



FLORISTICKÉ A VEGETAČNÍ ZHODNOCENÍ NA ZANIKLÉ CESTĚ K RENNEROVĚ BOUDĚ V KRKONOŠÍCH

Floristic and Vegetation Evaluation of the Abandoned Road on Bílá Louka in the Giant Mountains

Jitka MÁLKOVÁ

PedFakUHK, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové,
495 061 182, jitka.malkova@tiscali.cz

Příspěvek hodnotí flóru a vegetaci v okolí zaniklé cesty na Bílé louce ve východních Krkonoších v I. zóně národního parku. Jednalo se o zásobovací cestu k bývalé Rennerově boudě ve směru od Bílého Labe – leží v rozpětí nadmořských výšek 1362 – 1415 m. Výzkum byl zaměřen na zjištění negativních změn ve vegetaci a v půdním prostředí. Na tělese cesty a v jejích lemech (do 10 m od cesty) bylo v letech 2003 a 2004 určeno 76 cévnatých druhů rostlin, z tohoto počtu je 20 (tj. 26,3%) význačných podle Černého a červeného seznamu cévnatých rostlin v ČR a 6 je chráněných podle Vyhlášky 395/1992 Sb. (nejbohatší jsou zrašelinělé plochy a nezapojené travní porosty). Zvýšený podíl nežádoucích druhů (24% apofytů a 8% alochtonních taxonů) je soustředěn na okolí turistické cesty u bývalé Rennerovy boudy, kde se projevuje vliv alochtonní navážky, nedostatečná likvidace odpadů, turistické a dřívější hospodářské a stavební aktivity. Půdní rozbory zde prokázaly změněné půdní charakteristiky, které vyhovují apofytickým a alochtonním druhům, které upřednostňují půdy se zvýšeným obsahem bází a dusíku nebo jim vyhovuje komprimace. Na málo ovlivněných stanovištích rostou zejména acidofilní a nitrofilní původní druhy. Součástí práce je i návrh na ochranná opatření pro zachování přirozené druhové skladby cenných horských ekosystémů.

Klíčová slova: Krkonoše, hřebeny, zaniklá cesta, floristika, fytoecologie, antropické ovlivnění

1. Úvod

Příspěvek hodnotí flóru a vegetaci v okolí cesty na Bílé louce ve východních Krkonoších v I. zóně národního parku. Jedná se o zaniklou zásobovací cestu k bývalé Rennerově boudě (dále bez bývalé), která vedla ve směru od Bílého Labe, leží mezi cestami č. 12 a č. 13 v rozpětí nadmořských výšek 1362 – 1415 m. Cesta č. 12 vede od Luční boudy směrem na Vyhliďku na Kozí hřbety, je turistická, červeně značená a slouží pouze pro pěší. Povrch je zpevněn čedičem, byly zde provedeny technické úpravy pro odtok vody. Komunikace č. 13 směřuje také od Luční boudy, ale do údolí Bílého Labe, v zimě je uzavřená pro lavinové nebezpečí. Je nebezpečná, turistická, modře značená, slouží rovněž jen pro pěší, i zde byly provedeny technické úpravy pro odtok vody. Za začátek zkoumané komunikace 63 je považováno rozcestí s cestou 12 (od Rennerovy boudy) s hodnotami GPS 50 73 390, 15 67 539, konec se nachází na rozcestí s cestou 13 (souřadnice GPS – 50 73 726, 15 67 994).



Hlavním cílem šetření bylo u cesty 63 zjistit podrobnou druhovou skladbu cévnatých rostlin, včetně jejich ekologických nároků, původnosti a stupně ohrožení. Výzkum byl zaměřen i na zjištění negativních změn ve vegetaci i v půdním prostředí. Zvýšená pozornost byla věnována výskytu a početnosti jak význačných druhů, tak i apofytických a alochtonních. Cílem práce bylo také zaměřit pomocí systému GPS výskyt nejčastějších taxonů, negativních jevů a míst půdních odběrů. Příspěvek předkládá vstupní data pro další monitoring. Závěr obsahuje návrh ochranných opatření pro zachování biodiverzity.

S monografickým zpracováním řešené lokality se v literatuře nesetkáváme, proto nebylo možné zahrnout poznatky o sukcesii. Pouze u Rennerovy boudy (v současnosti odpočinková plocha s lavičkami a studánkou) byly prováděny floristické a fytoocenologické výzkumy: v rámci „Akce Krkonoše“, kdy byla studována synantropizace u vybraných bud a zbozenišť ve východních Krkonoších (ŠTURSA et al. 1974), dále v diplomové práci Špatenkové (ŠPATENKOVÁ-SKALSKÁ 1980) a hlavně v rámci grantů autorky – M44/3 od AOPK ČR (MÁLKOVÁ 1995a, 1997). Stav vegetačního krytu u sousedících cest č. 12 a 13 byl hodnocen v rámci grantu GA59/94 od MŽP ČR (MÁLKOVÁ 1995b). Vliv kleče na výskyt chráněných a ohrožených druhů autorka zjišťovala i na Bílé louce (MÁLKOVÁ 2003). Synantropizaci vegetace na hřebenech východní části KRNP autorka zkoumá od r. 1978 (MÁLKOVÁ 1994a, b, 1995b, c, d. 1996a, b, 1997, MÁLKOVÁ et KŮLOVÁ 1995, MÁLKOVÁ et WAGNEROVÁ 1994, 1995).

Z blízkosti řešené cesty č. 63 pochází několik dílčích floristických údajů, které publikovali: JENÍK (1961), ŠOUREK (1969), PROCHÁZKA a ŠTURSA (1972), ŠTEFFAN (1975, 1978, 1979, 1982, 1988, 1989, 1990, 1991, 1995), ŠTURSA a ŠTURSOVÁ (1975, 1982), ŠTURSA (1978), PROCHÁZKA (1982), KLIMEŠ (1984), ŠPATENKOVÁ (1984).

