnes se zde pase pouze v suchých letech, kdy nepostačují louky v údolí. Tyto trávníky jsou druhově velmi bohaté; roste zde např. *Knautia longifolia*, *Dianthus barbatus*, *Carduus defloratus*, *Phyteuma orbiculare* a *P. zahlbruckneri*.

Trávníky se *Sesleria albicans* a *Carex sempervirens* svazu *Seslerion coeruleae*

Tato bohatá společenstva se vyskytují na vápnatých slínovcích. Roste v nich mnoho druhů z čeledi *Fabaceae*, které pomocí hlízkových bakterií obohacují půdu dusíkem, např. *Lotus corniculatus*, *Anthyllis vulneraria*, *Astragalus frigidus*, *Hedysarum hedysaroides* a *Oxytropis campestris*. Z dalších dvouděložných rostlin se zde nachází mj. *Aster alpinus*, *Bartsia alpina*, *Juncus jacquini*, *Biscutella laevigata* a *Leontopodium alpinum*.

Smilkové trávníky svazu *Nardion strictae*

Smilkové trávníky patří k nejvíce rozšířené travinné vegetaci národního parku Vysoké Taury. Tato antropogenní vegetace se vyskytuje těsně nad horní hranicí lesa a sloužila nebo stále slouží jako pastviny pro skot. Přirozeně se smilkové trávníky vyskytují na subalpinských lavinových drahách a na okrajích pramenišť. Pokud se přestane s pastvou, začne smilka ustupovat a společenstva se stávají druhově bohatšími. Smilka tuhá (*Nardus stricta*) obvykle dosahuje velké pokryvnosti, ale dají se zde najít i další druhy přizpůsobené pastvě, např. uspořádáním listů v přízemní růžici, a to *Arnica montana*, *Hypochoeris uniflora*, *Geum montanum* a *Gentiana acaulis*.

Trávníky s *Carex curvula* svazu *Caricion curvulae*

Alpínské trávníky, které nebyly nikdy sečeny a které jsou jako pastviny vhodné pouze pro ovce. Vyvíjejí se na kyselých substrátech ve vyšších nadmořských výškách. Na listech ostřice *Carex curvula* roste houba *Pleospora elynae*, která způsobuje předčasné odumírání listových špiček. Mezi rostlinami *Carex curvula* najdeme i druhy *Oreochloa disticha*, *Juncus trifidus*, *Kobresia myosuroides*, *Erigeron uniflorus* a další. *Primula glutinosa* roste na vlhkých místech s dlouho vytrvávající sněhovou pokrývkou.

Břehy jezer a přechodová rašeliniště

Na březích horských jezer v místech, kde se ukládají náplavy, vznikají plochá přechodová rašeliniště. Rozklad je zde zpomalen nejen zamokřením, ale i délkou trvání sněhové pokrývky. Na těchto stanovištích roste suchopýr *Eriophorum scheuchzeri*. Dále od břehu jsou ostřicové porosty s druhy *Carex nigra*, *C. echinata*, *C. paupercula*, mezi ostřicemi roste např. *Viola palustris*, *Willemetia stipitata* a *Parnassia palustris*. Na maličko sušších místech můžeme mezi ostřicemi potkat *Trichophorum cespitosum*. Na bazemi bohatých substrátech vznikají společenstva s ostřicí *Carex davalliana*; tato slatiniště bývají druhově bohatší než předchozí. Roste zde např. *Tofieldia calyculata*, *Primula farinosa*, *Pinguicula alpina*, *Saxifraga stellaris* a *Dactylorhiza majalis*. Vzácně se ve Vysokých Taurách vyskytují vrchoviště, na nichž nalezneme druhy *Carex limosa*, *C. pauciflora*, *Vaccinium oxycoccos*, *Andromeda polifolia* a *Eriophorum vaginatum*.

Prameniště

Na prameništích a podél horských potoků rostou druhy *Saxifraga aizoides*, *S. stellaris*, *Carex frigida*, *Juncus triglumis* a *Equisetum variegatum*.

