

20

Manažmentový model pre vysokohorské vysokobylinné nivy

Ivan Jarolímek
Ján Kliment
Jozef Šibík
Milan Janák

20. Vysokohorské vysokobylinné nivy



Obr. 1. Vysokobylinná niva s dominantnými druhmi *Doronicum austriacum*, *Adenostyles alliariae* a *Bistorta major*. Vysoké Tatry, Veľická dolina. Foto: Jozef Šibík

Opis a definícia biotopu/biotopov

Pestrofarebné, druhovo bohaté vysokobylinné nivy predstavujú zaujímavý, fyziognomicky nápadný vegetačný typ vysokohorskej krajiny. V ich porastoch najčastejšie prevládajú stredne vysoké až vysoké druhy tráv (*Calamagrostis arundinacea*, *C. varia*, *C. villosa*, *Deschampsia cespitosa*, *Festuca carpatica*, *Trisetum fuscum*), širokolistých bylín (*Aconitum firmum*, *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Delphinium elatum*, *D. oxysepalum*, *Doronicum austriacum*, *Senecio nemorensis* agg.) a papradí (*Athyrium distentifolium*, *Dryopteris filix-mas*). Zvyčajne maloplošné porasty jednotky osídľujú stanovištia, kde chladná klíma, lavíny, plazivý sneh alebo akumulácia väčšieho množstva snehu bránia vývoju lesa. Zároveň ide o miesta chránené pred vetrom (záveterné svahy, kary, terénne zníženiny v okolí potokov a pramenísk, úpätia skalných stien, prirodzené svetliny v horských lesoch a v porastoch kosodreviny a pod.), v zime chránené pred mrazom hrubou snehovou pokrývkou, v porovnaní so širším okolím s teplejšou mezo- resp. mikroklimou a s dostatkom zrážok. Pôdy sú zvyčajne hlboké, humózne, s dostatočnou zásobou pôdnej vlahy a živín (cf. Jeník 1961, Kliment et al. 2007, Kočí 2007).

Vysokohorské vysokobylinné nivy svojou mimoriadne vysokou druhovou rozmanitosťou a nápadnou pestrosťou v čase kvitnutia (obr. 1) zaujali pozornosť botanikov už v raných štádiách fytoocenologického výskumu, v slovenskej časti Západných Karpát od polovice 20. storočia (cf. Domin 1925, 1930; Pawłowski et al. 1928; Braun-Blanquet 1930; Krajina 1933; Sillinger 1933 a i.), patria teda medzi najstaršie opisované rastlinné spoločenstvá.

Celkové rozšírenie

Prevažne pôvodné, čiastočne reliktné spoločenstvá jednotky sa vyskytujú na karbonátoch aj horninách kryštalinika v stredne vysokých až vysokých pohoriach mierneho pásma od Pyrenejí, Álp, Karpát a hercýnskych pohorí strednej Európy po severnú Európu, balkánske pohoria a južnú Sibír (Kočí 2007); v lesnom pásme sú viazané na edaficky resp. mechanicky podmienené prirodzené bezlesie (úsypové kužele, lavínové dráhy a pod.). Spoločenstvá nižšie hodnotených biotopov sú svojím rozšírením obmedzené na pohoria západnej, strednej a juhovýchodnej Európy (cf. Karner & Mucina 1993), niektoré podjednotky len na oblasť Karpát.

Rozšírenie na Slovensku

Na Slovensku sú porasty vysokohorských vysokobylinných nív najlepšie vyvinuté v (supramontánnom) subalpínskom a alpínskom stupni centrálnych pohorí Západných Karpát (Západné, Vysoké a Belianske

Tatry, Nízke Tatry, Krivánska Malá Fatra, Veľká Fatra, Chočské vrchy); ich výskyt bol zaznamenaný aj na Muránskej planine, v Slovenskom raji a v Bukovských vrchoch, fragmentárne tiež v iných pohoríach (napr. vo Veporských vrchoch).

Charakteristika biotopu, ekológia a variabilita

Vysokosteblové a vysokobylinné spoločenstvá, hodnotené v rámci manažmentového modelu, sú v zmysle Katalógu biotopov Slovenska (Stanová & Valachovič 2002) priradované k štyrom jednotkám: **AL5 Vysokobylinné spoločenstvá alpínskeho stupňa**, **AL6 Vysokosteblové spoločenstvá horských nív na silikátovom podklade**, **AL7 Vysokosteblové spoločenstvá vlhkých skalnatých žlabov na karbonátovom podklade** a **AL8 Horské vysokosteblové spoločenstvá na suchších a teplejších svahoch**. Z nich len biotop AL5 je súčasťou širšie vymedzeného biotopu európskeho významu 6430 Hygrophilous tall-herb fringe communities of plains and of the montane to alpine belts (cf. Viceníková & Polák 2003), ostatné patria medzi biotopy národného významu. Syntaxonomicky sú zaradované do jedinej triedy **Mulgedio-Aconitetea** Hadač et Klika in Klika et Hadač 1944. V slovenskej časti Karpát je táto trieda zastúpená tromi radmi, z ktorých súčasťou formačnej skupiny Al Alpínske biotopy sú len dva: rad **Adenostyletalia alliariae** Br.-Bl. 1930 združujúci subalpínske spoločenstvá vysokých širokolistých bylín a papradí a rad **Calamagrostietalia villosae** Pawłowski et al. 1928, kam patria vysokosteblové kvetnaté subalpínske lúky. Tretí rad – **Petasito-Chaerophylletalia** Morariu ex Kopecký 1969 zahŕňa prirodzené vysokobylinné nitrofilné spoločenstvá na brehoch riek a potokov v podhorskom až vyššom horskom, vzáčne až subalpínskom stupni (biotop Br6 Brehové porasty deväťsilov). Subalpínske listnaté kroviny s vrbou sliezskou (zväz *Salicion silesiacae* Rejmánek et al. 1971), niektorými autormi (Kočí 2001, 2007) zaradované taktiež do tejto triedy, patria do osobitného biotopu Kr4 Spoločenstvá subalpínskych krovín. Nízke krovité spoločenstvá s vrbou švajčiarskou (*Salix helvetica*) (zväzy *Calamagrostion villosae* Pawłowski et al. 1928 p. p. a *Trisetion fusci* Krajina 1933 p. p.) sú v Katalógu biotopov Slovenska (Stanová & Valachovič 2002) hodnotené ako osobitný biotop Kr5 Nízke subalpínske kroviny.

Rad *Adenostyletalia alliariae* združuje druhovo bohaté a v čase kvitnutia nápadne pestré vysokobylinné spoločenstvá subalpínskeho a alpínskeho stupňa. Vyskytujú sa na miestach chránených pred vetrom, na dostatočne prevlhčených a živných nívnych pôdach (lavínové dráhy, okraje snehových výležísk a pod.). V nižších polohách sa vyskytujú najmä vo vlhkých depresiách, vo vyšších polohách aj na balvanitých sutinách pod skalnými stenami a na svahoch s plytkou skeletnatou pôdou, na mylonitoch aj na karbonátovom podklade. Na Slovensku doň patrí jediný zväz *Adenostylion alliariae* Br.-Bl. 1926 s podzväzmi *Adenostylon alliariae* Klika in Klika et Hadač 1944 a *Delphinenion elati* (Hadač ex Hadač et al. 1969) Boşcaiu et Mihăilescu 1997 (Kliment et al. 2007).

V rámci radu *Calamagrostietalia villosae* možno pozorovať výraznú diferenciáciu spoločenstiev na základe geologického podkladu, na čo upozornili už Hadač et al. (1969). Prvú skupinu osídľujúcu horniny kryštalinika tvoria zväzy *Calamagrostion villosae* Pawłowski et al. 1928 a *Trisetion fusci* Krajina 1933, diferencované taxónmi *Agrostis pyrenaica*, *Carex sempervirens* subsp. *silicicola*, *Festuca picturata*, *Gentiana punctata*, *Ligusticum mutellina*, *Luzula alpinopilosa* subsp. *obscura*, *Oreogeuon montanum*, *Pulsatilla scherfelii*, *Sedum alpestre*. Spoločenstvá zväzov *Calamagrostion arundinaceae* (Luquet 1926) Oberdorfer 1957, *Calamagrostion variae* Sillinger 1932 a *Festucion carpaticae* Bělohávková et Fišerová 1989 naopak spája prítomnosť početných kalcifytov a hemikalcifytov resp. rastlín viazaných na chránené záveterné polohy, ako napr. *Bupleurum longifolium*, *Campanula elliptica*, *Carex sempervirens* subsp. *tatorum* (Zapať.) Pawł., *Cirsium erisithales*, *Crepis mollis*, *Cyanus mollis*, *Digitalis grandiflora*, *Galium anisophyllum*, *Hieracium prenanthoides*, *Jacea pseudophrygia*, *Knautia maxima*, *Laserpitium latifolium*, *Lilium martagon*, *Linum extraaxillare*, *Lotus corniculatus*, *Origanum vulgare*, *Phleum hirsutum*, *Pyrethrum clusii*, *Rubus saxatilis*, *Scabiosa lucida*, *Sesleria albicans*, *S. tatrae*, *Thesium alpinum*, *Tragopogon orientalis*, *Vicia oreophila*, *V. sylvatica* a i. (Kliment et al. 2007, 2010).

Výsledkom súčasného zohľadnenia oboch klasifikačných prístupov je nasledovné triedenie:

Biotop AL5 zahŕňa vysokobylinné spoločenstvá zväzu *Adenostylion alliariae* s podzväzmi *Delphinenion elati* (AL5a) a *Adenostylon alliariae* (AL5b), čo v podstate zodpovedá členeniu jednotky v Katalógu biotopov Slovenska (Stanová & Valachovič 2002); existenciu zväzu *Dryopterido-Athyrium distentifolii*

Holub ex Sýkora et Štursa 1973 zaradovaného do podjednotky A15b sa na území Západných Karpát nepodarilo potvrdiť (Kliment et al. 2007).

Do biotopu A16 patrí acidofilné krídlo radu *Calamagrostietalia villosae*, t. zn. vysokosteblové a vysokobylinné spoločenstvá zväzov *Calamagrostion villosae* (A16a) a *Trisetion fusci* (A16b).

Súčasťou biotopu A17 sú spoločenstvá zväzu *Festucion carpaticae* spolu s asociáciou *Geranio sylvatici-Calamagrostietum variae* (Sillinger 1932) Kliment et al. 2004 (syn. *Calamagrostietum variae altherbosum* Sillinger 1932; cf. Stanová & Valachovič 2002), ktorú však Kliment et al. (2004) na základe výsledkov syntaxonomickej revízie zaradili do zväzu *Calamagrostion variae*.

Čiastočné zmeny nastali aj v obsahu jednotky A18, kam na rozdiel od hodnotenia v Katalógu biotopov Slovenska (Stanová & Valachovič 2002) popri zväze *Calamagrostion arundinaceae* zaraďujeme aj asociáciu *Convallario majalis-Calamagrostietum variae* (Sillinger 1933) Kliment et al. 2004 (zväz *Calamagrostion variae*).

A15 Vysokobylinné spoločenstvá alpínskeho stupňa

Biotop A15 je v slovenskej časti karpatského oblúka reprezentovaný jediným zväzom ***Adenostylion alliariae***, združujúcim mozaikovito vyvinuté, druhovo bohaté, kvetnaté, vlhkomilné spoločenstvá vysokých širokolistých bylín a papradí v subalpínskom a alpínskom stupni (obr. 2). Osídľujú tu relatívne hlboké, minerálne bohaté pôdy na stanovištiach chránených proti vetru, v zime pokrytých hrubou vrstvou snehu. Spoločenstvá zväzu sú rozšírené v pohoriach západnej a strednej Európy od Pyrenejí cez Alpy a Vysoké Sudety až po Karpaty a pohoria Balkánskeho polostrova (cf. Karner & Mucina 1993, Kočí 2007 a i.). Na Slovensku dosahujú optimum výskytu v subalpínskom stupni Západných, Vysokých, Belianskych a Nízkych Tatier, známe sú aj z Krivánskej Malej Fatry, Veľkej Fatry a Oravských Beskýd (Kliment et al. 2007).



Obr. 2. V čase kvitnutia sú spoločenstvá s dominantným druhom *Adenostyles alliaria* nápadné svojím vzhľadom i sfarbením ako na bázickom (vľavo, Krivánska Malá Fatra), tak i na kyslom substráte (vpravo, Vysoké Tatry, Hlinská dolina). Foto: Jozef Šibík

Druhové zloženie (Kliment et al. 2007, Šibík et al. 2008):

Diagnostické taxóny: *Acetosa arifolia* (konšt.), *Adenostyles alliariae* (konšt., dom.), *Athyrium distentifolium* (konšt., dom.), *Cicerbita alpina* (dom.) (obr. 3), *Doronicum austriacum* (konšt., dom.), *Milium effusum* (konšt.), *Ranunculus plantanifolius*, *Silene dioica*

Konštantne zastúpené taxóny: *Aconitum firmum*, *Alchemilla* spec. div., *Calamagrostis villosa*, *Geranium sylvaticum*, *Homogyne alpina*, *Hypericum maculatum*, *Ligusticum mutellina*, *Soldanella carpatica*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*, *Viola biflora*.