2. Přírodní poměry zájmového území

Řešené území leží pod silným vlivem A-O systému Bílého Labe (JENÍK 1961). Oblast má extrémní klimatické podmínky: průměrná roční teplota je 2 °C, průměrný úhrn srážek 1 400 mm, 180 dní v roce leží sněhová pokrývka (SYROVÝ 1958). Vegetační období trvá ročně asi 127 dní (ŠOUREK 1969). Geologické podloží celé oblasti tvoří biotitická žula (CHALOUPSKÝ 1968). Převažujícím půdním typem je horský humusový podzol, místy jsou půdy zrašelinělé. Zhruba v polovině cesty, na pravé straně ve směru od bývalé Rennerovy boudy, jsou na malé ploše (cca 20 x 15 m) vyvinuty geomorfologicky cenné mrazové půdní formy s nezapojenou vegetací. Na okraji sledovaného úseku č. 63 blízko Rennerovy boudy jsou stanoviště ovlivněna lidskou činností s antropicky ovlivněnými půdami (MÁLKOVÁ 1995c). V současnosti zde převažují turistické aktivity, z dřívější doby se projevuje vliv hospodářských a stavebních činností. Na těchto stanovištích rostou sekundární fytoocenózy řazené do svazů *Rumicion alpini* Klika in Klika et Hadač 1944.

Sledovaný úsek je dlouhý zhruba 800 m, sklon je v průměru 5 stupňů, šířka je do 3 m. Stará, solidně vybudovaná cesta s příkopy, propustěmi, někde i s kamenným dlážděním. Těleso cesty není více jak 50 let používané, zarostlo trávou a místy i klečí. Ještě dnes jsou v některých částech zřetelné vyježděné koleje a místy jsou podél cesty hluboké erozní rýhy (největší kumulace je v partii zachycené systémem GPS 50,73 563, 15 67 800).

Cesta vede rozvolněnými porosty kleče as. *Myrtillo-Pinetum mughi* Hadač 1956 (obr. 5). Té je více na levé straně ve směru od Rennerovy boudy. Pod klečí mají větší zastoupení: *Homogyne alpina*, *Trientalis europaea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Dryopteris dilatata*, *Deschampsia flexuosa*, *Calamagrostis villosa*. Nelesních ekosystémů je větší počet. Převažuje druhově chudá as. *Carici fylloae-Nardetum* (Zlatník 1928) Jeník 1961, v níž dominuje *Nardus stricta*, z trav přistupují *Deschampsia flexuosa* a *Anthoxan-*



thum odoratum agg., *Anthoxanthum alpinum*, z diagnostických druhů pro zapojené alpinské trávníky (CHYTRÝ et al. 2001) zde nalezneme *Carex bigelowii*, z význačných druhů *Hieracium alpinum* agg., *Luzula sudetica*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*. V místech se zvýšenou hladinou spodní vody má vyšší pokryvnost *Molinia caerulea*.

V místech vlhčích, eutrofnějších je větší zastoupení cenózy as. *Crepido-Calamagrostietum villosae* (Zlatník 1925) Jeník 1961, kde se na pokryvnosti podílí hlavně *Calamagrostis villosa*, přistupují *Deschampsia cespitosa*, *Luzula luzuloides*, *Melampyrum sylvaticum*, *Silene vulgaris* aj. Z význačných druhů byly v této asociaci ojediněle zjištěny: *Potentilla aurea*, *Gentiana asclepiadea*, *Hypochaeris uniflora*, *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca*.

Na několika málo vlhčích plochách je náznak as. *Scirpo caespitosi-Sphagnetum compacti* Warén 1926 s vyšší početností vlhkomilných druhů – např. *Eriophorum vaginatum*, *Chrysosplenium alternifolium*, z význačných: *Vaccinium uliginosum*, *Juncus filiformis*.

Jen na malé ploše (cca 20x15m) bylo vylišeno typické tundrové společenstvo as. *Cetrario-Festucetum supinae* Jeník 1961. V nezapojeném trávníku měl nejvyšší pokryvnost druh *Deschampsia flexuosa*, rostly zde dále *Calluna vulgaris*, *Carex bigelowii*, *Hieracium alpinum* agg., na obnažených stanovištích byla z chráněných druhů zjištěna i fertilní poléhavá plavuň: *Diphasiastrum alpinum* (do 10 kusů).

Řada vyšlapaných stezek přes cestu ukazuje na vysokou koncentraci jelení a srnčí zvěře.

3. Metodika

Inventarizační průzkumy na tělese komunikace č. 63 a v jejích lemech (do vzdálenosti cca 10 m od tělesa cesty) byly prováděny v letech 2003 a 2004. Podchyceny byly všechny cévnaté druhy rostlin, které byly podle původnosti v daném území rozříděny do tří kategorií, členění je dle práce HÖLUB a JIRÁSEK (1967): typ A – druhy v území původní, rostoucí pouze v přirozených fytoceenózách na přirozených stanovištích, typ B – apofyty: druhy v území původní, rostoucí v přirozených i v antropogenních fytoceenózách, zde zpravidla s větší pokryvností a typ C – taxony v daném území nepůvodní (alochtonní), které se zde rozšířily pouze v degradovaných fytoceenózách na antropogenních stanovištích. V případě přechodného zařazení je toto uvedeno v tab. 1 ve sloupci označeném DEL.

U cévnatých druhů rostlin byly z práce ELLENBERG a kol. (1992) vypsány: životní forma (T – terofyt, H – hemikryptofyt, C – chamaefyt, N – nanofanerofyt, P – fanerofyt, G – geofyt, Z – polokeř) a indikační hodnoty ke světlu SV, teplotě T, vlhkosti V, půdní reakci pH a k dusíku N. Význam indikačních hodnot uvádí autorka v předešlých Pracích a studiích (MÁLKOVÁ 2000). Dále je v tab. 1 zapsán stupeň ohrožení (v pořadí): přítomnost taxonu v Červeném nebo Modrém seznamu Správy KRNAP z r. 1996 (dále jen Červený a Modrý seznam – v tab. 1 CK a MK), v Přehledu vyhynulých, nevěstných a ohrožených druhů na území Východních Čech (FALTYS 1993) – FALT, ve Vyhlášce 395/1992 Sb. (VYHL) a podle Černého a červeného seznamu cévnatých rostlin ČR (PROCHÁZKA et al. 2001). Nomenklatura cévnatých druhů odpovídá pojetí práce KUBÁT a kol. (2002), fytocenologické jednotky jsou podle práce MORAVEC a kol. (1995). V příspěvku není bližší rozlišení druhů rodu *Alchemilla*, skupiny *Taraxacum* sect. *Ruderalia* a detailní zpracování rodu *Hieracium*.