Pionýrská vegetace na suti a vegetace sněhových výležísk svazů *Androsacion alpinae*, *Drabion hoppeanae* a *Salicion herbaceae*

Rostliny rostoucí na suti musejí mít účinné adaptace na těžké životní podmínky. Druhy, které se dokážou přizpůsobit nízkým teplotám, ostrému slunečnímu záření, krátké vegetační sezóně a nestabilitě stanoviště na kyselých substrátech, jsou *Silene acaulis*, *Saxifraga bryoides*, *Achillea moschata*, *Tanacetum alpinum*, *Geum reptans*, *Cerastium uniflorum*, *Linaria alpina* a *Ranunculus glacialis*. Na sutích z vápnatých slínovců se vyskytují druhy, které na silikátech nepotkáme, např. lomikameny *Saxifraga biflora* a *S. rudolphiana*, chudiny *Draba fladnizensis* a *D. hoppeana*; častá je také *Linaria alpina*. Vegetace na sutích přechází do vegetace sněhových výležísk, kde se podle délky trvání sněhové pokrývky vyskytuje *Salix herbacea* nebo *Polytrichum norvegicum*. Čtyři až pět měsíců dlouhá vegetační doba postačuje také druhům *Arenaria biflora*, *Cerastium cerastoides*, *Gnaphalium supinum*, *Sibbaldia procumbens* a *Soldanella pusilla*. Nejextrémnější podmínky (vegetační dobu dlouhou pouze dva a půl měsíce) snášejí pouze mechy, např. již zmiňovaný ploník *Polytrichum norvegicum*, dále *Anthelia juratzkana* a *Pohlia commutata*.

Skalní vegetace svazů *Potentillion caulescentis* a *Androsacion multiflorae*

Podobně jako vegetace na sutích musí být i skalní vegetace dobře přizpůsobena nepříznivým podmínkám. Dobrou adaptací jsou zásobní orgány, do kterých si rostliny během příznivých období ukládají zásobní látky. Druhy přizpůsobenými životu na skalách jsou *Ranunculus glacialis*, *Silene acaulis*, *Androsace alpina*, *Minuartia sedoides*, *Saxifraga oppositifolia*, *S. bryoides* a *S. exarata*. Mezi skalními druhy je mnoho endemitů, např. *Braya alpina*, *Saxifraga blepharophylla*, *Comastoma nanum*, *Saponaria pumila* a *Saxifraga burserana*.

L i t e r a t u r a

- Hartl H. et Peer T. (1995): Die Pflanzenwelt der Hohen Tauern. – Universitätsverlag Carinthia, Klagenfurt.
- Reisigl H. et Keller R. (1987): Alpenpflanzen im Lebensraum. Alpine Rasen, Schutt- und Felsvegetation. – G. Fischer, Jena.
- <http://www.geo.arizona.edu/geo5xx/geo527/Alps/geology1.html>
- http://gastein-im-bild.info/t_geo/t_geo.html
- <http://www.hohetauern.at>

Flóra a vegetace Lienzkých dolomitů

Jaroslava Cieslarová a Kateřina Krátká

Tyrolsko

Tyrolsko (německy Tirol) je spolková země na západě Rakouska. Metropolí a současně největším městem Tyrolska je Innsbruck. Téměř celé 12 547 km² velké území zabírají Alpy. Země se dělí na dvě části: větší Severní Tyrolsko (něm. Nordtirol) v západním výběžku Rakouska a menší Východní Tyrolsko (něm. Osttirol) oddělené Salcburskem.

Východní Tyrolsko (Osttirol)

Východní Tyrolsko zůstalo po odtržení jižní části jakýmsi ostrůvkem. Lienz, rozkládající se v širokém údolí na soutoku řek Dráva a Isel, má dnes asi 120 000 obyvatel a tvoří centrum celé této oblasti.

Historie tohoto území sahá až do předkřesťanské doby, jak dokazují nálezy z doby ilyrské a římské. Archeologové zde odkryli nejstarší římské údolní sídliště v Rakousku. V okolí městečka Lienz je velmi patrný vliv jižních sousedů. Palmy na náměstí v Lienzu nám možná na chvíli připomenou Středomoří, ale když zvedneme hlavu o něco výš, tak nás vrcholky Lienzkých Dolomitů nenechají na pochybách, že jsme uprostřed Alp.