Na rozdiel od chápania v Katalógu biotopov Slovenska (Stanová & Valachovič 2002) sú sem zaradené biotopy hodnotené na úrovni podzväzov (cf. Kliment et al. 2004, 2007):

Podzväz ***Delphinienion elati* (biotop A15a)** zahŕňa vysokobylinné, chiono- a hygrofilné, hemisciofilné, druhovo bohaté, kvetnaté spoločenstvá na karbonátovom substráte v montánnom až alpínskom stupni. Osídľujú stredne až veľmi hlboké, silne humózne, skeletnaté, husto prekorenené pôdy s dostatkom vlhky na dnách i okrajoch lavínových žlabov, dnách menších úžľabín, úsypových kužeľoch pod skalnými stenami, skalnatých svahoch a pod., v chránených polohách s hrubou a dlhotrvajúcou snehovou pokrývkou. Predstavujú synekologický (substrátový) analóg spoločenstiev podzväzu *Adenostylenion alliariae*, oproti ktorým ich diferencujú viaceré prevažne hemikalcifilné a hygrofilné byliny (*Carduus personata*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cortusa matthioli*, *Festuca carpatica*, *Galeobdolon luteum* s. l., *Geum rivale*, *Luzula sylvatica*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Valeriana excelsa* subsp. *sambucifolia*). Na Slovensku sa vyskytujú vo vysokých pohoriach Západných Karpát (Krivánska Malá Fatra, Veľká Fatra, Nízke Tatry, Západné Tatry, Belianske Tatry, vzácne Vysoké Tatry), zriedkavo v inverzných polohách Muránskej planiny, prevažne na karbonátoch, zriedkavejšie na melafýroch a iných bázických horninách.

Spomedzi endemitov a subendemitov Karpát (Kliment 1999, Kliment et al. 2010) sú v spoločenstvách podzväzu *Delphinienion elati* početnejšie zastúpené druhy *Aconitum firmum*, *Hylotelephium argutum* a *Leucanthemum rotundifolium*; zriedkavo až ojedinele *Campanula serrata*, *C. tatrae*, *Cyanus mollis*, *Euphrasia tatrae*, *Festuca carpatica*, *Hesperis matronalis* subsp. *nivea*, *Linum extraaxillare*, *Luzula alpinopilosa* subsp. *obscura*, *Ranunculus pseudomontanus*, *Soldanella hungarica* a *Trisetum fuscum*. Zo západokarpatských endemitov a subendemitov medzi častejšie patrí *Soldanella carpatica*, ďalšie (*Cardaminopsis halleri* subsp. *tatrica*, *Carex sempervirens* subsp. *tatorum*, *Cerastium arvense* subsp. *glandulosum*, *Erysimum wahlenbergii*, *Saxifraga wahlenbergii*, *Sesleria tatrae*) sú zastúpené viac-menej sporadicky.

Druhové zloženie (Kliment et al. 2007, 2010):

Diagnostické taxóny: *Delphinium elatum* (dom.), *Epilobium alpestre* (konšt.)



Obr. 3. *Cicerbita alpina* vo vysokohorských nivách väčšinou rastie roztrúsene, len zriedka tvorí väčšie súvislé porasty. Foto: I. Jarolímek

Konštantne zastúpené taxóny: *Acetosa arifolia*, *Aconitum firmum* (dom.) (obr. 4), *Adenostyles alliariae* (dom.), *Alchemilla spec. div.*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Deschampsia cespitosa*, *Doronicum austriacum* (dom.), *Gentiana asclepiadea*, *Geranium sylvaticum*, *Geum rivale*, *Heracleum sphondylium*, *Hypericum maculatum*, *Luzula sylvatica*, *Milium effusum*, *Primula elatior*, *Senecio nemorensis* agg. (*S. hercynicus*; zriedkavo *S. germanicus*) (dom.), *S. subalpinus*, *Silene dioica*, *Soldanella carpatica*, *Stellaria nemorum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Valeriana excelsa* subsp. *sambucifolia*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*, *Viola biflora*.

Dominantné taxóny: *Dryopteris filix-mas*.

Fytocenológia: Do podzväzu *Delphinienion elati* možno podľa súčasných poznatkov s istotou zaradiť štyri asociácie: *Aconito firmi-Adenostyletum alliariae* Domin 1930 nom. invers. propos., *Petasito kablikiani-Senecietum nemorensis* Hadač et al. 1969, *Geranio robertiani-Delphinietum elati* Kliment et al. 2004 a *Daphno mezerei-Dryopteridetum filicis-maritima* Sýkora et Štursa 1973, ktoré s výnimkou asociácie *Aconito-Adenostyletum patria* v rámci Slovenska medzi vzácné až veľmi vzácné spoločenstvá. Asociácia *Chaerophyllo hirsuti-Cicerbitetum alpinae* (Kästner 1938) Sýkora et Hadač 1984 bola zachytená len v netypickom vývoji na úpätí Západných Tatier (Kliment et al. 2007).



Obr. 4. *Aconitum firmum* subsp. *firmum*, typický zástupca karpatských endemitov v týchto biotopoch. Vysoké Tatry, Veľická dolina. Foto: Jozef Šibík

Podzväz ***Adenostylenion alliariae* (biotop A15b)** združuje floristicky bohaté, kvetnaté, vlhkomilné spoločenstvá vysokých širokolistých bylín a papradí v subalpínskom až alpínskom stupni na silikátovom podklade. Viac-menej konštantné zastúpenie v porastoch majú druhy vysokosteblových nív (*Calamagrostis villosa*, *Festuca picturata*, *Gentiana punctata*, *Homogyne alpina*, *Ligusticum mutellina*, *Luzula alpinopilosa* subsp. *obscura*, *Oreogalum montanum*), z ktorých väčšina v spoločenstvách vysokobylinných nív na karbonátoch (podzväz *Delphinienion elati*) celkom chýba. Porasty jednotky boli zdokumentované v Západných, Vysokých a Nízkych Tatrách, v Krivánskej Malej Fatre, vzácné vo Veľkej Fatre; rozsiahle sekundárne porasty aj v Oravských Beskydách.

Endemické taxóny (Kliment 1999, Kliment et al. 2010) sú zastúpené prevažne (sub)endemitmi Karpát (*Aconitum firmum*, *Luzula alpinopilosa* subsp. *obscura*, *Ranunculus pseudomontanus*; zriedkavo až ojedinele *Campanula serrata*, *Cardaminopsis neglecta*, *Hylotelephium argutum*, *Leucanthemum rotundifolium*, *Sempervivum carpathicum* Wettstein ex Prodan subsp. *carpathicum*, *Soldanella hungarica*, *Trisetum fuscum*). Pomerne častý je západokarpatský endemit *Soldanella carpatica*; len v porastoch asociácie *Ranunculo platanifolii-Adenostyletum alliariae* sa vyskytuje tatranský endemit *Poa granitica*.

Druhové zloženie (Kliment et al. 2007, 2010):

Diferenciálne taxóny (oproti podzväzu *Delphinienion*): *Calamagrostis villosa* (konšt.), *Festuca picturata* (konšt.), *Gentiana punctata* (konšt.), *Luzula alpinopilosa* subsp. *obscura* (konšt.), *Oreogalum montanum* (konšt.).

Konštantne zastúpené taxóny: *Acetosa arifolia*, *Adenostyles alliariae* (dom.), *Athyrium distentifolium* (dom.), *Doronicum austriacum*, *Homogyne alpina*, *Ligusticum mutellina*, *Milium effusum*, *Ranunculus platanifolius*, *Soldanella carpatica*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum* (obr. 5).

Fytocenológia: Podzväz *Adenostylenion alliariae* je na Slovensku zastúpený dvomi asociáciami: *Ranunculo platanifolii-Adenostyletum alliariae* (Krajina 1933) Dúbravcová et Hadač ex Kočí 2001 a *Adenostylo alliariae-Athyrietum alpestris* (Zlatník 1928) Jeník 1961. Druhá z nich (spolu s asociáciou *Daphno-Dryopteridetum*) býva zaradovaná do osobitného zväzu *Dryopterido-Athyron distentifolii* Holub ex Sýkora et Štursa 1973 (cf. Stanová et Valachovič 2002).

Al6 Vysokosteblové spoločenstvá horských nív na silikátovom podklade

Do zväzu ***Calamagrostion villosae* (biotop Al6a)** patria vysokosteblové, floristicky prevažne chudobné až stredne bohaté spoločenstvá s prevahou smlzu chĺpkatého (*Calamagrostis villosa*) v subalpínskom až alpínskom stupni Álp, Karpát a Vysokých Sudet (Karner & Mucina 1993, Coldea 1997, Kočí 2007 a i.); na Slovensku sú známe z kryštalinika Západných, Vysokých a Nízkych Tatier (Kliment et al. 2007). Osídľujú tu prevažne plytké, skeletnaté a kyslé pôdy na chránených stanovištiach s hrubou, dlhšie trvajúcou snehovou pokrývkou, ale aj na stanovištiach vystavených silnému pôsobeniu vetrov. Optimálne vyvinuté sú v erózných a lavínových žlaboch, na úsypových kuželoch a na voľných miestach medzi kosodrevinou. Na ich zložení sa podieľajú viaceré vzácne a v rôznej miere ohrozené taxóny (VU – CR) ako napr. *Pseudorchis albida*, *Rhodiola rosea* a *Senecio incanus* subsp. *carniolicus*. Spolu s endemickými taxónmi Západných Karpát (*Campanula tatrae*, *Soldanella carpatica*, vzácne *Leucanthemopsis alpina* subsp. *tatrae*) obohacujú ich druhové zloženie aj viaceré karpatské endemity a subendemity (*Aconitum firmum*, *Leucanthemum rotundifolium*, *Linum extraaxillare*, *Luzula alpinopilosa* subsp. *obscura*, *Ranunculus pseudomontanus*, *Salix kitaibeliana*, *Sempervivum carpathicum* subsp. *carpathicum*), zriedkavo až ojedinele *Euphrasia tatrae*, *Hylotelephium argutum*, *Soldanella hungarica* a *Trisetum fuscum* (Kliment 1999, Kliment et al. 2010).

Druhové zloženie (Kliment et al. 2007, 2010; Jarolímek et al. 2008):

Diagnostické taxóny: *Calamagrostis villosa* (konšt., dom.), *Carex sempervirens* subsp. *silicicola* (konšt.), *Gentiana punctata* (konšt., obr. 6), *Sempervivum carpathicum* subsp. *carpathicum*, *Trommsdorffia uniflora*

Konštantne zastúpené taxóny: *Anthoxanthum alpinum*, *Avenella flexuosa*, *Bistorta major*, *Festuca picturata*, *Homogyne alpina*, *Ligusticum mutellina*, *Luzula luzuloides* subsp. *rubella*, *Oreogalum montanum*, *Potentilla aurea*, *Soldanella carpatica*, *Solidago virgaurea* subsp. *minuta*, *Vaccinium myrtillus*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*.

Fytocenológia: Do zväzu *Calamagrostion villosae* podľa aktuálnych poznatkov (Kliment et al. 2007, 2010) patria len dve spoločenstvá vysokosteblových nív: *Festuco picturatae-Calamagrostietum villosae* Pawłowski in Pawłowski et al. 1928 corr. Kliment et al. 2004, nom. invers. propos. a *Vaccinio myrtilli-*



Obr. 5. *Veratrum album* subsp. *lobelianum* – typický zástupca v spoločenstvách vysokobylinných nív. Vysoké Tatry, Hlinská dolina. Foto: Jozef Šibík



Obr. 6. Druhovo chudobné spoločenstvá vysokých tráv na kyslom podklade sú často oživené nápadne kvitnúcimi druhmi, napr. *Gentiana punctata*. Vysoké Tatry, Ťažká dolina. Foto: Jozef Šibík



Obr. 7. Západokarpatský paleoendemit – *Delphinium oxysepalum*. Foto: I. Jarolímek

Calamagrostietum villosae Sillinger 1933. Obe patria medzi plošne rozšírené spoločenstvá; spojené sú radom prechodov. Ďalšie donedávna sem zaradované asociácie *Allio victorialis-Calamagrostietum villosae* Kliment 1997 a *Jaceo elatioris-Calamagrostietum villosae* Kliment 1997 (cf. Kliment 1997, Stanová & Valachovič 2002) boli na základe výsledkov syntaxonomickej revízie (Kliment et al. 2004) preradené do zväzu *Calamagrostion arundinaceae*. Asociácia *Calamagrostio villosae-Salicetum helveticae* Dúbravová et Šeffler 1992 je súčasťou biotopu Kr5 Nízke subalpínske kroviny.