Pro zjištění pedologických charakteristik byly odebrány směsné půdní vzorky. Pochází z rhizosféry jak autochtonních taxonů v kontrolních bezprostředně neovlivněných plochách, tak z různých stupňů degradovaných stanovišť. Místa půdních odběrů byla zaměřena systémem GPS. Rozbory podle metodiky JAVORSKÝ a KREČMER (1985) zhotovila laboratoř Katedry ochrany životního prostředí (dále OŽP) Univerzity Pardubice.



- **půdní reakce (pH/KCl)** – měření v půdní suspenzi skleněnou iontově selektivní elektrodou,
- celkový dusík – byl stanoven podle Kjeldahla v mineralizátu mikrotitrací,
- přijatelné živiny podle Mehlicha II (draslík, vápník, hořčík) byly zhotoveny ing. Krejčovou ve výluhu 2 mol HNO₃ na atomovém spektrofotometru AAS, fosfor byl zjištěn spektrofotometricky po reakci s molybdenanem v kyselém prostředí jako molybdenová modř
* přepočítáno na P₂O₅ = P x 5,58,
- oxidovatelný uhlík byl stanoven oxidací za horka přebytkem chromsírové směsi, nezreagovaný dvojjodid byl určen spektrofotometricky.

4. Výsledky a diskuse

4.1. Zhodnocení vegetačních a půdních poměrů u zaniklé cesty 63

V úseku 63 bylo během r. 2003 a 2004 určeno 76 cévnatých druhů rostlin. Jejich abecední seznam, doplněný o značky mapovaných druhů, původnost, životní formy, indikační hodnoty ke světlu, teplotě, vlhkosti, pH a k dusíku, dále stupeň ohrožení zachycuje tab. 1. Sledovaný úsek je více jak 50 let bez antropického narušení a prochází heterogenními porosty, což se odráží v celkem bohaté biodiverzitě. V lokalitě bylo zjištěno 68% druhů původních (52 taxonů) a z nich je vysoký podíl – 26,3% (20 druhů) význačných podle Černého a červeného seznamu cévnatých rostlin ČR (PROCHÁZKA et al. 2001). Vegetační poměry podle původnosti a stupně ohrožení sumarizuje tab. 2.

V zájmovém území nebyl zjištěn žádný kriticky ohrožený druh C1.

Z kategorie C2 (silně ohrožené) bylo determinováno pět taxonů. Kapradina nízkého vzrůstu *Botrychium lunaria* byla nalezena v počtu 6 jedinců v mírně sešlapávaném nezapojeném plně osvětleném trávníku na rozhraní s cestou 12 (souřadnice GPS pro skupinu 3 rostlin – 50 73 387, 15 67 530). Druhu vyhovují změněné stanovištní, zejména konkurenční a půdní charakteristice (MÁLKOVÁ 1994a). Na několika místech na cestě i v obou lemech byl nalézán druh *Campanula bohémica*, především v nízkém trávníku ve společenstvu as. *Carici fyllae-Nardetum* (Zlatník 1928) Jeník 1961, největší kumulace v místech – GPS 50 69 670, 15 67 600. V levém lemu a na cestě bylo v r. 2003 zjištěno několik jedinců druhu *Geum montanum* (v r. 2004 nález nepotvrzen) (obr. 2). Taxon byl nalezen na plně osvětleném místě. *Hieracium tubulosum* roste sporadicky na cestě i v obou lemech, největší kumulace kvetoucích jedinců byla zjištěna po pravé straně cesty – souřadnice GPS 50 73 546, 15 67 793 (ale jen do 10 kusů). Nejpočetněji se vyskytoval jestřábník *Hieracium fritzei* (s vyvinutými jen trubkovitými květy), který byl nalézán na cestě i v obou lemech (obr. 4).

Z kategorie C3 bylo autorkou determinováno osm taxonů: nejčastěji se vyskytuje *Hieracium alpinum* agg. – na několika místech na cestě i v obou lemech (např. 50 735 15, 15 67 737 nebo 50 734 74, 15 676 70, 50 73 651, 15 67 875). Pod klečí nebyly nalezeny kvetoucí jedinci jestřábníků, což odpovídá i indikačnímu číslu pro světlo 8 (ELLENBERG et al. 1992). Zde se z význačných druhů vyskytuje ve větších počtech pouze *Carex bigelowii*. Ve vyšších travních porostech byl na pravé straně determinován v r. 2003 jeden exemplář *Hypochaeris uniflora*, v r. 2004 nebyl však ověřen. Poměrně často byl pozorován druh *Luzula sudetica* (největší populace v místě zachyceném pomocí GPS – 50 735 59, 15 67 798), *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca* – jen jednotlivě v lemech cca v polovině úseku (obr. 3). U křižovatky s turistickou cestou 12 roste sporadicky nízký druh *Sagina saginoides*. V několika málo zrašelinělých partiích se vyskytuje *Trichophorum cespitosum* (nejpočetněji udáno souřadnicemi GPS 50 73387, 15 67 530). Plavuň *Diphasiastrum*



alpinum (několik fertálních dobře vyvinutých rostlin) roste na pravé straně v nezapojeném plně osvětleném porostu, cca 3 až 6 m od tělesa cesty ve vazbě na společenstvo as. *Cetrario-Festucetum supinae* Jeník 1961 (GPS – 50 735 59, 15 67 798) (obr. 6).

Šedm zjištěných taxonů náleží do kategorie potenciálně ohrožené C4a: *Gentiana asclepiadea* (na cestě i v lemech, vždy v několika fertálních trsech v nelesních ekosystémech), sporadicky se vyskytuje druh *Potentilla aurea*, v kleči rostl ojedinele *Ranunculus platani-folius*, občas byl v travních porostech nalézán druh *Veratrum album* subsp. *lobelianum*. Z trav do této kategorie spadá celkem často se vyskytující *Phleum rhaeticum*. Blízko Rennerovy boudy byl vysazen druh *Imperatoria ostruthium*, zplaněl a šíří se. Hojně je zastoupen druh *Pinus mugo*, který se rozrůstá i na cestě.

Největší počet a pokryvnost význačných druhů je v lokalitě v lučních ekosystémech na zrašelinělých plochách a v nezapojeném tundrovém trávníku. Šest druhů náleží k chráněným podle Vyhlášky 395/1992 Sb.: z C2 *Hieracium alpinum* agg. a *Diphasiastrum alpinum*, z kategorie C3 *Botrychium lunaria*, *Campanula bohemica*, *Gentiana asclepiadea* a *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca*.

