



SYNANTROPIZACE V OKOLÍ TURISTICKÝCH ODPOČIVADEL, GEOMORFOLOGICKÝCH VÝTVORŮ A VYHLÍDEK V ZÁPADNÍCH KRKONOŠÍCH (SVINSKÉ KAMENY, TVAROŽNÍK, KRAKONOŠOVA KAZATELNA, VYHLÍDKY NAD VELKOU SNĚŽNOU JÁMOU, MUŽSKÉ A DÍVČÍ KAMENY)

Synanthropisation round the selected areas under influence of
tourism in the West Krkonoše Mountains (Giant Mts.)

Zuzana WAGNEROVÁ

Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta, katedra biologie,
Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové 3
Tel.: 495061182, 495513481, e-mail: zuzana.wagnerova@uhk.cz

Príspevek syntetizuje botanický výzkum synantropizace šesti, různým stupněm antropicky ovlivněných lokalit, v okolí turistických odpočívadel a vyhlídek, u význačných geomorfologických výtvorů, při pohraniční Cestě přátelství v západních Krkonoších. Jedná se o turisticky exponované lokality subalpinského až alpinského vegetačního stupně v oblasti I. zóny Krkonošského národního parku: Svinské kameny, Tvarožník, Krakonošova kazatelna, Vyhlídky nad Velkou Sněžnou jámou, Mužské a Dívčí kameny. Zavlékání alochtonních druhů rostlin a degradace půdního prostředí jsou hlavními příčinami synantropizace. Předmětem studie jsou i návrhy na ochranná opatření v zájmu obnovy narušených fytoocenóz.

Klíčová slova: Krkonoše, synantropní taxony, monitoring, management
Keywords: the Giant Mts., synantropic taxa, monitoring, management

Úvod

Ekosystémy Krkonošského národního parku jsou v okolí turisticky exponovaných míst ohroženy šířením synantropní květeny. Práce byla především zaměřena na zhodnocení výskytu této nežádoucí květeny v okolí vyhlídek a odpočívadel poblíž význačných geomorfologických výtvorů při pohraniční česko – polské Cestě přátelství. Těmito lokalitami jsou Svinské kameny, Tvarožník, Krakonošova kazatelna, Vyhlídky nad Sněžnými jámami, Mužské a Dívčí kameny v západních Krkonoších. Studie navazuje na geobotanický výzkum tundrových ekosystémů Krkonošského národního parku a zejména na práce, které jsou zaměřené na problematiku synantropizace. Mezi antropicky narušené fytoocenózy hřebenových oblastí Krkonoš patří nejen turistickou a rekreací exponovaná místa v okolí horských bud (např. HADAČ 1982, KLIMEŠ 1984, MÁLKOVÁ 1995, MÁLKOVÁ et WAGNEROVÁ 1995, 1997, ROSTAŇSKÝ 1977, ŠOUREK 1969, ŠPATENKOVÁ 1980, 1984, WAGNEROVÁ 1996a, 1997a, 1999a, 2000b, 2001a, b), odpočívadel, vyhlídek (WAGNEROVÁ 1997b), komunikací (HUSÁKOVÁ et GUZIKOVÁ 1979, MÁLKOVÁ 2005, MÁLKOVÁ et WAGNEROVÁ 1996, WAGNEROVÁ 1995,