Zväz ***Trisetion fuscii* (biotop A16b)** zahŕňa mozaikovitú, chiono- a hygrofilnú spoločenstvá vysokých tráv, dvojkličnolistových bylín a kríčkov, patriace medzi druhovo najbohatšie vysokohorské spoločenstvá na silikátovom podklade. Rozšírené sú na stanovištiach s vysokou diverzitou edafických podmienok. Najčastejšie osídľujú dná menších priehľbní s naplavenou jemnozemitou a humusom v blízkosti vysokohorských bystrín a plies; voda preteká medzi balvanmi hlbšie pod povrchom pôdy. Konfigurácia terénu podmieňuje hrubú a dlhotrvajúcu snehovú pokrývku. Pôdy sú prevažne stredne hlboké až hlboké, silne humózne, hlinité, husto prekorenené, balvanité, slabo až veľmi kyslé, s vysokým obsahom prístupných živín. Optimum výskytu dosahujú v subalpínskom až alpínskom stupni Západných, Vysokých a Nízkych Tatier; ojedinele (as. *Aconitetum firmi*) boli zaznamenané aj vo vlhkých žlaboch (občasné korytá privalových vôd) v najvyšších polohách Krivánskej Malej Fatry (Šibíková et al. 2007).

Spoločenstvá zväzu možno charakterizovať ako vzácne, ľudskou činnosťou málo ohrozené. Na ich floristickej skladbe sa podieľajú aj viaceré vzácne a ohrozené taxóny, ktoré sú však zastúpené skôr ojedinele (*Callianthemum coriandrifolium*, *Carex lachenalii*, *Eriophorum vaginatum*, *Gentiana nivalis*, *Salix herbacea*, *S. phyllicifolia*, *S. retusa*, *Saxifraga androsacea*, *S. carpatica*, *S. rotundifolia*). Spomedzi západokarpatských endemitov tvorí pravidelnú súčasť porastov *Soldanella carpatica*; pomerne častý je paleoendemit *Delphinium oxysepalum* (obr. 7), zriedkavejšie až vzácne sú *Campanula tatrae*, *Cerastium*

arvense subsp. glandulosum, *Cochlearia tatrae*, *Leucanthemopsis alpina* subsp. *tatrae*, *Poa granitica*, *Saxifraga moschata* subsp. *kotulae*. Kategóriu karpatských endemitov a subendemitov najčastejšie reprezentujú *Aconitum firmum*, *Cardaminopsis neglecta*, *Leucanthemum rotundifolium*, *Luzula alpinopilosa* subsp. *obscura*, *Ranunculus pseudomontanus* a *Trisetum fuscum*, s nižšou frekvenciou až ojedinele *Antennaria carpatica* subsp. *carpatica*, *Campanula serrata*, *Euphrasia tatrae*, *Hylotelephium argutum*, *Leontodon pseudotaraxaci*, *Salix kitaibeliana* a *Sempervivum carpathicum* subsp. *carpathicum* (Kliment 1999, Kliment et al. 2010).

Druhové zloženie (Kliment et al. 2007, 2010; Jarolímek et al. 2008):

Diagnostické taxóny: *Aconitum firmum* (konšt., dom.), *Carex aterrima*, *Cerastium fontanum*, *Rhodiola rosea* (konšt., dom.), *Taraxacum alpinum* (konšt.), *Trisetum fuscum* (dom.); *Bryum pseudotriquetrum*.

Konštantne zastúpené taxóny: *Alchemilla spec. div.*, *Bistorta major*, *Calamagrostis villosa*, *Caltha palustris* subsp. *laeta*, *Deschampsia caespitosa* (dom.), *Festuca picturata*, *Homogyne alpina*, *Ligusticum mutellina*, *Luzula alpinopilosa* subsp. *obscura*, *Oreogalum montanum*, *Potentilla aurea*, *Soldanella carpatica*, *Viola biflora*.

Fytcenológia: Vysokosteblové a vysokobylinné porasty zväzu *Trisetion fusci* v slovenskej časti Západných Karpát možno podľa súčasných poznatkov zaradiť do štyroch asociácií: *Rhodiolo-Deschampsietum caespitosae* Krajina 1933, *Phleo alpini-Deschampsietum caespitosae* (Krajina 1933) Coldea 1983, *Aconitetum firmi* Sokotowski in Pawłowski et al. 1928 a *Bryo pseudotriquetri-Chaerophylletum hirsuti* (Krajina 1933) Kliment et al. 2004. Asociácie *Aconitetum firmi* a *Bryo-Chaerophylletum* sú svojím zložením i synekologicky na rozhraní k mokraďovým fytcenózam; niektorí autori ich preto v minulosti odčleňovali do osobitného zväzu *Aconition firmi* (biotop 9332300 sensu Ružičková et al. 1996). Asociácia *Deschampsio caespitosae-Salicetum helveticae* (Krajina 1933) Dúbravcová et Šeffler 1992 spolu s obdobným spoločenstvom zväzu *Calamagrostion villosae* (pozri vyššie) tvorí súčasť biotopu Kr5 Nízke subalpínske kroviny (Stanová & Valachovič 2002, obr. 8).



Obr. 8. Vysokobylinné nivy vo Vysokých Tatrách vytvárajú mozaiku so subalpínskymi listanými krovinami s dominantným druhom *Salix helvetica*. Vysoké Tatry, Hlinská dolina. Foto: Jozef Šibík

AL7 Vysokosteblové spoločenstvá vlhkých skalnatých žlabov na karbonátovom podklade

Do zväzu ***Festucion carpaticae* (biotop AL7a)** patria maloplošné, chiono- a hygrofilné, neutro- až slabo bazifilné, druho-vo stredne až veľmi bohaté spoločenstvá horských nív s prevahou kostravy karpatskej (*Festuca carpatica*, obr. 9), ojedinele smlzu pestrého (*Calamagrostis varia*). Optimálne vyvinuté sú na chránených stanovištiach v strmých erózných a lavínových žlaboch s hrubou a dosť dlho (do polovice mája až začiatku júna) trvajúcou snehovou pokrývkou v subalpínskom, zriedkavejšie alpínskom stupni; skalnatými žlabmi zostupujú do supramontánneho stupňa. Tvorí tiež malé trávnaté enklávy medzi porastami kosodreviny alebo pri hornej hranici medzernatého lesa. Prevažne plytké, vlhké, humózne, silne štrkovité pôdy na stabilizovaných karbonátových sutinách sú dobre zavlažované periodicky stekajúcou vodou. Veľmi dobre ich upevňuje hustá spleť húževnatých, v ťahu veľmi odolných koreňov dominantného druhu, ktorá bráni aj odnosu pôdy vodou alebo snehovými zosuvmi. Hrubá a dlho trvajúca snehová pokrývka ako aj prívalové vody znižujú alebo celkom vylučujú konkurenciu drevín; trávnaté enklávy v subalpínskom stupni však môžu v ďalšom vývoji ustúpiť porastom kosodreviny (Sillinger 1932, Unar et al. 1985).

Viac-menej nerušený vývoj spoločenstiev umožnil zachovanie značného počtu endemických, predovšetkým horských a vysokohorských taxónov. Spomedzi karpatských endemitov a subendemitov sú v porastoch popri dominante (*Festuca carpatica*) v rôznej miere zastúpené *Aconitum firmum*, *Campanula carpatica*, *C. serrata*, *Cyanus mollis*, *Erigeron hungaricus*, *Euphrasia tatrae*, *Hesperis matronalis* subsp. *nivea*, *Hylotelephium argutum*, *Leontodon pseudotaraxaci*, *Leucanthemum rotundifolium*, *Linum extraaxillare*, *Ranunculus pseudomontanus*, *Salix kitaibeliana*, *Sempervivum carpathicum* subsp. *carpathicum*, *Soldanella hungarica*, *Thymus pulcherrimus* a *Trisetum fuscum*; kategóriu západokarpatských endemitov a subendemitov reprezentujú *Campanula tatrae*, *Carex sempervirens* subsp. *tatorum*, *Cerastium arvense* subsp. *glandulosum*, *Delphinium oxysepalum*, *Dianthus nitidus* subsp. *nitidus*, *D. praecox* subsp. *praecox*, *Erysimum wahlenbergii*, *Festuca tatrae*, *Gentianella fatrae*, *Knautia kitaibelii*, *Sesleria tatrae* a *Soldanella carpatica* (Kliment 1999, Kliment et al. 2010).

Druhovú zloženie (Kliment et al. 2007, 2010; Jarolímek et al. 2008):

Diagnostický druh: *Festuca carpatica* (konšt., dom.)

Konštantne zastúpené taxóny: *Achillea millefolium* subsp. *alpestris*, *Alchemilla* spec. div., *Astrantia major*, *Bistorta major*, *Cortusa matthioli*, *Crepis mollis*, *Geranium sylvaticum*, *Heracleum sphondylium*, *Hypericum maculatum*, *Leontodon hispidus*, *Luzula luzuloides* subsp. *rubella*, *L. sylvatica*, *Phyteuma orbiculare*, *Pimpinella major* subsp. *rhodochlamys*, *Primula elatior*, *Senecio subalpinus*, *Sesleria tatrae*, *Soldanella carpatica*, *Swertia perennis* subsp. *alpestris*, *Viola biflora*.



Obr. 9. Porasty s dominantným druhom *Festuca carpatica*, ktoré sa vyskytujú iba na území Karpát, patria medzi druho-vo najbohatšie porasty vysokobylinných nív. Západné Tatry, Červené vrchy. Foto: Jozef Šibík

Fytocenológia: Zväz je na Slovensku zastúpený jedinou asociáciou *Festucetum carpaticae* Domin 1925, ktorá predstavuje pôvodné, trvalé spoločenstvo karbonátových pohorí Západných Karpát. Svojím výskytom je obmedzená na ich centrálné pohoria (Belianske Tatry, Západné Tatry, Nízke Tatry, Krivánsku Malú Fatru, Veľkú Fatru a Chočské vrchy), veľmi vzácné bola zaznamenaná aj na mylonitoch v Temnosmrečianskej doline vo Vysokých Tatrách. Oproti nasledujúcej, floristicky aj synekologicky najpríbuznejšej asociácii *Geranio sylvatici-Calamagrostietum variae* je diferencovaná druhmi *Viola biflora*, *Bistorta major*, *Swertia perennis* subsp. *alpestris*, *Luzula luzuloides* subsp. *rubella*, *Senecio subalpinus*, *Ligusticum mutellina*, *Bartsia alpina*, *Myosotis alpestris* (Kliment et al. 2007).

Ostrovčekovité, otvorené až takmer uzavreté, vertikálne členené, druhovo bohaté vysokosteblové porasty asociácie ***Geranio sylvatici-Calamagrostietum variae* (biotop A17b)** osídľujú výslnné, pred vetrom chránené, prevažne na juh (JZ–JV) orientované svahy na úpätí skalných stien v blízkosti hornej hranice lesa, na svetlinách v kosodrevine aj v záveroch strmých lavínových žlabov s ťažiskom výskytu v supramontánnom stupni, ca 1250–1550 m n. m. Plytké až stredne hlboké, husto prekorenené karbonátové pôdy sú mierne až čerstvo vlhké, silne humózne, nadol silne štrkovité až kamenité. Stanovištia sú v zime chránené hrubou, avšak nie príliš dlhou trvajúcou snehovou pokrývkou. Dominantný druh *Calamagrostis varia* popri ďalších travinách (*Carex sempervirens* subsp. *tatorum*, *Phleum hirsutum*, *Sesleria albicans*) sprevádzajú viaceré nápadne kvitnúce byliny ako napr. *Achillea millefolium* subsp. *alpestris*, *Astrantia major*, *Campanula serrata*, *Cirsium erisithales*, *Crepis mollis*, *Digitalis grandiflora*, *Geranium sylvaticum*, *Knautia maxima*, *Laserpitium latifolium*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Pimpinella major* subsp. *rhodochlamys*, *Pyrethrum clusii*, *Scabiosa lucida* či *Silene vulgaris*, dodávajúce porastom pestrofarebný vzhľad. Výskyt asociácie bol zdokumentovaný vo Veľkej Fatre, Chočských vrchoch, v Nízkych, Západných a Belianskych Tatrách. Na vhodných stanovištiach tvorí s asociáciou *Festucetum carpaticae* vzájomné prechody.

Druhové zloženie (Kliment et al. 2007):

Diferenciálne taxóny [oproti asociáciám *Festucetum carpaticae* (A17a) a *Convallario-Calamagrostietum* (A18b)]: *Achillea millefolium* subsp. *alpestris* (konšt.), *Astrantia major* (konšt.), *Campanula elliptica* (konšt.), *C. serrata* (konšt.), *Carex sempervirens* subsp. *tatorum* (konšt.), *Crepis mollis* (konšt.), *Geranium sylvaticum* (konšt.), *Helianthemum grandiflorum* (konšt.), *Knautia maxima* (konšt.), *Leontodon hispidus* (konšt.), *Linum extraaxillare* (konšt.), *Phleum hirsutum* (konšt.), *Primula elatior* (konšt.), *Ranunculus nemorosus*, *Silene vulgaris* (konšt.).