I podnebí je tu daleko mírnější než ve zbytku Tyrolska. Hlavní příčinou teplejšího klimatu je především to, že se město nachází na jih od hlavního alpského hřebene.

Lienzké dolomity (Lienzer Dolomiten)

Lienzké dolomity se rozkládají bezprostředně v okolí střediska Východního Tyrolska – města Lienz. Nazývají se tak podle převládajícího geologického podloží a i to napovídá, že patří k jižním vápencovým Alpám.

Lienzké dolomity představují severozápadní část Gailtalských Alp (Gailtal Alps, Gaitailer Alpen), od kterých jsou odděleny hluboko zaříznutým Gailbergským sedlem. Mají zhruba 40 km na délku a 15 km na šířku; nejvyšším vrcholem je Große Sandspitze (2772 m). Další vrcholy: Hochstadel (2681 m) s 1500 m vysokou severní stěnou, Große Keilspitze (2739 m) a Spitzkofel (2717 m).

Následující materiál k flóře a vegetaci Lienzkých dolomitů byl čerpán ze zápisků z terénních exkurzí vedených do těchto míst.

První dvě exkurze se konaly pod záštitou Univerzity aplikovaných věd v Drážďanech, konkrétně byly pořádány Vysokou školou pro techniku a ekonomii. První exkurze proběhla 29. 7. 2002 a vedla z Guggenbergu na Samalm. Cestou vzhůru se před klášterem Maria Lugau nachází alpská varianta horské trojštětové louky (slabý vstup živin) s travami *Agrostis capillaris*, *Anthoxanthum odoratum*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Phleum pratense* a *Trisetum flavescens* a s dvouděložnými bylinami *Achillea millefolium*, *Alchemilla vulgaris*, *Campanula patula*, *Chenopodium bonus-henricus*, *Leucanthemum vulgare*, *Pimpinella saxifraga*, *Ranunculus acris*, *Silene dioica*, *Trifolium pratense*, *Vicia cracca* a *Viola tricolor*. V celé oblasti převládají smrčiny. Nacházejí se však ve stupni přirozených bučin a i jejich bylinné patro je tvořeno druhy typickými pro bučiny. Jsou jimi např. *Athyrium distentifolium*,

Avenella flexuosa, *Carex pallescens*, *C. sylvatica*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Huperzia selago*, *Luzula luzuloides*, *Petasites albus*, *Phegopteris connectilis*, *Valeriana officinalis*, *Luzula nivea* a *Prenanthes purpurea*. Z teplomilných druhů zde roste např. *Clinopodium vulgare*, *Helianthemum nummularium* a *Melampyrum nemorosum*. Dále zde rostou druhy *Caltha palustris*, *Campanula barbata*, *Cirsium erisithales*, *Dactylorhiza fuchsii*, *Galium anisophyllum*, *Juncus articulatus*, *Polygala vulgaris*, *Trifolium badium*, *Veratrum album* a *Veronica urticifolia*. Do stupně bučin přesaují i druhy chudých pastvin, a to *Agrostis tenuis*, *Calluna vulgaris*, *Campanula barbata*, *Cirsium acaule*, *Danthonia decumbens*, *Dianthus barbatus*, *Erica carnea*, *Helianthemum nummularium*, *Knautia arvensis*, *Nardus stricta* a *Potentilla erecta*. Na lokalitě se nachází i pěnovcové prameniště s druhy *Carex flava*, *C. echinata*, *C. panicea*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Geum rivale*, *Listera ovata*, *Lotus uliginosus* *Parnassia palustris*, *Pinguicula alpina*, *Tofieldia calyculata*, a *Valeriana dioica*. Ve vyšších polohách montánního stupně roste podíl erikoidní keříčkové vegetace s druhy *Juniperus horizontalis* a *Rhododendron ferrugineum*, taktéž přibývá orchidejí a hořců (*Dactylorhiza majalis*, *Gentianella germanica*, *Gentiana verna*, *Gymnadenia conopsea*, *Pseudorchis albida*). Na samotném vrcholu Samalm (1992 m) byly zaznamenány některé pozoruhodné druhy, např. *Antennaria dioica*, *Gentiana acaulis*, *G. lutea*, *Hypochoeris uniflora*, *Nigritella nigra*, *Pulsatilla alpina* a *Trifolium montanum*. Kosodřevina je zde vykácena a nahrazena sekundární vegetací s erikoidními keříčky a modřínem.