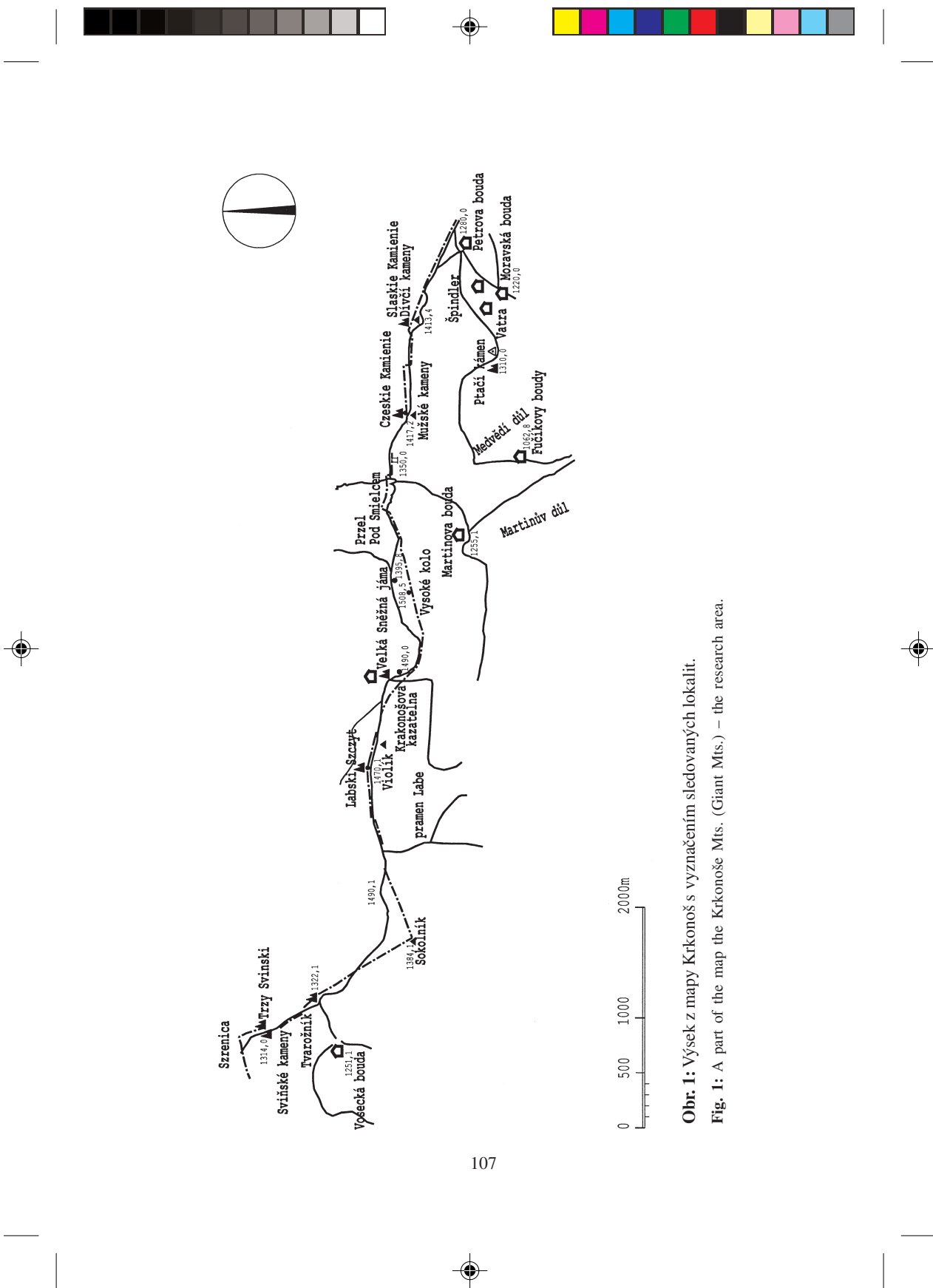
1996b, 1998, 2001c) a pozůstatků lehkého vojenského opevnění (WAGNEROVÁ 2002), ale rovněž i různým stupněm degradovaný vegetační kryt poblíž význačných geomorfologických útvarů, které často využívají návštěvníci Krkonoš za odpočívadla či vyhlídky. S monografickým botanickým zpracováním studovaných lokalit se v literatuře nesetkáváme. Cílem práce je soustředění vstupních dat pro následné monitorování a ochrannářský management.

Vymezení a charakteristika přírodovědných poměrů lokalit

Lokalita Svinské kameny (Trzy Swinki), neobyčejně členitá žulová skalní hradba (VÍTEK 2004), se nachází na jižním svahu hory Szrenica, v nadmořské výšce 1314 m. Jedná se o nejzápadněji situovanou lokalitu na Hraničním (neboli Vnější) hřebetu, poblíž hřebenové Cesty přátelství, při hranici Čech a Polska (obr. 1). Další studované lokality se také rozprostírají na Hraničním hřebetu v západních Krkonoších. Severovýchodně nad Voseckou boudou je to, obdobně jako Svinské kameny, geomorfologický útvar typu tor, zvaný Tvarožník (1322 m n.m.), součástí lokality je vybudované turistické odpočívadlo. Dále ve východním směru je to Krakonošova kazatelna (1490 m n. m.), poblíž polské boudy nad Sněžnými jámami. Jak uvádí VÍTEK (2004), jedná se o nejvyšší se nalézající tor nejen v Krkonoších, ale i v České republice. Předmětem studie se staly i dvě vyhlídky (1485 m n.m.) nad sráží ledovcového karu Velká Sněžná jáma. Ve východním směru, vzdálenějšími lokalitami, to jsou mohutné žulové skalní výchozy (obr. 2) Mužské kameny (1417 m n. m.). Dívčí kameny (1413 m n. m.) tvoří dvě členité skalní skupiny, rozprostřené severozápadně nad Petrovou boudou. Všechny lokality jsou v subalpinském až alpinském vegetačním stupni, v I. zóně Krkonošského národního parku (obr. 1).