Konštantne zastúpené taxóny: *Calamagrostis varia* (dom.), *Carlina acaulis*, *Cirsium erisithales*, *Digitalis grandiflora*, *Fragaria vesca*, *Galium anisophyllum*, *Laserpitium latifolium*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Lotus corniculatus*, *Mercurialis perennis*, *Phyteuma orbiculare*, *Pimpinella major* subsp. *rhodochlamys*, *Pyrethrum clusii*, *Scabiosa lucida*, *Sesleria albicans*, *Thesium alpinum*.

A18 Horské vysokosteblové spoločenstvá na suchších a teplejších svahoch

Zväz ***Calamagrostion arundinaceae* (biotop A18a)** zahŕňa viacvrstvé, otvorené aj uzavreté, v optimálnom vývoji floristicky mimoriadne bohaté a kvetnaté spoločenstvá vysokých tráv a dvojklíčnolistových bylín v supramontánnom a subalpínskom stupni. Osídľujú výslnné skalnaté hrebienky v záveterných polohách na juhovýchodných až východných svahoch pohorí, nad (súčasnou) hornou hranicou lesa. V zime sú chránené hrubou vrstvou snehu, ktorý sa však na jar vďaka priaznivej orientácii a strmým svahom rýchlo topí. Stredne hlboké až hlboké humusovo-karbonátové pôdy sa vyznačujú priaznivou štruktúrou, dostatočnou zásobou pôdnej vlhky, vzduchu ako aj prístupných živín a vysokým obsahom skeletu, ktorého veľkosť s hĺbkou výrazne narastá. Reliéfom podmienená teplejšia a suchšia mikroklima umožňuje existenciu vitálnych populácií (sub)termofilných, prevažne subkontinentálnych druhov skalných stepí, xerothermných dubín až submontánnych vápencových bučín a ich lemov (*Clinopodium vulgare*, *Digitalis grandiflora*, *Laserpitium latifolium*, *Melittis melissophyllum*, *Origanum vulgare*, *Trifolium alpestre*, *Vicia sylvatica* a i.) na hornej hranici ich vertikálneho rozšírenia; členitý mikrorelief aj výskyt druhov, sprevádzajúcich údolné vodné toky (*Laserpitium archangelica*). Väčšina z nich sa tu vyskytuje izolovane od populácií v nižších polohách, preto Carbiener (1969) priliehavo označil ich rozšírenie ako disjunktívno-bihorizontálne. Jeník (1961) pokladal vznik pôvodných spoločenstiev s *Calamagrostis*

arundinacea nad hranicou lesa za vyvrcholenie komplexného vplyvu anemo-orografických systémov na vegetáciu a ich neobyčajné floristické bohatstvo za dôkaz ich značného veku a špecifických floro-syngenetických pomerov. Na sekundárne vzniknutých holiach (Veľká Fatra, Bukovské vrchy, čiastočne Krivánska Malá Fatra) sa po opustení tradičných spôsobov hospodárenia šíria rozsiahle druhotné porasty s dominantným smlzom trstovitým, vytvárajúce osobitné spoločenstvá.

Spoločenstvá zväzu *Calamagrostion arundinaceae* sú rozšírené v celom rade európskych pohorí od Francúzskeho stredohoria (Massif Central) cez Vogézy, Schwarzwald, rakúske Alpy, Vysoké Sudety a jednotlivé podcelky Karpát až po ich rumunskú časť; na Slovensku vo Veľkej Fatre, Krivánskej Malej Fatre, Nízkych Tatrách, Belianskych Tatrách, na Muránskej planine a v Bukovských vrchoch.

Vysoká diverzita stanovíšť umožňuje výskyt pomerne vysokého počtu endemických taxónov (cf. Kliment 1999, Kliment et al. 2010). Spomedzi karpatských endemitov a subendemitov sa v spoločenstvách zväzu pravidelne vyskytujú *Campanula serrata*, *Cyanus mollis*, *Linum extraaxillare* a *Ranunculus pseudomontanus*, zriedkavejšie až vzácné *Aconitum firmum*, *A. moldavicum*, *Euphrasia tatrae*, *Festuca carpatica*, *F. versicolor* subsp. *versicolor*, *Hesperis matronalis* subsp. *nivea*, *Hylotelephium argutum*, *Thymus pulcherrimus* a *Trifolium pratense* subsp. *kotulae*; v Bukovských vrchoch k nim pristupujú východokarpatské endemity *Aconitum lasiocarpum* a *Tithymalus sojakii*. Endemity Západných Karpát a ich subregiónov reprezentujú *Campanula tatrae*, *C. xylocarpa*, *Cardaminopsis halleri* subsp. *tatrica*, *Carex sempervirens* subsp. *tatorum*, *Erysimum wahlenbergii*, *Festuca tatrae*, *Knautia kitaibelii*, *Primula auricula* subsp. *hungarica*, *Sesleria tatrae* a *Soldanella carpatica*.

Druhové zloženie (Kliment et al. 2007, 2010; Jarolímek et al. 2008):

Diagnostické taxóny: *Calamagrostis arundinacea* (konšt., dom.), *Allium victorialis*, *Campanula abietina* (reg.), *Dianthus carthusianorum* subsp. *latifolius*, *Hieracium prenanthoides*, *Jacea pseudophrygia*, *Knautia maxima* (konšt.), *Ranunculus nemorosus* (konšt.), *Tephrosia papposa* (reg.), *Vicia oreophila* (konšt.), *V. sylvatica*, *Viola dacica* (reg.).

Konštantne zastúpené taxóny: *Acetosa arifolia*, *Achillea millefolium* subsp. *alpestris*, *Agrostis capillaris*, *Anemone narcissiflora*, *Campanula elliptica*, *C. serrata*, *Carlina acaulis*, *Cirsium erisithales*, *Crepis mollis*, *Cruciata glabra*, *Digitalis grandiflora*, *Geranium sylvaticum*, *Hypericum maculatum*, *Luzula luzuloides* subsp. *rubella*, *Pimpinella major* subsp. *rhodochlamys*, *Phleum hirsutum*, *Poa nemoralis*, *Pyrethrum clusii*, *Solidago virgaurea* subsp. *minuta*.

Dominantné taxóny: *Calamagrostis villosa*.

Fytocenológia: Spoločenstvá zväzu *Calamagrostion arundinaceae* v slovenskej časti Karpát možno podľa súčasných poznatkov (Kliment et al. 2007, 2010) zatriediť do siedmich asociácií: *Digitali ambiguae-Calamagrostietum arundinaceae* Sillinger 1933, *Sileno vulgaris-Calamagrostietum arundinaceae* Kliment et Jarolímek 2003, *Helianthemo grandiflorae-Calamagrostietum arundinaceae* Hadač et al. 1969, *Anemone narcissiflorae-Laserpitietum latifolii* Grebenščikov et al. 1956, *Allio victorialis-Calamagrostietum villosae* Kliment 1997, *Achilleo strictae-Calamagrostietum arundinaceae* Hadač et al. 1988 a *Potentillo aurei-Calamagrostietum arundinaceae* Kliment 1993, z ktorých asociácia *Anemone-Laserpitietum latifolii* je známa len z chránených záveterných polôh Veľkej Fatry. Asociácie *Achilleo strictae-Calamagrostietum arundinaceae* a *Potentillo aurei-Calamagrostietum arundinaceae* predstavujú sekundárne spoločenstvá šíriace sa po zanechaní využívania hľadných porastov; prvá z nich bola zaznamenaná len na poloninách Bukovských vrchov.

Asociácia ***Convallario majalis-Calamagrostietum variae* (biotop Al8b)** (zväz *Calamagrostion variae*) predstavuje pôvodné reliktné, druhovo stredne bohaté spoločenstvo strmých vápencovo-dolomitových strání v lesnom stupni, kde tvorí vegetačný komplex s porastami reliktných borín, alebo sa vyvíja na primárnom bezlesí (ústia skalných žľabov) v zóne listnatých aj zmiešaných lesov, v nadmorskej výške ca 760–1220 m. Rastie tu na plytkých, štrkovitých, mierne vlhkých, bohato prekorenovaných, slabo alkalických pôdach na spevnených sutinách, na povrchu s nesúvislou vrstvičkou humusu. Bezprostredný kontakt s lesnými porastami sa prejavuje vyššou účasťou viacerých lesných druhov (*Campanula rapun-*

culoides, *Carex alba*, *Convallaria majalis*, *Epipactis atrorubens*, *Galium schultesii*, *Mercurialis perennis* a i.). Zastúpenie niektorých druhov charakterizujúcich bazifilné mačínové spoločenstvá (*Carduus glaucinus*, *Phyteuma orbiculare*, *Pulsatilla slavica*, *Scabiosa lucida*, *Thesium alpinum* a i.) viedlo k jej pôvodnému zaradeniu do zväzu *Seslerion coeruleae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 (cf. Sillinger 1933), neskôr (v rámci zväzu *Calamagrostion variae*) do radu *Seslerietalia coeruleae* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 (cf. Mucina & Maglocký 1985, Grabherr et al. 1993). Viac-menej pravidelná prítomnosť komponentov horských vysokobylinných nív (*Astrantia major*, *Cirsium erisithales*, *Cyanus mollis*, *Heracleum sphondylium*, *Laserpitium latifolium*, *Pimpinella major* subsp. *rhodochlamys*, *Pyrethrum clusii* a i.) ju spája s triedou *Mulgedio-Aconitetea*, kde zaujíma okrajové postavenie na rozhraní so spoločenstvami triedy *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. 1948.

Druhové zloženie (Kliment et al. 2007):

Diagnostické taxóny: *Adenophora liliifolia*, *Anthericum ramosum*, *Bupleurum falcatum*, *Knautia slovacica*, *Polygonatum odoratum* (konšt.), *Pulsatilla slavica* (konšt.).

Konštantne zastúpené taxóny: *Achillea stricta*, *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis varia* (dom.), *Carduus glaucinus*, *Carlina acaulis*, *Cirsium erisithales*, *Convallaria majalis*, *Digitalis grandiflora*, *Fragaria vesca*, *Galium schultesii*, *Heracleum sphondylium*, *Hieracium murorum*, *Knautia kitaibelii*, *Laserpitium latifolium*, *Lilium martagon*, *Lotus corniculatus*, *Mercurialis perennis*, *Origanum vulgare*, *Phyteuma spicatum*, *Pimpinella major* subsp. *rhodochlamys*, *Pyrethrum clusii*, *Rubus saxatilis*, *Scabiosa lucida*, *Thesium alpinum*.

Oproti asociácii *Geranio sylvatici-Calamagrostietum variae* (Al7b), s ktorou na na severne orientovaných svahoch tvorí vzájomné prechody, ju okrem diagnostických taxónov diferencujú aj druhy *Achillea stricta*, *Convallaria majalis*, *Galium schultesii*, *Brachypodium pinnatum*, *Campanula rapunculoides* a *Securigera varia*. Zaznamenaná bola vo Veľkej Fatre, Chočských vrchoch, Západných Tatrách, Nízkych Tatrách, v Slovenskom raji a na Muránskej planine.

Druhy živočíchov viazané na biotop (-y)

Jednou z najvýznamnejších skupín živočíchov viazaných na biotopy vysokohorských vysokobylinných nív sú motýle (*Lepidoptera*). Spomedzi charakteristických druhov možno vymenovať napr. *Boloria pales*, *B. eunomia* (v súčasnosti na území Slovenska pravdepodobne vyhynutý), *Coleophora corsicella*, *Catantia marginea*, *Catoptria pauperella*, *C. furcatella*, *C. radiella*, *C. maculalis*, *Erebia manto*, *E. epiphron*, *E. euryale* (obr. 10), *E. pronoe*, *E. pharte*, *Entephria flavicinctata*, *E. infidaria*, *Lampronia rupella*, *Sterrhopterix standfussi* a ďalšie (Patočka & Kulfan 2009). Viaceré z nich sú druhmi národného významu. Typickými zástupcami sú práve druhy rodu *Erebia*. Živnou rastlinou ich húseníc sú rôzne druhy tráv rodov *Festuca*,



Obr. 10. *Erebia euryale*.
Foto: H. Kalivoda

Carex, príp. *Nardus*, *Avenella*, *Sesleria*. Imága, ktoré sú výrazne heliofilné, preletujú za slnečného svitu nad porastom tráv a hojne využívajú bohatú ponuku kvitnúcich bylín, napr. *Bistorta major* (<http://www.lepidoptera.cz/motyli/index.php?s=motyli&id=156>). Samičky za priaznivého počasia patrolujú nízko nad porastom a vyhľadávajú nespárené samičky. Hoci na Slovensku nepatria medzi vzácne druhy (možno s výnimkou *Erebia pharte* a *E. epiphron*) a vo vysokohorských polohách môžu byť ich populácie početné, ich výskyt je väčšinou lokálny (Patočka & Kulfan 2009).