V celém úseku se vyskytuje hodně druhů fyto geograficky a fytoocenologicky významných, uvedených v Modrém seznamu Správy KRNAP (tab. 1). Některé zaujímají značnou pokryvnost (např. *Galium saxatile*, *Phleum rhaeticum*, *Potentilla erecta*), jiné byly nalézány jen občas (např. *Trientalis europaea*, *Juncus filiformis*) nebo jen ojedinele – jako *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium uliginosum*.

Zvýšený podíl nežádoucích taxonů (24% apofytů a 8% alochtonních taxonů – viz. obr. 2 a 3) je soustředěn především na okolí cesty blízko Rennerovy boudy, kde jsou negativně ovlivněny stanovištní podmínky. Projevuje se vliv alochtonní navážky, vysoký počet turistů, dřívější hospodářské a stavební aktivity, včetně nedostatečné likvidace odpadů (MÁLKOVÁ 1994b). Zřejmě vysazen zde byl a posléze zplaněl druh *Imperatoria ostruthium*. Z apofytických druhů má největší pokryvnost *Stellaria nemorum* (na stanovišti byl prokázán vyšší obsah živin, zejména dusíku, fosforu a vápníku – v tab. 3 vzorek č. 6).

V tab. 3 jsou výsledky šesti půdních rozborů, které naznačují, že v přirozených porostech (vzorky 1 až 5) se pohybuje pH okolo 3,5, celkový dusík 1,3%, P₂O₅ 45 mg/kg, CaO kolem 100 mg/kg, MgO cca 7 mg/kg. Ale na degradovaných stanovištích na okraji cesty (vzorek č. 6), blízko Rennerovy boudy jsou hodnoty mnohem vyšší (pH 5,1, N 1,96%, P₂O₅ 71 mg/kg, CaO 462 mg/kg, MgO 41 mg/kg). Na takto změněných stanovištích rostou taxony, které upřednostňují půdy se zvýšeným obsahem bázi a dusíku: např. *Tussilago farfara* – indikační hodnoty podle ELLENBERGA a kol. (1992) – k pH6, k N8, *Silene dioica* – pH7, N8, *Imperatoria ostruthium* pH7 i N7. Indikační hodnoty 8 mají pro dusík druhy: *Epilobium angustifolium*, *Poa annua*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Senecio ovatus*, hodnoty 7 jsou uvedeny pro taxony: *Cirsium arvense*, *Ranunculus repens*, *Stellaria nemorum*, *Alopecurus pratensis*. Rozložení počtu druhů k pH a k dusíku zachycuje obr. 1. Z něho vyplývá, že autochtonní druhy upřednostňují půdy kyselé a s velmi nízkou zásobou dusíku (nejvíce druhů má pro N i pH indikační hodnoty 2), zatímco alochtonní taxony jsou často i nitrofilní a basofilní. Na málo ovlivněných stanovištích lze nalézt na tělese cesty i v jejích lemech také druhy velmi silně acidofilní a nitrofóbní, které mají indikační hodnoty k pH 1 i k N 1 (*Calluna vulgaris*, *Trichophorum cespitosum*).

V lemu frekventované turistické cesty č. 12 roste v nezapojeném lemu řada druhů, které tolerují komprimaci (např. *Veronica serpyllifolia*, *Trifolium repens*, *Poa annua*, *Plantago major*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*). Nejnižší hodnoty pH, jemnozeme a organického uhlíku, dále dusíku, fosforu i draslíku bylo prokázáno v nezapojeném trávníku as. *Cetrario-Festucetum supinae* Jeník 1961 (v tab. 3 vzorek č. 3).





5. Závěr včetně ochranných opatření

V úseku 63 bylo určeno 76 cévnatých druhů a z tohoto počtu je 68% autochtonních, z nich je šest chráněných podle Vyhlášky 395/1992 Sb. a 20 podle Černého a červeného seznamu cévnatých rostlin ČR (celkem 26,3% z celkového počtu taxonů). Úsek je sice krátký, ale fytoecologicky celkem heterogenní. Floristicky nejbohatší jsou zrašelinělé plochy či nezapojené luční porosty. Bylo sepsáno 24% apofytů a 8% alochtonních taxonů, jejich pokryvnost je soustředěna hlavně do oblasti 50 m od turistické cesty blízko bývalé Rennerovy boudy. Zavlékání nežádoucích druhů a degradace půdního prostředí jsou hlavními příčinami synantropizace. Původní druhy typu A vyžadují půdy s velmi nízkou zásobou dusíku, velmi silně a silně kyselé, ale druhy apofytické a zejména alochtonní upřednostňují půdy neutrální až bazické s vysokou zásobou dusíku nebo jsou k uvedeným ekofaktorům indiferentní. Půdní rozbory potvrdily negativní změny v turisticky a hospodářsky ovlivněném stanovišti v okraji turistické cesty u bývalého objektu.

Pro zachování původní biodiverzity doporučuji vytrhat nežádoucí apofytické a zejména alochtonní taxony, které jsou soustředěny jen na malý úsek. Provádět monitoring chráněných a ohrožených druhů, jež se hojně vyskytují. Cenný je výskyt mrazových půdních forem, samovolné zmlazování kleče a vysoká četnost chráněných druhů – zejména *Hieracium alpinum* agg. Z výše uvedených důvodů zde nedoporučuji zalesňování klečí, čímž by se zmenšovala velikost bezlesí (MÁLKOVÁ 2003, MÁLKOVÁ et al. 2003). Většina nalezených chráněných druhů je světlomilných a zástin kleče nesnáší.

Summary

There were specified 75 vascular plant species on the segment 63 out of them 68% are autochthonous species, 5 of them are protected by the Regulation 395/1992 Sb. and 16 species by Black and Red List of Vascular Plant Species in the Czech Republic. In spite of being small the segment is phytocenologically heterogenous. Peated areas or free-growing meadow stand the richest from the floristic point of view. There was made a list of 24% apophytes and 8% allochthonous taxons. The main plant cover is concentrated especially to the area 50 m far from a tourist path near former Renner's chalet. Unwanted species displacing and soil environment degradation are the main synanthropisation problems. Original species type A require soil with very low supply of nitrogen (acid soil) but the apophytic species and especially allochthonous species prefer neutral soil or soil with high supply of nitrogen (basic soil). Soil analyses have confirmed negative anthropic interference in the area around the tourist path.