Druhá exkurze této skupiny proběhla následující den, tj. 30. 7. 2002. Započala v montánním stupni v 1600 m n. m. a vedla na Riebenkofl (2300 m). Kosodřevina je zde zcela nahrazena modřínem, převládá mediteránní vliv a vyskytují se zde tzv. drnové louky (Buckelwiesen), které jsou dvou typů – smilkové a erikoidní. V lavinových drahách je zachováno přirozené bezlesí; laviny zachovávají současné druhové bohatství s druhy alpských trávníků *Sesleria albicans*, *Calamagrostis varia*, *Alium montanum*, *Carduus defloratus*, *Coronilla vaginalis*, *Prunella grandiflora*, *Rhinanthus serotinus*, *Teucrium montanum*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*, *Laserpitium latifolium*, *Libanotis montana*, *Bupthalmum salicifolium*, *Centaurea montana*, *Helianthemum alpestre*, *Pimpinella saxifraga*, *Pulsatilla alpina*, *Scabiosa lucida*, *Erica carnea*, *Briza media*, *Trifolium montanum*, *Pimpinella saxifraga*, *Thesium alpinum* a s vysokostébelnými druhy svazu *Caricion ferrugineae*, jmenovitě *Festuca versicolor*, *Carex ferruginea* a *C. flacca*. Na sutích se vyskytují přirozené pastviny. Ty jsou spásány, nehnojeny a nevyskytují se na nich vápnomilné druhy. Travami udávajícími ráz společenstva jsou *Avenella flexuosa*, *Festuca versicolor* a *Phleum alpinum* agg. Dominují zde dvouděložné byliny *Biscutella laevigata*, *Campanula scheuchzeri*, *Ligusticum mutellina*, *Lotus corniculatus*, *Rumex scutatus*, *Thymus alpestris* a *Veronica fruticans*, dále zde rostou druhy *Achillea clavinae*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Allium victoralis*, *Astragalus penduliflorus*, *Gentiana frigida*, *Gymnadenia odoratissima*, *Leontopodium alpinum*, *Nigritella nigra*, *Primula auricula*, *Scorzonera purpurea*, *Sempervivum montanum* a *Traunsteinera globosa*. Kolem salaší se nacházejí acidofilní smilkové trávníky. Jsou nenáročné na obsah živin v půdě a odolné vůči sešlapu dobyt看em i spásání. Převládají v nich trávy *Agrostis tenuis*, *Avenella flexuosa*, *Festuca ovina* a *Nardus stricta* a byliny *Arnica montana*, *Carlina acaulis*, *Campanula scheuchzeri*, *Homogyne alpina*, *Potentilla erecta*, *Trifolium pratense*, *Vaccinium myrtillus* a *Vaccinium vitis-idaea*.

Poslední exkurze, jejíž záznamy zde citujeme, proběhla 4. 7. 1995. Členové rakouského Spolku botanických zahrad vystoupili z Gailbergského sedla (981 m) na lokalitu Mussen (1950 m). Lokalita Mussen je chráněné území, zaujímá 380 ha a byla mapována jako součást projektu Natura 2000. Stanoviště na lokalitě jsou vysoce diverzifikovaná – jsou zde současně vápence a silikáty, skalní štěrby a terásy, sutě i louky různého sklonu a expozice. Následkem toho je i vysoká druhová diverzita. Masiv byl původně zalesněn až po vrchol (bučiny), následkem mýcení, spásání a seče však došlo ke snížení horní hranice lesa na 1500 m. S tím souvisí změna mikroklimatu: půdy se staly suššími a teplejšími a lesní vegetace byla

nahrazena erikoidními keříčky a trávničky. Vlivem extenzivního hospodaření zde dochází k šíření druhově bohatých alpinských trávniček. Nachází se zde i krásné orchidejové a liliové louky, které jsou sečeny jednou za dva roky. Vzhledem k ochranné lokalitě a převážně jižní orientaci svahu zde roste mnoho teplomilných druhů.