Obr. 11. *Neomys fodiens*.
Foto: M. Ambros

Trendy

Väčšina subalpínskych vysokobylinných fytoocenóz patrí medzi prirodzené spoločenstvá s dlhodobou stabilným floristickým zložením, meniacim sa len miestne v dôsledku prírodných faktorov. Miestami ide o maloplošné, plôškovité resp. mozaikovité fytoocenózy, ktorých reliktnosť (spolu s úzkou viazanosťou na podmienky prostredia) sa prejavuje aj v ich obmedzenom rozšírení. Niektoré spoločenstvá počas posledných stáročí v dôsledku odstraňovania porastov kosodreviny (príp. horských smrečín) človekom svoj areál rozšírili, pričom ich floristické zloženie ostalo blízke pôvodnému (napr. asociácie *Festuco picturatae-Calamagrostietum villosae*, *Allio victoralis-Calamagrostietum villosae*). Iné v dôsledku antropogénnych aktivít naopak značne ustúpili; ako príklad možno uviesť subasociáciu *Anemono-Laserpitietum avenochloetosum planiculmis*, ktorej porasty sa zachovali len v podobe malých kvetnatotrávnatých enkláv s pozmeneným druhovým zložením medzi protilavínovými výsadbami kosodreviny (cf. Kliment et al. 2007). Nepriaznivé zmeny vo floristickom zložení porastov však spôsobuje aj absencia tradičných spôsobov hospodárenia. Príkladom sú krátkosteblové kvetnaté porasty s prevahou metlušky krivolakej (*Avenella flexuosa*), ktoré boli v minulosti využívané ako jednokosné lúky (Kmoníček 1936) a v ostatných desaťročiach prepásané ovcami. Po výraznom útlme až zanechaní hospodárenia metlušku vytláčajú konkurenčne zdatnejšie vysoké trávy (najmä *Avenula planiculmis*), čím sa mení aj celková druhová skladba porastov. So zanechaním tradičných spôsobov využívania porastov úzko súvisí aj ďalší trend, a to vznik nových spoločenstiev a pomerne rýchle rozširovanie ich areálu na úkor predošlých, zvyčajne krátkosteblových fytoocenóz. K takýmto patria dve vysokosteblové spoločenstvá smlzu trstovitého: asociácie *Achilleo strictae-Calamagrostietum arundinaceae* (Bukovské vrchy) a *Potentillo aurei-Calamagrostietum arundinaceae* (Veľká Fatra, Krivánska Malá Fatra). Dominantný smlz je kompetične veľmi zdatný, šíri sa generatívne i vegetatívne a tvorí uzavreté porasty, ktoré aj vďaka tvorbe kompaktnej, len pomaly sa rozkladajúcej vrstve opadu („stariny“) veľmi významne sťažujú prirodzenú obnovu lesa (Grebenščikov et al. 1956, Topercer et al. 2004); z dlhodobého hľadiska ich preto možno hodnotiť ako relatívne stabilné sukcesné štádiá.

Ohrozenia

Pastva

V období rozvoja vysokohorského salašníctva (cf. Midriak 1977, 1983) boli niektoré veľkoplošné, čiastočne sekundárne rozšírené vysokobylinné spoločenstvá (popri jednodkosnom režime) využívané aj ako pasienky; dnes však len ťažko možno posúdiť, do akej miery sa to odrazilo v ich druhovom zložení. V súčasnosti sú prakticky všetky situované v národných parkoch, často na lokalitách s prísnu územnou ochranou. Na holiach vo Veľkej Fatre, kde sa dodnes pasie, sú sporadicky (najmä v období nedostatku paše) spásané veľkoplošné porasty asociácie *Allio victorialis-Calamagrostietum villosae*; občasne prepásané (počas presunu oviec z košiara na hôľne pasienky) sú aj kvetnaté porasty asociácie *Anemone narcissiflorae-Laserpitietum latifoliae*. Keďže však nejde o výraznejšie zaťaženie, známe negatívne vplyvy pastvy na porasty (tvorba prtí, lineárna a plošná erózia a pod.) neboli pozorované.

Absencia tradičného obhospodarovania

Väčšina vysokosteblových nív patrí medzi pôvodné fytoocenózy osídľujúce stanovištia ovplyvňované len prirodzenými faktormi (dná glaciálnych karov, úžlabín, závery lavínových žlabov, lavínové dráhy, sutinové kužele a i.). Len malá časť fytoocenóz vznikla a udržiava sa za spoluúčasti antropozoogénnych činiteľov. Jednou z nich je špecifické kvetnaté spoločenstvo s prevahou *Avenella flexuosa* (cf. Kmoníček 1935, Kliment 1994), ktoré sa vyvinulo na bočných južných hrebeňoch masívu Krížnej po odstránení porastov bučín a udržiavalo sa vďaka režimu jednodkosného využívania, neskôr občasnému prepásaniu ovcami. Po postupnom útlme hôľnej pastvy sa ich druhová skladba mení v prospech konkurenčne zdatnejších vysokých tráv, najmä *Avenula planiculmis* príp. *Deschampsia cespitosa* (Kliment et al. 2007).

Zalesňovanie

Zalesňovanie polôh nad súčasnou hornou hranicou lesa či už kosodrevinou alebo inými drevinami (smrek obyčajný, smrekovec opadavý, javor horský, jarabina vtáčia) vrátane nepôvodných (jelša zelená, limba mimo jej prirodzeného areálu ai.) patrí k významným faktorom, ovplyvňujúcim diverzitu vysokosteblových a vysokobylinných nív vo Veľkej Fatre, Malej Fatre, Chočských vrchoch i v Nízkych Tatrách. Svedčia o tom aj údaje z publikácie Ružičková et al. (1996), podľa ktorých sú výsadbou kosodreviny a smreka ohrozené viaceré biotopy nív. Pritom nejde len o veľkoplošné spoločenstvá, ktoré v minulosti sekundárne rozšírili svoj areál likvidovaním porastov kosodreviny či smrečín (zväz *Calamagrostion villosae*), ale aj o vzácne maloplošné a/alebo územne obmedzené, často reliktné typy fytoocenóz, ktoré vznikli v klimaticky priaznivých obdobiach postglaciálu a udržali sa v bezlesých refúgiách (spoločenstvá zväzu *Calamagrostion arundinaceae*). Ako príklad možno uviesť vzácne pôvodné spoločenstvo *Sileno vulgaris-Calamagrostietum arundinaceae*, ktorého plôškovité porasty osídľujú mierne vypuklé skalnaté hrebienky pod/medzi skalnými stienkami v závere strmých lavínových žlabov, lavínových dráh a nivačných depresí nad hornou hranicou zapojeného lesa. Svojím výskytom je obmedzené len na niekoľko lokalít vo Veľkej Fatre (Krížna, Veľká Pustalovčia, Borišov) a v príľahlej horskej skupine Zvolena, kde je ohrozené protilavínovými výsadbami a zalesňovaním v rámci „rekonštrukcie“ hornej hranice lesa. Niekde uprostred medzi uvedenými krajnými prípadmi sú kvetnaté porasty asociácie *Anemone narcissiflorae-Laserpitietum latifolii* pôvodne osídľujúce aj chránené východo-juhovýchodné svahy bočných hrebeňov Krížnej, kde boli protilavínovými výsadbami kosodreviny zdecimované do takej miery, že z nich ostali len nepatrné zvyšky vo výklenkoch výsadiel, so zmeneným druhovým zložením (cf. Kliment 1995, Kliment et al. 2007).

Pri kopaní jamiek pre sadenice i pri budovaní protilavínových zábran (kolové zábrany, snehové ploty a i.; cf. Šebeň 2004) dochádza zároveň k poškodzovaniu vegetačného krytu, ktoré umožňuje uchytenie sa tu nepôvodných druhov rastlín; vzhľadom na extrémne podmienky vo vysokých polohách je na vzniknutých otvorených plôškach reálna aj erózia v dôsledku mrazového zvetrávania (Midriak 1973).

Zalesňovanie za účelom zvýšenia hornej hranice lesa spôsobuje tiež likvidáciu prirodzených biotopov vysokohorskej fauny, najmä bezstavovcov. Napríklad v prípade druhov motýľov *Erebia pharte*, *E. epiphron* a pod., ktoré vytvárajú veľmi lokálne populácie a ktorých jedince sa nevzďaľujú z lokalít vý-

skytu, môže zalesňovanie spôsobiť fragmentáciu populácie až lokálne vymretie, pokiaľ dôjde k úplnej premene pôvodne nelesného stanovišťa.

Vysokohorská turistika

Vysokohorská turistika sa najmä v 20. storočí, v súvislosti s rozvojom cestovného ruchu, stala významným činiteľom ohrozujúcim vegetačný kryt vo vysokých pohoriach Západných Karpát. Pri nadmernej záťaži sú porasty vysokohorských nív ohrozované zošľapovaním a následnou eróziou pôdy, ktorá môže mať veľmi nepriaznivé následky zvlášť v prípade neudržiavaných turistických chodníkov, kde turisti v prípade potreby využívajú okolitú súvislejšiu vegetačnú pokrývku. To vedie k zošľapávaniu okrajov chodníkov, ich postupnému rozširovaniu, miestami aj k vzniku paralelných chodníkov po erodovaní pôvodného chodníka (cf. Šoltés 1985). K rozširovaniu chodníkov na úkor vegetácie dochádza aj v dôsledku odnosu pôdy pod vegetačnou pokrývkou na obnažených okrajoch vhlbených chodníkov a následného odtrhnutia mačiny (cf. Midriak 1973, 1983). Vegetácia je však poškodzovaná nielen na turistických trasách, ale aj v ich širšom okolí využívanom na odpočinok, slnenie a pod. Konkrétnym príkladom negatívnych vplyvov zošľapovania na vegetáciu sú výsledky štúdiá na trvalej ploche v blízkosti turistického chodníka Skalnaté pleso – Malá Svišťovka (Vysoké Tatry), osídlenej porastami zväzu *Calamagrostion villosae* (Šomšák et al. 1981). Ako priame dôsledky zošľapovania autori uviedli zníženie výšky a celkovej pokrývnosti porastu, úbytok biomasy a nebezpečie vzniku erózných rýh. Sekundárnym dôsledkom sú zmeny v druhovom zložení porastov, ktoré môžu viesť až ku vzniku nových, odolnejších spoločenstiev. Podľa údajov autorov v dôsledku zošľapovania rapídne klesla pokrývnosť menej odolných druhov vrátane pôvodne dominantného smlzu (*Calamagrostis villosa*) a naopak, zvýšilo sa zastúpenie druhov, ktoré zošľapovanie podporuje (*Festuca picturata*, *Agrostis pyrenaica*); ďalšie druhy zvýšili svoju početnosť šírením sa na uvoľnený priestor (*Campanula alpina*, *C. tatrae*). Obdobné výsledky (ústup menej odolných druhov, vyššie zastúpenie odolnejších alebo zošľapovaním podporovaných druhov, obsadzovanie uvoľnených ník inými druhmi) zaznamenali v zošľapovaním narušovanom poraste asociácie *Festuco picturatae-Calamagrostietum villosae* v blízkosti turistického chodníka na Predné Solisko aj Dúbravcová et al. (1990). Podľa Paclovej (1999) sú zošľapovaním ohrozené porasty asociácie *Rhodiolo-Deschampsietum cespitosae* v blízkosti turistického chodníka v Litvorovej doline s výskytom úzko endemického druhu *Ranunculus altitatrencensis*. Zaťaženie turistických chodníkov a ich blízkeho okolia je neúmerne vysoké najmä v bližšom okolí vrcholových staníc horských dopravných zariadení, ktorých prepravná kapacita sa v posledných rokoch veľmi výrazne zvýšila. Negatívne dôsledky predimenzovanej návštevnosti na vegetáciu sú známe prakticky zo všetkých vysokých pohorí (najmä Vysokých a Belianskych Tatier, Krivánskej Malej Fatry a Ďumbierskych Tatier, cf. Midriak 2005); v ostatných rokoch sú jej účinky umocňované vysokohorskou cykloturistikou, urýchľujúcou eróziu chodníkov. Spoločenstvá vysokosteblových nív v okolí turistických chodníkov sú ohrozované aj nežiaducim „obohacovaním“ ich zloženia o nepôvodné (prevažne synantropné) druhy rastlín zanášané turistami z nižších polôh (cf. Hindák et al. 1989; Šomšák et al. 1990; Štrba 2004a, b; Štrba & Gogoláková 2004; Kliment & Bernátová 2006; Kliment et al. 2008 a i.).