I recommend to pluck undesirable apophytic and especially allochthonous species for original biodiversity preservation. I also suggest to make monitoring of protected and endangered species that affect in plenty. The frost soil species occurrence, the dwarf pine spontaneous regeneration as well as the high frequency of protected species especially *Hieracium alpinum* agg. As stated above I do not recommend dwarf pine forestation that would decrease the forest-free area (MÁLKOVÁ 2003, MÁLKOVÁ et al. 2003). Many of found protected species are light-demanding and intolerant to dwarf pine shadow.

Poděkování

Výzkum v r. 2003 a 2004 byl umožněn díky finanční podpoře Správy KRNAP. Za pomoc s počítačovým zpracováním patří dík p. K. Hlouškoví, za zhotovení půdních rozborů p. laborantce L. Bártlové a ing. A. Krejčové z Ústavu OŽP Univerzity Pardubice.

6. Literatura

- ELLENBERG H. (ed.), 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica. Göttingen*, 18: 1-225.
- FALTYS V., 1993: Přehled vyhynulých, neznámých a ohrožených taxonů cévnatých rostlin na území Východních Čech. *ČÚOP Pardubice*: 1-23.





- HOLUB J. et JIRÁSEK V., 1967: Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie. *Fol. Geobot. Phytotax.*, Praha, 1: 69-113.
- CHALOUPSKÝ J., 1968: Geologická mapa KRNAP. Praha.
- JAVORSKÝ P. et KREČMER F., 1985: Chemické rozborby v zemědělských laboratořích. *Ministerstvo zemědělství ČR, Praha.*
- CHYTRÝ M., KUČERA T. et KOČÍ M. [eds.], 2001: Katalog biotopů České republiky. *Interpretační příručka k evropským programům Natura 2000 a Smaragd, AOPK ČR, Praha.*
- JENÍK J., 1961: Alpínská vegetace Krkonoš, Kralického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. *Academia, Praha.*
- KLIMEŠ L., 1984: Příspěvek ke květeně Krkonoš. *Opera Corcont.*, Praha, 21: 177-186.
- KOLEKTIV, 1996: Červený a Modrý seznam pro inventarizační průzkum Krkonoš. m.s. *Správa KRNAP Vrchlabí: 1-5.*
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. jun. KAPLAN Z., KIRSCHNER J. et ŠTĚPÁNEK J. /eds. /, 2002: Klíč ke květeně České republiky. *Academia, Praha.*
- MÁLKOVÁ J., 1994a: Poznatky k rozšíření a ekologii vratičky měsíční (*Botrychium lunaria*) v hřebenových oblastech východních Krkonoš. *Práce a studie, Východočeský sborník přírodovědný, Pardubice, 2: 27-44.*
- MÁLKOVÁ J., 1994b: Viatická migrace v hřebenových oblastech Krkonoš. *Ochrana přírody, Praha, 2: 35-45.*
- MÁLKOVÁ J., 1995a: Výzkum apofytické a synantropní flóry u bývalé Rennerovy boudy v Krkonoších. – m.s. (*Závěrečná oponovaná zpráva projektu M44/3, AOPK ČR, Praha*), s.: 1-32.
- MÁLKOVÁ J. 1995b: Narušení tundrových ekosystémů východních Krkonoš migrací synantropních a apofytických taxonů (monitoring, management). m.s. (*Závěrečná oponovaná zpráva projektu GA 59/94 za r. 1995, MŽP ČR, Praha*), s.: 1-67.
- MÁLKOVÁ J., 1995c: Dynamika půdních vlastností a antropické vlivy na půdy v hřebenových oblastech Krkonoš. *Zeszyty problemowe postepow nauk rolniczych, Varšava, z. 418: 375-382.*
- MÁLKOVÁ J., 1995d: Synantropizace hřebenů východních Krkonoš (rozsah, dynamika a příčiny migrace apofytických a synantropních taxonů). *Geoekologiczne problemy Karkonoszy, Poznań: 199-204.*
- MÁLKOVÁ J., 1996a: Problematika zachování druhové diverzity vegetace v KRNAP. In: *Hodnocení vlivů na životní prostředí 1996, Sborník referátů III. mezinár. konference EIU, Praha, 2: 299-305.*
- MÁLKOVÁ J., 1996b: Änderungen der Artendiversität in der sub- und alpinen Vegetation des Riesengebirges. *Artenschutzreport, Jena, Deutschland, 6: 63-66.*
- Málková J., 1997: Zhodnocení vegetace a návrh obnovy přirozené druhové skladby porostů u bývalé Rennerovy boudy v Krkonoších. *Práce a studie, Východočeský sborník přírodovědný, Pardubice, 5: 81-105.*
- MÁLKOVÁ J., 2000: Geobotanická studie vegetačního krytu u bývalé Klínovky v Krkonoších. *Práce a studie, Východočeský sborník přírodovědný, Pardubice, 8: 183-213.*
- MÁLKOVÁ J., 2003: Distribution of protected and important plant species in the plots of potential dwarf pine planting in the eastern Giant Mts. *Opera Corcont.*, Vrchlabí (38): 13.
- MÁLKOVÁ J. et KŮLOVÁ A., 1995: Vliv dolomitického vápence na změny druhové diverzity vegetace východních Krkonoš. *Opera Corcont.*, Vrchlabí, 32: 115-130.