Účastníci exkurze zaznamenali dvě kategorie biotopů. (A) Lesy, křoviny, lemy a zvláštní stanoviště. Sem spadají biotopy listnatý les, jehličnatý les, lesní lemy, lesní paseky, křoviny, vřesoviště, vlhkomilné bylinné lemy, skály a sutě a mokřady. (B) Louky, antropogenní vegetace a zvláštní stanoviště, kam patří polosuché trávničky, suché trávničky, chudé trávničky, pastviny, druhově bohaté louky, trávničky na skalách a skály a sutě.

- Listnaté lesy: *Adenostyles glabra*, *Anemone trifolia*, *Carex alba*, *Cephalanthera rubra*, *Dactylorhiza maculata* (*D. fuchsii*), *Daphne mezereum*, *Epipactis atrorubens*, *Hepatica nobilis*, *Homogyne sylvestris*, *Lilium martagon*, *Lonicera alpigena*, *Neottia nidus-avis*, *Platanthera bifolia*, *Vicia oroboides*, *Vicia sylvatica* aj.
- Jehličnaté lesy: *Aquilegia atrata*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Clematis alpina*, *Corallorhiza trifida*, *Epipactis atrorubens*, *Homogyne sylvestris*, *Moneses uniflora*, *Picea abies* aj.
- Lesní lemy: *Rosa glauca* a *Dianthus barbatus*
- Lesní paseky: *Digitalis grandiflora* a *Sambucus ebulus*
- Křoviny: *Alnus alnobetula* (= *A. viridis*)
- Vlhkomilné bylinné lemy: *Aconitum lycoctonum* subsp. *ranunculifolium* (= *A. lamarckii*, *A. ranunculifolium*), *Geranium sylvaticum*, *Myrrhis odorata*, *Ranunculus aconitifolius*, *Veratrum album* atd.
- Skály a sutě: *Cystopteris fragilis* a *Gymnocarpium robertianum*
- Mokřady: např. *Pinguicula alpina* a *P. vulgaris*
- Polosuché trávničky: *Campanula glomerata*, *Centaurea triumfettii*, *Hippocrepis comosa*, *Orchis ustulata*, *Orobanche gracilis*, *Stachys recta* atd.
- Suché trávničky: *Chaerophyllum aureum*, *Dianthus sylvestris*, *Globularia punctata*, *Helianthemum ovatum*, *Laserpitium siler* (= *Siler montanum*), *Oxytropis pilosa*, *Paradisea liliastrum* atd.
- Živinami chudé trávničky: *Acinos alpinus*, *Allium victorialis*, *Antennaria dioica*, *Arnica montana*, *Aster alpinus*, *Astragalus penduliflorus*, *Biscutella laevigata*, *Bupthalmum salicifolium*, *Betonica alopecuroides* (= *B. divulsa*), *Campanula barbata*, *Coeloglossum viride*, *Dactylorhiza sambucina*, *Galium anisophyllum*, *Gentiana acaulis*, *G. utriculosa*, *Geum montanum*, *Gymnadenia conopsea*, *Helianthemum grandiflorum*, *Hieracium pilosella*, *H. villosum*, *Ophrys insectifera*, *Pedicularis elongata*, *Phyteuma orbiculare*, *P. persicifolium*, *Pseudorchis albida*, *Pulsatilla alpina* subsp. *alpina*, *P. vernalis*, *Traunsteinera globosa*, *Veronica bellidioides*
- Pastviny: *Arnica montana*, *Botrychium lunaria*, *Centaurea pseudophrygia*, *Crepis aurea*, *Linum catharticum*, *Plantago media*, *Rhinanthus* sp., *Thymus pulegioides*, *Trifolium montanum*
- Trávničky na skalách: např. *Carduus defloratus* subsp. *defloratus*, *Daphne striata* a *Oxytropis montana*
- Živinami bohaté louky: *Crepis pontana* (= *C. montana*), *Geranium phaeum* subsp. *lividum*, *Heracleum sphondylium* subsp. *elegans* (= *H. montanum*), *Leontodon hispidus*, *Onobrychis viciifolia*, *Phyteuma nigrum*, *Ranunculus acris* subsp. *acris*, *Scorzonera austriaca*, *Trollius europaeus*, *Vicia cracca*, *Ranunculus montanus*