Stavebná činnosť, športové a rekreačné aktivity

Stavebná činnosť a ďalšie sprievodné aktivity začínajú byť najmä v posledných rokoch veľmi vážnym činiteľom, ohrozujúcim či priamo likvidujúcim diverzitu horských vysokobylinných nív. Konkrétne ide o necitlivú rekonštrukciu či výstavbu nových chát, horských hotelov, penziónov, rekreačných a lyžiarskych stredísk, s ktorou sú spojené ďalšie sprievodné činnosti ako napr. budovanie vodovodných a elektrických prípojok, prístupových komunikácií, lyžiarskych tratí, lanoviek a lyžiarskych vlekov. Budovanie lyžiarskych vlekov a lanoviek môže vážne poškodiť až celkom zničiť plôšky vzácnej nelesnej vegetácie. Výraznejšie však môže ohroziť najmä spoločenstvá na súvislejších svahoch, popri priamych vplyvoch (poškodzovanie vegetačného krytu, zníženie pokrývnosti porastov, plošná erózia pôdy) aj nepriamo, negatívnymi zmenami ich diverzity v dôsledku zanášania diaspór pre ne nepôvodných druhov rastlín pri zatráňovaní zjazdoviek, vrátane nevhodných trávnych zmesí (druhy nižších polôh, cudzokrajné kultivary). Propaguly nepôvodných, predovšetkým synantropných druhov sa šíria tiež stavebnými mechanizmami, najmä na plochy obnažené pri výstavbe objektov cestovného ruchu, televíznych a rozhlasových vysielačov atď., popri cestných komunikáciách vedúcich vysoko do hôr a pod. (Hindák et al. 1989; Hrouda et al. 1990; Štrba & Gogoláková 2007, 2009; Kliment et al. 2008). Zanedbateľné nie sú ani

negatívne účinky zberu lesných plodov, najmä čučoriedok na vegetáciu (zošľapovanie, tvorba chodníkov, prenos diaspór synantropných druhov a pod.).

Výstavba a rozvoj športových a iných aktivít môže mať na spoločenstvá motýľov (*Lepidoptera*) biotopov vysokohorských vysokobylinných nív podobne negatívny dopad ako zalesňovanie. Keďže často ide o druhy s výrazne lokálnym výskytom, rozvoj turistickej a inej infraštruktúry môže spôsobiť fragmentáciu populácií až lokálne vymiznutie druhov.

Nadmerná erózia

Viaceré vyššie uvedené antropozoogénne činitele, najmä nadmerná pastva, neregulovaná turistika a stavebno-technická činnosť človeka významne prispievajú k vzniku lineárnej až plošnej erózie, ktorá môže dlhodobo až natrvalo ohroziť existenciu krátkosteblových spoločenstiev (krasovatenie, vznik tzv. spustnutých pôd). Ich osobitosť, zároveň najväčšie nebezpečie spočíva v tom, že ich pôsobenie na deštrukciu povrchu nemusí, na rozdiel od primárnych činiteľov, trvať počas celého obdobia deštrukcie. Môže však dať podnet k vzniku deštrukcie pôdy (povrchu) alebo k jej urýchleniu, pričom pre ďalšie obdobie vývoja pôdnodeštrukčných javov môže byť bezvýznamné a deštrukcia môže pokračovať len účinkom primárnych činiteľov (cf. Midriak 1973, 1993).

Okrem viacerých vyššie spomenutých faktorov k poškodzovaniu vegetácie a vzniku erózie významne prispieva aj pomerne hustá sieť prístupových komunikácií k horským hotelom, chatám, salašom (doprava stravy, zvoz syra), vysielacom a ďalším objektom situovaných nad hornou hranicou lesa. Výmera biotopov na strmých svahoch sa znižuje nielen o cestu samotnú, ale aj o násypy a zárezy, na miernejších sklonoch aj o nové trasy po rozjazdení pôvodnej nespevnenej cesty. Popri vlastnej lineárnej (výmoľovej) až plošnej erózii ich budovanie vedie aj k rozdrobeniu (fragmentácii) biotopov, prerušeniu žľabov a ďalším negatívnym dôsledkom.

Paradoxne erózia pôdneho krytu v týchto polohách, spôsobená zošliapávaním turistami, nadmernou pastvou hovädzieho dobytku a oviec, veľmi dobre prospieva početnosti populácií očkáňa fatranského (*Erebia pronoe*) (http://www.lepidoptera.sk/docs/erebia_pronoe.html). Podobne očkáň vysokohorský (*Erebia gorge*), ktorý je našim najvyššie vystupujúcim zástupcom rodu *Erebia*, sa na miestach narušených antropogénnou činnosťou (zošľapaných pasúcimi sa hospodárskymi zvieratami, miestami aj nadmernou pešou turistikou), vyskytuje aj podstatne nižšie v pásme kosodreviny, teda mimo svoj prirodzený areál (napr. Liptovské hole). Takouto devastáčnou činnosťou totiž dochádza k vytvoreniu nových biotopov, ktoré je očkáň vysokohorský (*Erebia gorge*) schopný osídliť i v nižšom pásme, než je jeho prirodzený výskyt (http://www.lepidoptera.sk/docs/erebia_gorge.html).

Vplyv imisíí

Negatívne účinky imisíí sa popri zjavnom vplyve na lesné porasty v oblasti hornej hranice lesa (cf. Saniga 2004, Midriak 2005 a i.) prejavujú aj u nelesných spoločenstiev nad touto hranicou postupnými zmenami ich štruktúry a poklesom druhovej diverzity, obzvlášť u fytocenóz osídľujúcich pôdy na horninách kryštalínika (vplyv kyslých zrážok). Hoci sa imisné zaťaženie vegetácie a pôdy na Slovensku v súvislosti s reštrukturalizáciou priemyslu, poklesom výroby a zavádzaním nových technológií v ostatných dvoch desaťročiach výrazne znížilo, vzhľadom na zmeny pôdnej reakcie a dlhodobú akumuláciu exhalátov v pôde ostáva pomerne vysoké. Potvrdzujú to aj výsledky opakovaných analýz lúčnych porastov v okolí priemyselných podnikov (Banášová & Lackovičová 2004), kde vplyvom vysokej koncentrácie kovov, donedávna aj oxidov síry dochádzalo k výmene trávnych dominánt za odolnejšie druhy, výraznému zníženiu druhovej diverzity a poklesu celkovej pokrývnosti porastov, miestami až k vzniku imisných holín. Tieto sú v súčasnosti osídľované niektorými toxitolernými druhmi lišajníkov, cievnaté rastliny sa však zatiaľ na holinách bez humusu neobnovujú. Autorkami uvádzané negatívne účinky imisíí, najmä SO₂ na fyziologické procesy (plošné nekrózy pletív, vybielenie chlorofylu a poruchy metabolizmu s následným znížením produkcie biomasy až úhynom rastliny) možno predpokladať aj vo vysokohorských polohách Slovenska, odkiaľ však obdobné údaje zatiaľ nie sú známe. Hajdúk & Topercer st. (1987) si síce popri vplyve imisíí na lesné porasty všimli aj výskyt nekroz na listoch niektorých bylín (*Hypericum maculatum*, *Luzula luzuloides*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*) vyvolaných imisiami kyslej povahy vo

vyšších polohách Krivánskej Malej Fatry, avšak bez viazanosti na vegetačný typ. U krkonošskej obdoby pôvodných spoločenstiev smlzu chlpkatého, asociácie *Crepido conyzifoliae-Calamagrostietum villosae* v dôsledku eutrofizácie a kyslých zrážok dochádza k redukcii diverzity dvojkľúčolistových bylín a zvyšujúcej sa prevahe *Calamagrostis villosa*; kombinovaný vplyv imisií dusíka, kyslých zrážok a absencie obohospodarovania podporuje šírenie smlzu do vzrastovo nižších, druho-vo chudobných oligotrofných spoločenstiev (cf. Kočí 2007).

Atraktivnosť lokalít z hľadiska výskytu vzácnych druhov rastlín a živočíchov

Na rozdiel od krátkosteblových (sub)alpínskych fytocenóz je tento spôsob ohrozenia vysokohorských vysokobylinných spoločenstiev menej významný. Rastie v nich síce 7 druhov zaradených aj do Červenej knihy (Čeřovský et al. 1999), prevažne však v menej zraniteľných spoločenstvách; navyiac ide o druhy, ktoré väčšinou (s výnimkou *Ranunculus altitatisensis*) nie sú až tak extrémne vzácne, snád' aj preto sú „fotografickými filatelistami“ menej vyhľadávané. Na niektorých lokalitách môžu byť ich populácie (napr. *Cirsium waldsteinii*, *Conioselinum tataricum*, *Erysimum wahlenbergii*, *Tithymalus sojakii*) decimované nadmerným zberom do herbárov, samotné biotopy však touto činnosťou nie sú existenčne ohrozené.

Manažment

Všeobecné odporúčania

Pre zachovanie priaznivého stavu vysokohorských vysokobylinných nív v prevažnej väčšine nie je nevyhnutný aktívny manažment. Tento sa vyžaduje skôr výnimočne, v prípadoch, keď je potrebné zachovať resp. obnoviť tradičné spôsoby obhospodarovania ako je pravidelné kosenie resp. regulované pasenie obmedzeného počtu oviec alebo hovädzieho dobytku, ktoré vplývali na vysokú druhovú rozmanitosť niektorých spoločenstiev. Dôležitý je aj pri odstraňovaní príčin negatívnych zmien a trendov v zložení spoločenstiev spôsobených človekom, napr. pri likvidácii neuvážených výsadiel kosodreviny príp. smreka na stanovištia, ktoré boli prirodzene bezlesé počas celého postglaciálu (závery lavínových žlabov, lavínové dráhy a pod.). Vo väčšine prípadov stačí na zachovanie priaznivého stavu biotopov pasívny manažment, čiže predchádzanie nepriaznivým dôsledkom antropických faktorov a činností na biotop, napr. obmedzenie až vylúčenie pohybu turistov vo vybraných územiach s vysokou mierou erózie, striktné dodržiavanie trás turistických chodníkov, ich pravidelná údržba, zabránenie výstavby a rozširovania rekreačných a turistických objektov (lanovky, lyžiarske vleky, cyklodráhy, horské hotely, chaty a i.) vrátane necitlivej rekonštrukcie už existujúcich zariadení v územiach s koncentrovaným výskytom ohrozených typov biotopov, vylúčenie výsadiel kosodreviny príp. ďalších drevín na stanovištia, kde by existenčne ohrozili vzácne pôvodné nelesné biotopy a pod. Dôležitým predpokladom prevencie je zmapovanie (potenciálne) ohrozených biotopov s následným monitoringom aspoň na vytipovaných lokalitách.

Aktívny manažment

Pastva/kosenie

Na rozdiel od krátkosteblových (sub)alpínskych spoločenstiev (biotopy Al1, Al3) má pastva pre udržanie diverzity horských vysokobylinných nív oveľa menší význam. Týka sa len niektorých vzrastovo nižších spoločenstiev v supramontánnom stupni, ktoré vznikli spolupôsobením antropozoogénnych a prírodných faktorov. Ako konkrétny príklad možno uviesť už vyššie zmienené kvetnaté horské porasty s prevahou metlušky krivolakej v súčasnosti hodnotené ako súčasť asociácie *Anemone narcissiflorae-Laserpitietum latifolii* (cf. Kliment et al. 2010), ktoré vznikli na bočných hrebeňoch Krížnej po ich odlesnení a udržali sa tu vďaka režimu jednokosného využívania, neskôr boli prepásané ovcami. Pastva oviec je reálna aj v súčasnosti; vzhľadom na šírenie vysokých druhov tráv by jej malo predchádzať jednorazové vykosenie porastov resp. krátkodobá usmernená pastva hovädzieho dobytku (cf. Hejzman et al. 2002, 2004). Porasty sú lokalizované prevažne na miernych svahoch, pri primeranom zaťažení

preto nie sú ohrozené eróziou. Vychádzajúc z odporúčaného zaťaženia porastov (0,3 VDJ/ha), reálnych možností a príslušných prepočtov (1 ovca = 0,12–0,2 VDJ, 1 jalovica = 0,7 VDJ, cf. Janík 1971; Hejcman et al. 2002, 2004) možno uvažovať s usmernou pastvou ca 150–250 oviec alebo 43 ks jalovic na 100 ha spásanej plochy, a to od polovice júna do polovice septembra. Košiare i stádliská dobytky musia byť situované mimo dotknutého biotopu. Pokiaľ je tomu niekde inak, je potrebné uvažovať s klasickými opatreniami, platnými pre vysokohorské biotopy (cf. Midriak 1993): zabezpečiť pravidelné prekladanie košiara (každé 2–3 dni podľa počasia) spolu s dôslednou likvidáciou burín (vykášaním); pastvu vylúčiť z miest, kde sa vyskytujú vzácne pôvodné spoločenstvá a najmä u hovädzieho dobytky aj zo strmých svahov náchylných na eróziu; podmienky pasenia, košarovanie (stádlenie), trasy priehonov a ďalšie podrobnosti súhlasu dohodnúť na základe terénneho prieskumu v závislosti od konkrétnych vlastností stanovíšť; pri stanovení trás priehonov určiť viac alternatív, aby dochádzalo k čo najmenšej tvorbe prťí pri presune zvierat na pastvu; prívod vody do napájadiel voliť tak, aby sa predišlo erózii pôdy, deštrukcii trávnych porastov a poškodeniu vegetácie pramenísk. Po vyhodnotení vplyvu pastvy na vegetačný a pôdny kryt v prípade nepriaznivého vývoja spresniť podmienky pasenia na nasledujúci rok, vrátane veľkosti stáda a druhu dobytky.