- MÁLKOVÁ J., MALINOVÁ J. et OŠLEJŠKOVÁ H., 1997: Příspěvek k rozšíření antropofytních druhů v hřebenových partiích Krkonoš. *Opera Corcont., Vrchlabí*, 34: 105-132.
- MÁLKOVÁ J. et WAGNEROVÁ Z., 1995: Man-induced changes of arctic-alpine tundra. *Opera Corcont., LINUS Hradec Králové*, 32: 66-69.
- MÁLKOVÁ J. et WAGNEROVÁ Z., 1997: Šíření invazních druhů na hřebeny Krkonoš. *Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha*, 32, *Mater. 14*: 117-124.
- MORAVEC J. et. al., 1995: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. *Severočes. Přír., Litoměřice, příl. 1*: 1-206.
- PROCHÁZKA F., 1982: Poznámky a doplňky ke květeně Krkonošského národního parku. *Opera Corcont., Praha*, 19: 271-291.
- PROCHÁZKA F. [ed.], 2001: Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). *Příroda, Praha*, 18: 1-166.
- PROCHÁZKA F. et ŠTURSA J., 1972: Příspěvek ke květeně Krkonoš. *Opera Corcont., Praha*, 9: 134-164.
- SYROVÝ S. (ed.), 1958: Atlas podnebí Československé republiky. *Praha*.
- ŠOUREK J., 1969: Květena Krkonoš. *ČSAV, Praha*.
- ŠPATENKOVÁ – SKALSKÁ I., 1980: Synantropní flóra a vegetace v okolí horských bud Krkonoš. m.s. (*Dipl. Pr. Kat. Bot. Přírod. fak. UK, Praha*): 1-113.
- ŠPATENKOVÁ I., 1984: Příspěvek ke květeně Krkonoš. *Opera Corcont., Praha*, 21: 167-175.
- ŠTEFFAN O., 1975, 1978, 1979, 1982, 1988, 1989, 1990, 1991, 1995: Příspěvek ke květeně Krkonoš. *Opera Corcont., Praha*, 12: 203-204, 15: 131-141, 16: 143-154, 19: 219-246, 25: 119-139, 26: 159-169, 27: 167-175, 28: 149-158, 32: 151-157.
- ŠTURSA J., 1978: Příspěvek ke květeně Krkonoš. *Opera Corcont., Praha*, 15: 113-129.
- ŠTURSA J., KRAHULEC F., RAUCH O., 1974: Akce Krkonoše. m.s. (*Závěrečná zpráva geobotanických studií u vybraných bud a zbořeníšť ve východních Krkonoších*), *Správa KRNP, Vrchlabí*.
- ŠTURSA J. et ŠTURSOVÁ H., 1975, 1982: Příspěvek ke květeně Krkonoš. *Opera Corcont., Praha*, 12: 177-201, 19: 247-270.
- Vyhláška 395 z r. 1992 Sb.

+ foto v barevné příloze

Došlo: 14.12.2004



Tab. 1.: Abecední seznam cévnatých druhů rostlin na zaniklé cestě 63 ve východních Krkonoších.

Tab. 1.: Alphabetic list of vascular plant species on the abandoned road 63 in the eastern Giant Mountains.

DRUH_2	TYP	DEL	ZF	SV	T	V	PH	N	J	CK	MK	FALT	VYHL	CC	C63
<i>Agrostis capillaris</i>	B	(AB)	H	7	x	x	4	4	J	--	--	--	--	--	LCP
<i>Achillea millefolium</i> s. l.	A	(AB)	H,C	8	x	4	x	5	D	--	--	--	--	--	-C-
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	B	----	H	6	x	5	6	4	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Alopecurus pratensis</i>	B	----	H	6	x	6	6	7	J	--	--	--	--	--	LCP
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	A	----	T	7	3	6	2	2	J	--	--	--	--	--	LCP
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	A	----	T,H	x	x	x	5	x	J	--	--	--	--	--	LCP
<i>Athyrium distentifolium</i>	A	----	H	5	3	6	6	7	K	--	--	--	--	--	LCP
<i>Botrychium lunaria</i>	A	----	G	8	x	4	x	2	K	C	--	C2	C3	C2	LCP
<i>Calamagrostis villosa</i>	A	----	H,G	6	4	7	2	2	J	--	--	--	--	--	LCP
<i>Calluna vulgaris</i>	A	----	Z	8	x	x	1	1	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Campanula bohemica</i>	A	----	H	8	2	4	3	3	D	C	--	C3	C3	C2	LCP
<i>Carex bigelowii</i>	A	----	G	8	3	5	1	3	J	--	M	C4	--	C3	LCP
<i>Carex pallescens</i>	A	----	H	7	4	6	4	3	J	--	--	--	--	--	--P
<i>Cerastium holosteoides</i>	B	----	C,H	6	x	5	x	5	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Cirsium arvense</i>	C	----	G	8	5	x	x	7	D	--	--	--	--	--	--P
<i>Dactylis glomerata</i>	B	(BC)	H	7	x	5	x	6	J	--	--	--	--	--	--P
<i>Deschampsia cespitosa</i>	A	----	H	6	x	7	x	3	J	--	--	--	--	--	LCP
<i>Deschampsia flexuosa</i>	A	----	H	6	x	x	2	3	J	--	--	--	--	--	LCP
<i>Diphasiastrum alpinum</i>	A	----	C	8	3	5	2	2	P	C	--	C2	C2	C3	--P
<i>Dryopteris dilatata</i>	A	----	H	4	x	6	x	7	K	--	--	--	--	--	LCP
<i>Epilobium angustifolium</i>	B	----	H	8	x	5	5	8	D	--	--	--	--	--	L-P
<i>Eriophorum vaginatum</i>	A	----	H	7	x	9	2	1	J	--	M	C4	--	--	--P
<i>Festuca rubra</i> s. l.	C	(BC)	H	x	x	6	6	x	J	--	--	--	--	--	LCP
<i>Galium saxatile</i>	A	----	C,H	7	5	5	2	3	D	--	M	--	--	--	L-P
<i>Gentiana asclepiadea</i>	A	----	H	7	x	6	7	2	D	C	--	C3	C3	C4a	LCP
<i>Geum montanum</i>	A	----	H	7	2	5	2	2	D	--	M	C2	--	C2	LC-
<i>Hieracium alpinum</i> agg.	A	----	H	8	2	5	1	1	D	C	--	C3	C2	C3	LCP
<i>Hieracium fritzei</i>	A	----	H	8	3	4	3	2	D	--	--	?	--	C2	LCP
<i>Hieracium tubulosum</i>	A	----	H	8	3	4	3	2	D	--	--	?	--	C2	LCP
<i>Homogyne alpina</i>	A	----	H	6	4	6	4	2	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Hypericum maculatum</i>	A	(AB)	H	8	x	6	3	2	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Hypochaeris uniflora</i>	A	----	H	8	2	4	4	2	D	--	M	C3	--	C3	--P
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	A	----	H	4	4	8	7	5	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Imperatoria ostruthium</i>	C	----	H	6	3	5	7	7	D	--	M	--	--	C4a	LCP
<i>Juncus filiformis</i>	A	----	G,H	7	4	9	4	3	J	--	M	C4	--	--	LCP



Tab. 1.: Abecední seznam cévnatých druhů rostlin na zaniklé cestě 63 ve východních Krkonoších – pokračování.

Tab. 1.: Alphabetic list of vascular plant species on the abandoned road 63 in the eastern Giant Mountains – continue.