L i t e r a t u r a

Reisigl et Keller (1987): Alpenpflanzen in Lebensraum. Alpine Rasen Schutt- und Felsvegetation. – G. Fischer, Jena.

webdoc.gwdg.de/edoc/w/gbb/1996/122/exkursio.pdf

http://www.htw-dresden.de/~ws/alp2_exku/Alpenexkursion_ie/Alpenexkursion_800.htm#

<http://eunis.eea.europa.eu/sites.jsp>

<http://www.urlaubsanfragen.at/natur.htm>

<http://www.flora-austria.at/>

<http://images.google.com/>

Chytrý M.: Přednáška k předmětu Vegetace Evropy.

<http://www.sci.muni.cz/botany/chytry/veg-eu/>

Chytrý M.: Přednáška k předmětu Vegetace ČR.

<http://www.sci.muni.cz/botany/chytry/veg-cr/>

Sinice a řasy Alp

Ludmila Hájková

Pojednávána je pouze mikroflóra těchto biotopů:

1. Horské potoky a prameny
2. Smáčené a ostřikované skály
3. Horké a mrazové pouště (kryptoendolitické organismy)
4. Sněhová pole (kryofilní řasy a sinice)

1. Epilitické nárosty horských pramenů a potoků

v závislosti na ozáření, okolní vegetaci (zástin, množství opadu do vodního toku => množství živin => poměr P:R větší či menší 1), morfologii substrátu dna (stabilita či nestabilita substrátu), biotických poměrech, rychlosti proudění apod., se na substrátu dna vytváří **nárosty sinic a řas**;

v rychle proudících úsecích řek (riffle, lotický úsek řeky) je obecně **největší diverzita** nárostových sinic a řas (v jiných částech toku menší diverzita, zato větší biomasa);

disturbance: seškrab nebo okus nárostů konzumenty řas + autogenní sloupávání nárostů (spodní část tvořena už odumřelými stélkami, nad ní stále přirůstají nové vrstvy nárostu => odlomení);

zelené vláknité řasy převládají v prosvětlených vodách – nejlépe dokážou využít množství záření;

v chladném prostředí buňky větší než v teplém, kde se rychleji dělí;

vyhraněnost sinic vůči typu substrátu (**žula, vápenec**, organický podklad – detrit, obligátní epifyt) – jeden z determinačních znaků;

většina sinic a řas produkuje extracelulární sliz či pochvy => větší viskozita zmírní vliv proudění (?);

Cyanoprokaryota (sinice): různobarevné povlaky na kamenech (od zelené, přes žlutou až po hnědou) – epifyticky na jiných sinicích a řasách – epipelicky na detritu;

▪ *Homoeothrix crustacea*, *H. varians* – na kamenech z **vápence**; *H. janthina* – (?) vyvřeliny nebo silikátové horniny;

▪ *Pleurocapsa fluviatilis* – na kamenech (**žula**) i epifyticky; *P. minor* – na **vápenci**;

▪ *Chamaesiphon subglobosus* – na kamenech (většinou na **vápenci**), na povrchu detritu, někdy i ve stojatých vodách; *Chamaesiphon polonicus* – na kamenech (**žula**), rezavohnědé skvrny;

▪ *Leptolyngbya perforans* – na **vápnitém** substrátu;