Obnovný manažment

Odstránenie/redukcia nežiaducich výsadiieb

Výsadbami kosodreviny a ich následné rozrastanie ohrozujú mimoriadne vysokú biodiverzitu niektorých pôvodných, reliktných maloplošných subalpínskych spoločenstiev viazaných na primárne bezlesie. Takto ohrozené sú ostrovčekovité porasty asociácie *Sileno vulgaris-Calamagrostietum arundinaceae*, v záveroch lavínových žlabov medzi konvexnými výstupmi slienitých vápencov na strmých južných (jjv.) svahoch Borišova (Veľká Fatra) a menšie nivačné depresie na južných (jjv.) svahoch kóty 1 336 m v horskej skupine Zvolena. Výsadbami smreka sú do istej miery ohrozené aj plôškovité porasty v lievikovitom závere lavínového žlabu na južných svahoch bočného hrebeňa Veľkej Pustalovčej (tzv. Folkušovský úst). Ide o veľmi zriedkavé reliktné spoločenstvo, ktoré tu pretrvalo pravdepodobne od teplejších a suchších období postglaciálu; jeho zachovanie má preto mimoriadny vedecký i prírodoochranný význam. Na Borišove je rozrastajúcimi sa výsadbami spolu s ním ohrozené aj ďalšie mimoriadne vzácne spoločenstvo s výskytom endemického druhu *Poa margilicola* (zväz *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926), osídľujúce strmé rozpukané výstupy slienitých vápencov po okrajoch žlabov, čo význam lokality ešte znásobuje. Podobné príklady možno nájsť aj v ďalších pohoriach. Predísť ďalšiemu poškodzovaniu (až zničeniu) týchto reliktných spoločenstiev možno postupnou redukcíou okrajov výsadiieb, od zóny kontaktu s ohrozenými biotopmi smerom dovnútra porastov. Zásahu by mala predchádzať identifikácia ohrozených porastov v teréne za účasti zástupcov všetkých zainteresovaných inštitúcií a ich presná lokalizácia (zakreslenie do mapy) ako aj vybavenie potrebných súhlasov a výnimiek. Aby sa predišlo poškodeniu biotopov resp. ich najcennejších zložiek, je vhodné začať s výrubom drevín až na sklonku vegetačnej sezóny (september). Pničky kosodreviny možno ošetriť herbicídmi (Roundup v 50%-nej koncentrácii); ich použitie je však neprípustné v blízkosti pramenísk (cf. Sádlo 2004). V ďalších rokoch je nutné likvidovať prípadné výmladky. Pokiaľ ide o odstránenie drevnej hmoty, vzhľadom na ťažkú dostupnosť lokalít prichádza do úvahy najmä jej spálenie na vopred vybraných miestach za vopred stanovených podmienok; ďalšou alternatívou je zvoz príp. odnos spracovanej drevnej hmoty k najbližšej komunikácii (optimálne, avšak zvyčajne veľmi nákladné riešenie).

Podľa našich poznatkov návrh projektu, zameraný na likvidáciu kosodreviny vysadenej v najcennejších nelesných biotopoch, doteraz spracovali len pracovníci Správy NP Malá Fatra (Dobošová in litt.). Obdobný, aspoň čiastkový manažment (redukcia výsadiieb) by však bol veľmi žiaduci aj na zachovanie existencie zmienených reliktných fytoocenóz vo Veľkej Fatre.

Iné vhodné postupy

Regulácia turistického ruchu a ďalších aktivít

Na rozdiel od predchádzajúcich opatrení ide skôr o prevenciu predchádzajúcu mechanickému poškodzovaniu porastov vysokohorských nív. V tomto smere sú zaujímavé opatrenia, ktoré navrhli Hindák

et al. (1989) pre zachovanie priaznivého stavu vegetácie v navrhovaných maloplošných chránených územiach na území TANAP-u, a ktoré možno vzťahnuť aj na iné vegetačné typy. Spomedzi najdôležitejších opatrení (okrem vylúčenia výstavby) možno uviesť nasledovné: – zníženie návštevnosti na únosnú mieru, o. i. aj zjednosmerním niektorých trás – pohyb na území TANAP-u povolíť len po značkovaných turistických chodníkoch; mimo nich len v sprievode horského vodcu, pričom treba prísne dodržiavať počet členov skupiny – zamedziť prístup turistov v periodických (5-ročných) intervaloch vo veľmi narušených častiach územia kvôli regenerácii vegetačného krytu, pričom v rovnakých periódach je potrebné aktualizovať výber dotknutých území – venovať maximálnu pozornosť údržbe turistických chodníkov, čím sa predíde nežiaducemu vytváraniu skratiek a zošľapávaniu plôch mimo chodníka; prechod po skratkách znemožniť zátarasmi – časť turistických chodníkov uzavrieť, časť pretrasovať, ponechať v platnosti ich sezónne uzavretie v období 1. 11.–30. 6. – zakázať lyžovanie v období nedostatočnej snehovej pokrývky, na ozelenenie zjazdoviek použiť len autochtónne druhy rastlín; z celého územia TANAP-u vylúčiť skialpinizmus.

Šoltés (1985) na základe štúdia dovtedajších prác s obdobnou tematikou rozpracoval metodiku na výpočet vegetačnej únosnej kapacity turistických chodníkov a ich blízkeho okolia zohľadňujúcej ich abiotické i biotické vlastnosti. Táto veličina vyjadruje taký navrhovaný násobok aktuálnej návštevnosti (priemeru návštevnosti za ostatné 3 roky), aby nenastala ďalšia devastácia prírodného prostredia. U jednotlivých spoločenstiev sa v rámci ca 250 km hodnotených turistických chodníkov jej hodnota pohybovala v rozmedzí 0,2–1,5, u vysokobylinných fytoocenóz od 0,3 do 1,0 (cf. Šoltés 1985, Šoltés & Šoltésová 1989).

Šomšák et al. (1990), vychádzajúc z hodnotenia výsledkov dlhodobejšieho štúdia vplyvu zošľapovania na vegetáciu v okolí turistických chodníkov na trvalých plochách, navrhli 5-člennú škálu stupňa narušenia spoločenstiev, pričom si všímali napr. veľkosť plochy poľahnutej vegetácie, zníženie celkovej pokrývnosti porastu, percento obnaženého povrchu pôdy, zvyšovanie dominancie sprievodných (apofytických) druhov a stupeň zachovania pôvodnej vegetácie. Na základe stupňa deštrukcie pôvodného spoločenstva odvodili navrhované opatrenia, od udržania návštevnosti na súčasnej úrovni po zníženie turistického aktivity na 10 % súčasného stavu až uzavretie chodníka na 10–15 rokov. Rôzny stupeň obmedzenia návštevnosti (vrcholiaci dočasným až trvalým uzavretím chodníka) navrhli aj v súvislosti so stupňom synantropizácie spoločenstiev či mierou poklesu biomasy pôvodných druhov rastlín vo fytoocenózach.

Nároky druhov, ktoré závisia na biotope

Nároky druhov vysokohorských spoločenstiev sú vo všeobecnosti podobné ako nároky spoločenstiev, ktorých sú súčasťou; spätosť jednotlivých druhov v rámci biotopov je veľmi pevná a krehká zároveň. Táto krehká rovnováha bola vytváraná tisícky rokov a vyústila do jedinečnej súhry v nárokoch druhov na prostredie, živiny, kompetíciu a pod. Väčšina biogeograficky významných (endemických, reliktných, vzácných alebo ohrozených) druhov je závislá na biotope, v ktorom sa vyskytujú, preto ochranou týchto biotopov (s výnimkou priameho poškodzovania jedincov) je zabezpečená aj ochrana ich jednotlivých zložiek.

Finančné nároky a možné zdroje financovania

Zaradenie plôch vysokohorských bylinných nív do bežného poľnohospodárskeho využívania je potrebné veľmi zodpovedne zvažovať. Väčšina plôch je primárnych a teda nevhodných na pravidelné pasenie, či kosenie, ale systém poľnohospodárskych podpôr vyžaduje, aby bol biotop využívaný každoročne.

Na plochy verifikované v registri LPIS, môžu poľnohospodárske subjekty poberať podporu z Programu rozvoja vidieka. Priama platba na plochu bola v r. 2010 vo výške 142,40 €/ha. Všetky lokality sa nachádzajú v oblastiach zaradených ako znevýhodnené oblasti, konkrétne v horskej oblasti typu H1. Vyrovnávací príspevok je vo výške 149,07 €/ha. K tomuto základu je možné uplatniť si buď kompenzačnú platbu NATURA 2000 na poľnohospodárskej pôde (avšak len lokalitách NATURA 2000 so 4. alebo 5. stupňom ochrany) vo výške 94,50 €/ha, ale výhodnejšie je zapojenie do agroenvironmentálnych schém, kde si možno uplatniť platbu v rámci podopatrenia Ochrana biotopov poloprírodných a prírodných trávnych

porastov, typ biotopu G Vysokohorské trávne porasty vo výške 177,32 € aj mimo území sústavy NATURA 2000. V type biotopu G je vylúčená aplikácia hnojív, možné je pasenie pri zaťažení 0,3 – 1,0 VDJ/hektár vrátane obmedzených možností košarovania alebo kosenie maximálne 1-krát ročne. Celková možná podpora, ktorú možno dosiahnuť z Programu rozvoja vidieka na úrovni roku 2010 je 469 €/ha.

Ako príklad konkrétnych finančných nárokov uvádzame niektoré údaje z návrhu projektu na odstránenie výsadiieb kosodreviny v Národnom parku Malá Fatra (Dobošová 2003 ined.), v ktorom sa uvažovalo so sumou 664 €/ha u vlastných výsadiieb a 332 €/ha pri výrube výmladkov; na prípravné práce a monitoring so sumou 1 842 € v prvom roku realizácie (Dobošová in litt.). Vzhľadom na niekoľkoročný odstup je potrebné uvažovať s primeraným nárastom cien.

Kvôli porovnaniu s financovaním manažmentových projektov v Českej republike uvedieme tiež niekoľko príkladov z práce Háková et al. (2003), podľa ktorých sa v Programe starostlivosti o krajinu (dotčný program MŽP ČR) uvažuje s nasledovnými príspevkami: – na likvidáciu náletu drevín a krovín do výšky do výšky 20 000 Kč/ha, spracovanie drevnej hmoty, zvoz a odvezenie náletu podľa podmienok stanovených orgánom ochrany prírody – na údržbu trvalých trávnych porastov šetrnou pastvou do výšky 10 000 Kč/ha; podmienkou je stanovenie maximálneho počtu kusov dobytka a stanovenie režimu pastevného hospodárenia – na podporu ustupujúcich populácií pôvodných rastlinných a živočíšnych druhov, ich prirodzených spoločenstiev a stanovišť do výšky 20 000 Kč/ha.

Podakovanie

Za dôležité informácie a podklady na vypracovanie manažmentového modelu ďakujeme predovšetkým RNDr. Anne Dobošovej (Správa NP Malá Fatra Varín) ďalej RNDr. Petrovi Turisovi, PhD. (Správa NP Nízke Tatry Banská Bystrica) a Ing. Ivanovi Milanovi (Správa NP Veľká Fatra Vrútky).

Literatúra

Banásová, V., Lackovičová, A., 2004: Degradácia travinných porastov v blízkosti huty na spracovanie medi v Krompachoch (Slovenské rudohorie). Bull. Slov. Bot. Spoločn. 26: 153–161.

Braun-Blanquet, J., 1930: Zentralalpen und Tatra, eine pflanzensoziologische Parallele. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 6: 81–123.

Carbiener, R., 1969: Subalpine primäre Hochgrasprärien im herzynischen Gebirgsraum Europas, mit besonderer Berücksichtigung der Vogesen und des Massif Central. Mitt. Florist. Sociol. Arbeitsgem., N. F. Heft 14: 322–345.

Coldea, Gh., 1997: Classe *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. et Tüxen 1943. In: Coldea Gh. (ed.), Les associations végétales de Roumanie. Tome 1. Les associations herbacées naturelles. Presses Universitaires de Cluj, Cluj-Napoca, p. 207–232.

Čeřovský, J., Feráková, V., Holub, J., Maglocký, Š., Procházka, F. (eds), 1999: Červená kniha ohrozených a vzácných druhov rastlín a živočíchov SR a ČR. 5. Vyššie rastliny. Príroda, Bratislava, 456 p.

Domin, K., 1925: *Festucetum carpaticeae* v Bielských Tatrách. Rozpr. České Akad. Věd 34/19: 1–25.

Domin, K., 1930: Zur Soziologie der chionophytischen Pflanzengesellschaften des Tatragebirges. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich 6: 167–190.

Dúbravcová, Z., Bernátová, D., Dzubinová, L., Kliment, J., Lisická, E., Medovič, J., Petřík, A., Bernát, J., 1990: Nelesné rastlinné spoločenstvá Západných Karpát a hodnotenie negatívnych vplyvov na nelesnú vegetáciu Tatier. Msc.. Záverečná správa, depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava.

Grabherr, G., Greimler, J., Mucina, L., 1993: *Seslerietea albicantis*. In: Grabherr, G., Mucina, L. (eds), Die Pflanzengesellschaften Österreich. Teil 2. Natürliche waldfreie Vegetation. Gustav Fischer, Jena, p. 402–446.