DRUH_2	TYP	DEL	ZF	SV	T	V	PH	N	J	CK	MK	FALT	VYHL	CC	C63
<i>Leontodon autumnalis</i> s. l.	B	(AB)	H	7	x	5	5	5	D	--	--	C4	--	--	LCP
<i>Leontodon hispidus</i> s. l.	B	(AB)	H	8	x	5	7	6	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Luzula luzuloides</i>	A	----	H	4	x	5	3	4	J	--	--	--	--	--	LCP
<i>Luzula pilosa</i>	A	----	H	2	x	5	5	4	J	--	--	--	--	--	-C-
<i>Luzula sudetica</i>	A	----	H	8	3	5	3	2	J	--	M	C4	--	C3	LCP
<i>Melampyrum sylvaticum</i> s. l.	A	----	Thp	4	4	5	2	2	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Molinia caerulea</i>	A	----	H	7	x	7	x	2	J	--	M	--	--	--	L-P
<i>Myosotis nemorosa</i>	A	----	H	7	5	8	5	5	D	--	--	--	--	--	L--
<i>Nardus stricta</i>	A	----	H	8	x	x	2	2	J	--	--	--	--	--	LCP
<i>Phleum rhaeticum</i>	A	----	H	8	3	5	6	7	J	--	M	--	--	C4a	LCP
<i>Picea abies</i>	A	----	P	5	3	x	x	x	N	--	--	--	--	--	LCP
<i>Pinus mugo</i>	A	----	N	8	3	x	x	3	N	--	--	C4	--	C4a	LCP
<i>Plantago major</i>	C	----	H	8	x	5	x	6	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Poa annua</i>	B	----	T,H	7	x	6	x	8	J	--	--	--	--	--	LCP
<i>Poa pratensis</i>	B	----	H,G	6	x	5	x	6	J	--	--	--	--	--	LCP
<i>Bistorta major</i>	A	----	G,H	7	4	7	5	5	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Potentilla aurea</i>	A	----	H	8	3	4	3	2	D	--	M	--	--	C4a	LCP
<i>Potentilla erecta</i>	A	----	H	6	x	x	x	2	D	--	M	--	--	--	LCP
<i>Pulsatilla alpina</i> subsp. <i>austriaca</i>	A	----	H	8	4	5	2	2	D	C	--	C3	C3	C3	L-P
<i>Ranunculus acris</i>	B	----	H	7	x	6	x	x	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Ranunculus platanifolius</i>	A	----	H	5	4	6	x	7	D	--	M	H	--	C4a	LCP
<i>Ranunculus repens</i>	B	----	H	6	x	7	x	7	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Rumex arifolius</i>	A	----	H	7	3	6	8	6	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Sagina saginoides</i>	B	(AB)	H,C	7	3	6	5	4	D	--	M	C3	--	C3	LCP
<i>Salix silesiaca</i>	A	----	N	7	2	7	3	4	D	--	--	--	--	--	-CP
<i>Senecio ovatus</i>	A	(AB)	H	7	x	5	x	8	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Silene dioica</i>	B	(AB)	H	x	x	6	7	8	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Silene vulgaris</i>	A	----	H,C	8	x	4	7	4	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>minuta</i>	A	----	H	5	3	5	2	3	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Sorbus aucuparia</i> subsp. <i>glabrata</i>	A	----	P,N	6	x	x	4	x	D	--	--	C4	--	--	-CP
<i>Stellaria nemorum</i>	B	----	H	4	x	7	5	7	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	B	----	H	7	x	5	x	8	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Trientalis europaea</i>	A	----	G	5	5	x	3	2	D	--	M	--	--	--	LCP
<i>Trifolium repens</i>	B	(BC)	C,H	8	x	5	6	6	D	--	--	--	--	--	L--
<i>Trichophorum cespitosum</i>	A	----	H	8	4	9	1	1	J	--	M	C4	--	C3	L-P



Tab. 1.: Abecední seznam cévnatých druhů rostlin na zaniklé cestě 63 ve východních Krkonoších – pokračování.

Tab. 1.: Alphabetic list of vascular plant species on the abandoned road 63 in the eastern Giant Mountains – continue.

DRUH_2	TYP	DEL	ZF	SV	T	V	PH	N	J	CK	MK	FALT	VYHL	CC	C63
<i>Tussilago farfara</i>	C	----	G	8	x	6	8	x	D	--	--	--	--	--	-C-
<i>Vaccinium myrtillus</i>	A	----	Z	5	x	x	2	3	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Vaccinium uliginosum</i>	A	----	Z	6	x	x	1	3	D	--	M	C4	--	--	L-P
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	A	----	Z	5	x	4	2	1	D	--	--	--	--	--	LCP
<i>Veratrum album</i> subsp. <i>lobelianum</i>	A	----	H	7	4	x	7	6	J	--	M	C4	--	C4a	LCP
<i>Veronica serpyllifolia</i>	B	----	H	x	x	5	5	5	D	--	--	--	--	--	LCP

Vysvětlivky:

TYP – kategorie rostlin podle původnosti; (DEL – přechodné zařazení); ZF – životní forma (C – bylinný chamae fy t; G – geofyt; H – hemikryptofyt; hp – hemiparazit; N – nanofanerofyt; P – fanerofyt; T – terofyt; Z – dřevinný chamae fy t); SV – světlo; T – teplota; V – vlhkost; PH – půdní reakce; N – dusík (Ellenbergovy hodnoty); J – taxonomické zařazení (D – rostliny dvouděložné; J – rostliny jednoděložné; K – kaprad'orosty; N – jehličnany; P – plavuně); CK – Červený seznam pro inventarizační průzkum Krkonoš (KOLEKTIV 1996); MK – Modrý seznam pro inventarizační průzkum Krkonoš (KOLEKTIV 1996); FALT – Přehled vyhynulých, nezvěstných a ohrožených taxonů cévnatých rostlin na území Východních Čech (FALTY S 1993); VYHL, CC – stupně ochrany: Vyhláška č. 395/1992 Sb. a Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (PROCHÁZKA et al. 2001); C63 – řešená cesta v I. zóně KR NAP (C – těleso cesty; L – levý komunikační lem; P – pravý komunikační lem

Tab. 2.: Zhodnocení cévnatých druhů podle původnosti a stupně ohrožení u cesty 63.

Tab. 2.: Evaluation of vascular plant species according to autochthonous characters and menace degree.