▪ *Tolypothrix distorta* – epiliticky i epifyticky;

▪ *Tolypothrix penicillata* – v tekoucích i stojatých čistých vodách, na **vápencovém** podkladě;

▪ *Calothrix parietina* – epifyticky na ponořených rostlinách, na kamenech; stojaté i tekoucí vody;

▪ *Rivularia haematites* – potoky na **vápenci**, makroskopicky jako „hrášky na kamenech“;

▪ *Phormidium amoenum* – povlaky na kamenech v menších horských potocích a prameništích;

▪ *Tychonema bornetii* – čistá horská jezera a potoky, povlaky na rostlinách a kamenech, ze kterých se pak uvolňuje;

▪ *Phormidium incrustatum* – krustovité povlaky na ponořených předmětech ve stojatých i tekoucích vodách (**vápenkové** oblasti); *P. corium* – smáčené skály, tekoucí vody; *P. foveolarum* – povlaky na **vápenkových** skalách; subaericky i submerzně;

- *Scytonema allatum* – v pramenech, potocích a vodopádech; v detritu i na vápencových kamenech; olivově zelená až tmavě hnědá ložiska vláken;

Chrysophyceae (zlativky):

- *Hydrurus foetidus* tvoří až 30cm dlouhé, keříčkovité kolonie přichycené na substrát; s vrcholovým růstem; v rychle tekoucích chladných horských vodách, na kamenech, dřevě, mechu...;

Bacillariophyceae (rozsivky)

- *Diatoma anceps* – tekoucí vody vyšších poloh;
- *Diatoma hiemale* var. *mesodon* – charakteristický druh čistých tekoucích vod; ve vyšších polohách;
- *Meridion circulare* – hojně v alkalických chladnějších tekoucích vodách;
- *Cymbella naviculiformis* – stojaté i tekoucí **oligosaprobni vody**;
- *Campylodiscus* sp. – v čistých alkalických vodách;

Rhodophyta (ruduchy): u mnohobuněčných stélek diferencovaná pletiva tvarem připomínající vyšší rostliny, barva stélky je určena poměrem přítomných asimilačních barviv (fykoerytrin, fykocyanin, chlorofyly, karotenoidy);

- *Lemanea* sp. – tuhá štetinovitá vlákna, trsovité stélka; v prudce tekoucích vodách, vodopádech, často souvislé porosty na kamenech a dřevě; oligosaprobni vody;
- *Batrachospermum* sp. – trsovité stélka s centrálním vláknem a klubky přeslenů; v rychleji i pomaleji tekoucích vodách;

Chlorophyta (zelené řasy)

- *Ulothrix tenuissima* – tmavozelené trsy v horských potocích;
- *Microspora* sp.;
- *Draparnaldia* sp. – několik centimetrů velká stélka, slizovitá, bazální buňkou přichycená k podkladu, *D. acuta* – čisté stojaté i mírně tekoucí vody; *D. mutabilis* – litorál vod;
- *Cladophora*; *Oedogonium* – vláknité zelené řasy na omak hrubé, ne slizké;

Zygnematophyceae (spájkivé řasy)

- *Cosmarium granatum* – ve vápencových pramenech.

2. Epilitické nárosty smáčených a ostříkovaných skal

je **výrazný rozdíl** v mikroflóře smáčených skal („mokvající“ skály, voda přetéká nebo tvoří souvislou, velmi mělkou vrstvu vody) a skal ostříkovaných (vodní tříšť např. z vodopádu; adaptované i k velmi silnému proudu dopadající vody) => rozdílné fyzikálně chemické podmínky => rozdílná společenstva mikroorganismů přizpůsobená danému způsobu distribuce vody;

smáčené skály: *Cladophora*; *Zygnema*, *Cosmarium* – různé druhy; *Stigonema informe*;

Diatomella balfourviana, *Eunotia bigibba*, *Frustulia rhomboides*, *Fragillaria virescens*;

ostříkované skály: *Diatoma mesodon*, *Achnanthes*; *Chroococcus* třeba ve spleti vláken sinice

Dichothrix, která je v tomto typu biotopu relativně hojná; *Calothrix*, *Chamaesiphon*;

skalní misky (menší skalní prohlubeň s vodou): *Haematococcus* sp.