Grebenščíkov, O. (ed.), Brilllová-Suchá, D., Kolláriková, K., Ružička, M., Schidlay, E., Šmarda, J., Zahradníková-Rošetzká, K., 1956: Hole južnej časti Veľkej Fatry. Geobotanická a floristická charakteristika a hospodárske zhodnotenie. Vydavateľstvo SAV, Bratislava, 256 p.

Hadač, E., Březina, P., Ježek, V., Kubička, J., Hadačová, V., Vondráček, M. et al., 1969: Die Pflanzengesellschaften des Tales „Dolina Siedmich prameňov“ in der Belauer Tatra. Vegetácia ČSSR, Ser. B. 2: 5–343.

Hajdúk, J., Topercer, J. st., 1987: Výsledky orientačného výskumu imisií v zrážkach v pôde a o ich vplyve na vegetáciu v CHKO Malá Fatra. Pamiatky a Prír. 18, 4: 150–154.

Háková, A. (ed.), Sádlo, J., Klauďisová, A., Fišer, B., Pokorný, J., Hofhanzl, A., Zdražil, V., 2003: *Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 157 p. Dostupné na internete: <http://www.usbe.cas.cz/people/kucera/HABIT/management.pdf>

Hejcman, M., Pavlů, V., Krahulec, F., 2002: Pastva hospodářských zvířat a její využití v ochranářské praxi. Zprávy Českoslov. Bot. Společn. 37, 2: 203–216.

Hejcman, M., Pavlů, V., Krahulec, F., 2004: Pastva hospodářských zvířat. In: Háková, A., Klauďisová, A., Sádlo J. (eds), *Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000*. Planeta 12, MŽP ČR, Praha, p. 9–13.

Hindák, F., Kuthan, J., Lisická, E., Pačlová, L., Pišút, I., Šoltés, R., Šoltésová, A., Šomšák, L., 1989: Návrh na štátne prírodné rezervácie a chránené náleziská v Tatranskom národnom parku z botanického hľadiska. Zborn. Prác o Tatransk. Nár. Parku 29: 81–114.

Hrouda, L., Kochjarová, J., Marhold, K., 1990: Floristické pomery masívu Kráľovej hole (Nízke Tatry). Preslia 62: 139–162.

Janík, M., 1971: Pastva na holiach krivánskej Malej Fatry a jej negatívny vplyv na krajinu. Životné prostredie 5, 2: 69–75.

Jarolímek, I., Šibík, J., Tichý, L., Kliment, J. 2008: Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. In: Jarolímek, I., Šibík, J. (eds), *Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia*. Veda, Bratislava, p. 9–294.

Jeník, J., 1961: *Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku*. Nakladatelství ČSAV, Praha, 410 p.

Karner, P., Mucina, L., 1993: *Mulgedio-Aconitetea*. In: Grabherr, G., Mucina, L. (eds), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil 2. Natürliche waldfreie Vegetation. Gustav Fischer, Jena, p. 469–505.

Kliment, J., 1994: *Anemono narcissiflorae-Avenelletum flexuosae* Kmoníček 1935 emend. Kliment – „zabudnuté“ spoločenstvo zväzu *Calamagrostion arundinaceae*. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 16: 63–70.

Kliment, J., 1995: *Anemono narcissiflorae-Laserpitietum latifolii* Grebenščíkov et al. 1956 – ozdoba hôľ Veľkej Fatry. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 17: 104–111.

- Kliment, J., 1997: Dve nové asociácie zväzu *Calamagrostion villosae*. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 19: 136–148.
- Kliment, J., 1999: Komentovaný prehľad vyšších rastlín flóry Slovenska, uvádzaných v literatúre ako endemické taxóny. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 21, Suppl. 4, 434 p.
- Kliment, J., Bernátová, D., 2006: Fytogeograficky významné vertikálne výskyty cievnatých rastlín vo Veľkej Fatre. Ochr. Prír. (Banská Bystrica) 25: 97–126.
- Kliment, J., Jarolímek, I., Šibík, J., Valachovič, M., 2004: Syntaxonomy and nomenclature of the communities of the orders *Calamagrostietalia villosae* and *Adenostyletalia alliariae* in Slovakia. Thaiszia-J. Bot. 14: 93–157.
- Kliment, J., Jarolímek, I., Šibík, J., 2007: *Mulgedio-Aconitetea* Hadač et Klika in Klika 1948. In: Kliment, J., Valachovič, M. (eds), Rastlinné spoločenstvá Slovenska 4. Vysokohorská vegetácia. Veda, Bratislava, p. 23–129.
- Kliment, J., Bernátová, D., Dítě, D., Janišová, M., Jarolímek, I., Kochjarová, J., Kučera, P., Obuch, J., Topercer, J., Uhlířová, J., Zaliberová, M., 2008: Papraďorasty a semenné rastliny. In: Kliment J. (ed.), Príroda Veľkej Fatry. Lišajníky, machorasty, cievnaté rastliny. Vydavateľstvo Univerzity Komenského, Bratislava, p. 109–367.
- Kliment, J., Šibík, J., Šibíková, I., Jarolímek, I., Dúbravcová, Z., Uhlířová, J., 2010: High-altitude vegetation of the Western Carpathians – a syntaxonomical review. Biologia (Bratislava) 65, 6, in press.
- Kmoníček, V., 1935: *Deschampsietum flexuosae* ve Velké Fatře. Věda Přír. 16: 40–43.
- Kmoníček, V., 1936: Louky a pastviny středního Slovenska. Sborn. Českoslov. Akad. Zeměd. 11: 436–445.
- Kočí, M., 2001: Subalpine tall-forb vegetation (*Mulgedio-Aconitetea*) in the Czech Republic – syntaxonomical revision. Preslia 73: 289–331.
- Kočí, M., 2007: Subalpínská vysokobylinná a křovinná vegetace (*Mulgedio-Aconitetea*). In: Chytrý M. (ed.), Vegetace České republiky I. Travná a keříčková vegetace. Academia, Praha, p. 91–131.
- Krajina, V., 1933: Die Pflanzengesellschaften des Mlynica-Tales in den Vysoké Tatry (Hohe Tatra). Beih. Bot. Centralbl. 50B: 774–957, 51B: 1–224.
- Midriak, R., 1973: Antropogénne vplyvy na vegetáciu a pôdu Západných Karpát. I. časť. Zborn. Lesn. Drevár. Poľovn. Múz. Antol 7: 148–185.
- Midriak, R., 1977: Antropogénne vplyvy na vegetáciu a pôdu Západných Karpát. II. časť – regionálna analýza. Zborn. Lesn. Drevár. Poľovn. Múz. Antol 9: 141–182.
- Midriak, R., 1983: Morfogenéza povrchu vysokých pohorí. Veda, Bratislava, 516 p.
- Midriak, R., 1993: Únosnosť a racionálne využívanie vysokých pohorí Slovenska. SZOPK, Bratislava, 114 p.
- Midriak, R., 2005: Horské oblasti a ich trvalo udržateľný rozvoj. Technická univerzita, Zvolen, 174 p.
- Mucina, L., Maglocký, Š. (eds), 1985: A list of vegetation units of Slovakia. Docum. Phytosociol., N. S. 9: 175–220.

Pačlová, L., 1999: *Ranunculus altitatis* Pačlová et Murín. In: Čeřovský, J., Feráková, V., Holub, J., Maglocký, Š., Procházka, F. (eds), Červená kniha ohrozených a vzácných druhov rastlín a živočíchov SR a ČR. 5. Vyššie rastliny. Príroda, Bratislava, p. 308.

Patočka, J., Kulfan, J., 2009: Lepidoptera of Slovakia – bionomics and ecology/Motýle Slovenska – biológia a ekológia. VEDA, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied Bratislava, 312 p.

Pawłowski, B., Sokołowski, M., Wallisch, K., 1928: Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. VII. Teil. Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. Bull. Int. Acad. Polon. Sci., Cl. Sci. Math., Ser. B, Suppl. 2: 205–272.

Program rozvoja vidieka SR na roky 2007–2013. Prílohy. Dostupné na internete: <http://www.edotacie.sk/admin/gallery/0/05572d63de24ae9e76fca79b155d3e69.pdf>

Ružičková, H., Halada, L., Jedlička, L., Kalivodová, E. (eds), 1996: Biotopy Slovenska. Ed. 2. Ústav krajinnej ekológie SAV, Bratislava, 192 p.

Sádlo, J., 2004: Odstraňování náletových dřevin z porostů. In: Háková A., Klauďisová A. & Sádlo J. (eds), Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. Planeta 12, MŽP ČR, Praha, p. 21–22.

Sillinger, P., 1932: *Festucetum carpaticeae* v Nížkých Tatrách ve srovnání s analogickou asociací v jiných částech oblasti západokarpatské. Rozpr. České Akad. Věd, Tř. 2, Vědy Mat.-Přír. 41 (1931)/16: 1–21.

Sillinger, P., 1933: Monografická studie o vegetaci Nížkých Tater. Orbis, Praha, 340 p.

Stanová, V., Valachovič, M. (eds), 2002: Katalóg biotopov Slovenska. DAPHNE-Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 226 p.

Šebeň, V., 2004: Niektoré poznatky z rekonštrukcie zníženej hornej hranice lesa v oblasti Krížnej, jej potreba a ďalšia perspektíva. In: Kadlečík J. (ed.), Turiec a Fatra 2004. Správa Národného parku Veľká Fatra, Vrútky, p. 29–35.

Šibíková, I., Šibík, J., Jarolímek, I., 2007: Zriedkavé spoločenstvá triedy *Mulgedio-Aconitetea* v Krivánskej Malej Fatre. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 29: 158–169.

Šoltés, R., 1985: Únosná kapacita okolia turistických chodníkov vo Vysokých Tatrách z hľadiska vegetačného krytu. Zborn. Prác Tatransk. Nár. Parku 26: 97–152.

Šoltés, R., Šoltésová, A., 1989: Únosná kapacita okolia turistických chodníkov vo Vysokých Tatrách z hľadiska vegetačného krytu (II. časť). Zborn. Prác Tatransk. Nár. Parku 29: 253–334.

Šomšák, L., Kubíček, F., Jurko, A., Háberová, I., Šimonovič, V., Majzlánová, E., Šoltésová, A., Šoltés, R., Rybárska, V., 1981: Vplyv zošľapovania na vegetáciu okolia Skalnatého plesa a Hrebienka vo Vysokých Tatrách. Zborn. Prác o Tatransk. Nár. Parku 22: 145–292.

Šomšák, L., Majzlánová, E., Kubíček, F., Šimonovič, V., Šoltés, R., 1990: Fytoindikácia turistickej únosnosti Tatranského národného parku. Zborn. Prác o Tatransk. Nár. Parku 30: 123–161.

Štrba, P., 2004a: K problematike synantropných a expanzívnych rastlín v hôľnom pásme Veľkej Fatry. In: Kadlečík J. (ed.), Turiec a Fatra 2004. Správa Národného parku Veľká Fatra, Vrútky, p. 95–99.

Štrba, P., 2004b: Nové a overované výškové maximá cievnatých rastlín pre flóru Slovenska z Nížkových Tatier. I. Oblasť Salatína. Príroda Nížkových Tatier 1: 115–118.

Štrba, P., Gogoláková, A., 2004: Nové výškové maximá cievnatých rastlín pre flóru Slovenska z Veľkého Choča. In: Česko-slovenská studentská vedecká konferencia. Brno, p. 83.

Štrba, P., Gogoláková, A., 2007: Fytogeograficky a vertikálnym výskytom významnejšie nálezy cievnatých rastlín zo Starohorských vrchov. In: 8. vedecká konferencia doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov. FPV UKF, Nitra, p. 420–425.

Štrba, P., Gogoláková, A., 2009: Nezvyčajné výškové rozšírenie niektorých (prevažne synantropných) druhov rastlín v orografickom celku Oravská Magura. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 31, 2: 7–15.

Topercer, J. ml., Kliment, J., Bernátová, D., 2004: Veternú ružicu asi neotočíme. Ale nezlomíme nad hŕami (pastiersku) palicu? In: Kadlečík J. (ed.), Turiec a Fatra 2004. Správa Národného parku Veľká Fatra, Vrútky, p. 47–55.

Unar, J., Unarová, M., Šmarda, J., 1985: Vegetační poměry Tomanovy doliny a Žlebu spod Diery v Západních Tatrách. 2. Charakteristika přírodních poměrů a rostlinných společenstev. Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Purkynianae Brun., Ser. Biol. 26/14: 5–78.

Valachovič, M., Galvánek, D., Stanová, V., Jarolímek, I., Hrivnák, R., Lasák, R., Ořahelová, H., Šeffler, J., 2005: Manažmentové opatrenia pre zachovanie priaznivého stavu európsky významných biotopov. In: Polák, P., Saxa, A. (eds), Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. Manuál k programu starostlivosti o územia Natura 2000. ŠOP SR, Banská Bystrica, p. 117–130.

Viceníková, A., Polák, P. (eds), 2003: Európsky významné biotopy na Slovensku. ŠOP SR, Banská Bystrica, 152 p.