CESTA 63

TYP	A		B		C		CELKEM E1	E0
	ABSOLUTNÍ	RELATIVNÍ	ABSOLUTNÍ	RELATIVNÍ	ABSOLUTNÍ	RELATIVNÍ		
POČET	51	68 (%)	18	24 (%)	6	8 (%)	75	
C1	1	1 (%)	0	0	0	0		
C2	4	5 (%)	0	0	0	0		
C3	7	9 (%)	1	1 (%)	0	0		
C4a	4	5 (%)	0	0	0	0		





Tab. 3.: Základní pedologické charakteristiky u cesty 63 ve východních Krkonoších.

Tab. 3.: Basic soil pedologic characteristics at road 63 in the eastern Giant Mountains.

Čís. vz.	pH _v	N-cel. %	P ₂ O ₅ mg/kg	MgO Mg/kg	CaO mg/kg	Corg %	JZ %	K ₂ O mg/kg
1	3,6	1,18	47,8	8,3	120,9	13,2	47,3	15,9
2	3,7	1,76	52,2	7,9	129,5	49,5	65,1	25,8
3	3,0	0,75	35,1	5,2	95,4	20,2	38,6	12,4
4	3,9	1,25	37,0	4,9	91,5	24,0	66,2	13,6
5	3,3	0,96	52,2	7,7	87,0	29,2	72,0	17,8
6	5,1	1,96	71,9	41,0	462,5	41,2	48,9	44,7

Vysvětlivky k lokalizaci míst půdních odběrů

Explanations to the localization of soil sampling sites

číslo	datum	bližší charakteristika místa odběru, s uvedením dominantního taxonu
1	23.7.04	P, dom. <i>Nardus stricta</i> , <i>Potentilla erecta</i> , <i>Senecio ovatus</i> , <i>Ranunculus repens</i> (GPS 50 69 670, 15 67 600)
2	23.7.04	P, příkop s převažující <i>Deschampsia cespitosa</i> , vyšší zastoupení mechostřů (GPS 50 73 287, 15 67 529)
3	24.7.04	P, <i>Diphysastrum alpinum</i> v erozní rýze, nízká pokrývnost vegetace (GPS 50 73 559, 15 67 798)
4	24.7.04	P <i>Nardus stricta</i> , <i>Deschampsia flexuosa</i> , <i>Carex bigelowii</i> (GPS 50 734 75, 15 67 670)
5	24.7.04	L, pod hustou klečí <i>Pinus mugo</i> , <i>Deschampsia flexuosa</i> (GPS 50 735 59, 15 67 798)
6	25.7.04	C, blízko bývalé Rennerovy boudy, <i>Tussilago farfara</i> , <i>Plantago major</i> (GPS 50 73 388, 15, 67 529)

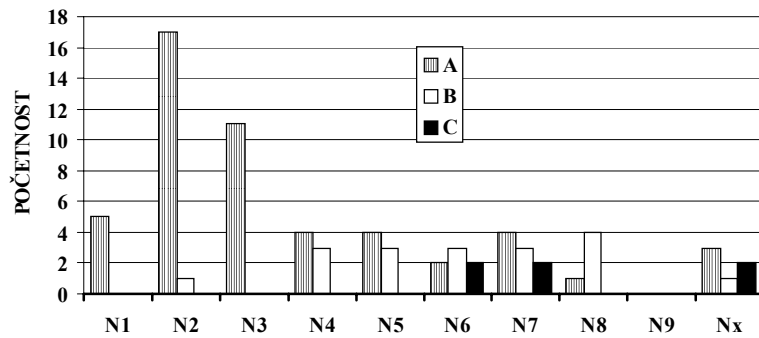
Vysvětlivky:

C – těleso cesty, L – levá strana cesty, P – pravý komunikační lem, KO – kontrolní odběr

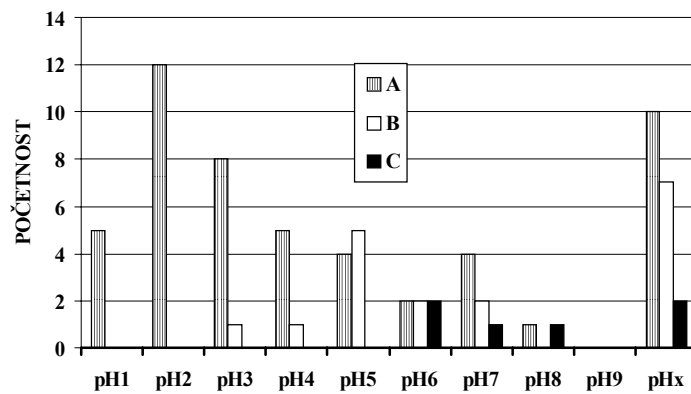


CESTA 63

A POČTY DRUHŮ SKUPIN A, B, C K INDIKAČNÍM HODNOTÁM DRUHŮ PRO DUSÍK



B POČTY DRUHŮ SKUPIN A, B, C K INDIKAČNÍM HODNOTÁM PRO PŮDNÍ REAKCI



Obr. 1.: Rozložení počtu druhů skupin A, B, C podle indikačních hodnot k dusíku (k půdní reakci).

Fig. 1.: Species numbers of groups A, B, C classified to indication values of species for nitrogen (for soil reaction pH).





Obr. 2.: Silně ohroženým druhem je kuklice horská (*Geum montanum*). Foto J. Málková

Fig. 2.: Severely endangered species is *Geum montanum*. Photo by J. Málková.





Obr. 3.: V řešeném území se sporadicky vyskytl ohrožený koniklec alpský (*Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca*). Foto J. Málková.

Fig. 3.: There rarely occurred endangered alpine pasque flower (*Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca*) in the impacted area. Photo by J. Málková.



Obr. 4.: Nejčastěji se ze silně ohrožených druhů vykytoval jestřáb-
ník Fritzeiův (*Hieracium fritzei*). Foto J. Málková.

Fig. 4.: From the severely endangered species occurred Fritzei's hawkweed
(*Hieracium fritzei*) most frequently. Photo by J. Málková.



Obr. 5.: Rozvolněné klečové porosty na hřebenech východních Krkonoš.
Foto J. Málková.

Fig. 5.: Scattered dwarf pine bushes on the Western ridge of the Giant Mts. Photo
by J. Málková.



Obr. 6.: *Diphasiastrum alpinum* na nezapojených stanvištích. Foto J. Málková.

Fig. 6.: *Diphasiastrum alpinum* in scattered habitats sparsely covered with vegetatio.
Photo by J. Málková.