3. Kryptoendolitické organismy aneb čekání na krátkou vhodnou chvíli...

v extrémně aridních oblastech (horké pouště, mrazové pouště) jsou mikroskopické štěrbin hornin osídlovány jen určitými skupinami organismů, které jsou schopny silný stres snášet (stres = vysušení stélky)

morfologie skalního substrátu je v mrazových i horkých pouštích velmi podobná, rozdílné jsou mikropodmínky, skladba společenstva přítomných organismů a jejich adaptační strategie

horké pouště – vysoký stres zvládnou **jen prokaryota** (bakterie; sinice: *Chroococcus*, druhy rodu *Chroococciopsis* a jemu příbuzné rody); jsou schopny reverzibilně zapínat a vypínat svoji metabolickou aktivitu v závislosti na

periodickém vysychání a rehydrataci (tedy na dostupnosti vody v kapalném stavu)

Chroococcidiopsis – fotosyntéza probíhá jen za takových podmínek, kdy přítomná voda má charakter vody „sladké“

Chroococcus – je schopen fotosyntézy i ve vodě, která je „slaná“

mrazové pouště – mikroklima umožňuje i existenci **eukaryot** (lišejníky, jednobuněčné zelené řasy)

sinice *Chroococcidiopsis* – běžně, ale v malých počtech

lišejníky a zelené řasy jsou v tomto prostředí kompetičně silnější, osidlují vrstvy blíže povrchu horniny, sinice jsou pak odkázány na život (živoření?) ve vrstvách vzdálenějších od povrchu, kde je dostupnost slunečního záření velmi malá;

4. Kryosestonní řasy a sinice

kryoseston = společenstvo řas (i sinic?) žijících na sněhu

extrémní minerální podmínky (tzn. jejich velmi malá dostupnost) + nízká teplota + **extrémně vysoká** solární **radiace** (především UV složka radiačního spektra)

sinice: *Snowella*?

řasy

Chlamydomonas nivalis (*Chlorophyceae*) – **červený sníh**; dormantní buňky => pravděpodobně kombinací některých faktorů (tání sněhu, troška živin, intenzita světla, délka dne) se indukuje „klíčení“ => dvoubíčíkaté buňky migrují ze spodnějších vrstev sněhu směrem k jeho povrchu => karotenoidy k ochraně před UV záření (**astaxanthin** neabsorbuje přímo UV složku radiačního spektra, ale podílí se na odstraňování pro buňku letálních látek vzniklých při ozáření) => tvorba aplanospor (též s karotenoidy) nebo kopulace buněk;

Scotiella nivalis, *Scotiella cryophila*, *Raphidonema nivale*, *Chloromonas alpina*, *Chloromonas nivalis* (*Chlorophyceae*);

Koliella tatrae (*Chlorophyceae*) – v povrchových vrstvách jarního a letního sněhu ve vysokohorských polohách; vřetenovité buňky do 2 µm široké, ke konci postupně zužované, s páskovitým, spirálně stočeným chloroplastem; při značném pomnožení způsobuje vegetační zabarvení sněhu (**zelený sníh**);

Mougeotia (*Conjugatophyceae*) – pouze dvoubuněčná vlákna.

Literatura

RNDr. Ondřej Komárek, Ph. D.: in verb. 2004

RNDr. Olga Skácelová, Ph. D.: in verb. 2006

Cantonati M., Rott E. et Pípp E. (1996): Ekology of cyanophytes in mountain sprinthe of the River Sarca catchment (Adamello-Brenta Regional Park, Trentino, Northern Italy). – *Algological Studies* 83: 145–162.

Friedmann E. I. et Ocampo-Friedmann R. (1985): Blue-green algae in arid cryptoendolithic habitats. – (*Algological Studies* 38/39) *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 71: 349–350.

Hindák F. et al. (1973): Klúč na určovanie výtrusných rastlín. – SPN, Bratislava.

www.space.com.