Z geologického hlediska jsou zkoumané lokality, jako součást Hraničního hřebetu tvořeny žulami krkonošsko-jizerského masivu (PILOUS 2001). Po geomorfologické stránce se jedná o význačné krkonošské geomorfologické útvary, zvané tory, vzniklé složitými procesy zvětrávání, s charakteristickou kvádovitou odlučností žuly. Dvě vyhlídky nad Velkou Sněžnou jámou jsou lokalizovány na hraně ledovcového karu. Půdy (www.pedologie.cz) jsou především rankerového typu (leptosoly) až nevyvinuté půdy, dále je to horský humusový podzol (ze skupiny půdních typů podzisyoly) a rašeliništní půdy (organosoly). V okolí odpočívadel a komunikací jsou antropicky ovlivněné. Průměrná roční teplota je + 2,3 °C, průměrný úhrn srážek činí 1 400 mm (SYROVÝ et al. 1958). Všechna studovaná místa jsou součástí anemo-orografického systému Mumlavy, po celý rok zde převládají větry severozápadního směru (JENÍK 1961).

Studované lokality se nacházejí v hřebenové oblasti krkonošské tundry. Převažujícími fytoocenózami jsou klečové porosty asociace *Myrtillo – Pinetum mughii* Hadač 1928 a smilkové fytoocenózy asociace *Carici fyllae – Nardetum* (Zlatník 1928) Jeník 1961. V této mozaice rostlinných společenstev rovněž nalézáme v extrémních klimatických podmínkách fytoocenózy *Cetrario – Festucetum supinae* Jeník 1961, na chráněnějších místech i okrajově *Crepidi – Calamagrostietum villosae* (Zlatník 1928) Jeník 1961. Z chráněných a různým stupněm ohrožených druhů rostlin (PROCHÁZKA et al. 2001) byly např. nalezeny *Gentiana asclepiadea* (C4a, §3), *Huperzia selago* (C3, §3), *Poa laxa* (C2, §2), *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca* (C3, §3). V oblasti antropicky narušených okolí odpočívadel a komunikací se setkáváme s fragmenty sekundárních nitrofilních společenstev svazu *Rumicion alpini* Klika in Klika et Hadač 1944, případně i s komprimofilní vegetací svazu *Polygonion avicularis* Br. – Bl. 1931. Tato společenstva doprovázejí synantropní druhy, např. *Cerastium holosteoides*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Ranunculus repens*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Tussilago farfara*.



Obr. 1: Výsek z mapy Křikonoš s vyznačením sledovaných lokalit.

Fig. 1: A part of the map the Křikonoš Mts. (Giant Mts.) – the research area.



Metodika

V průběhu vegetačních sezón let 1996 – 1997 byl proveden botanický inventarizační výzkum lokalit Tvarožník, Krakonošova kazatelna a vyhlídky nad Velkou Sněžnou jámou. V letech 1999 – 2000 byly uskutečněny studie v okolí lokalit Svinské kameny (obr. 3), Dívčí a Mužské kameny. Floristický výzkum byl aktualizován v roce 2005. Současně byla provedena i revize antropického narušení zkoumaných lokalit. Vždy byly podchyceny autochtonní i alochtonní taxony. Synantropní taxony a chráněné a ohrožené druhy cévnatých rostlin dle „červeného“ (KOLEKTIV 1992a) a „modrého“ (KOLEKTIV 1992b) seznamu květeny Krkonoš byly mapovány. V mapové dokumentaci jsou podchycena i místa odběrů půdních vzorků. Mapové podklady jsou uloženy v dokumentaci katedry biologie Univerzity Hradec Králové a v závěrečných zprávách grantů (WAGNEROVÁ 1996c, 1997c, 1999b, 2000b). Nomenklatura cévnatých rostlin v podstatě odpovídá pojetí práce KUBÁTA a kol. (2002). Taxon *Campanula bohemica* je uveden dle publikace DOSTÁLA (1989). V příspěvku není bližší determinace druhů rodu *Alchemilla*, skupiny *Taraxacum* sect. *Ruderalia* a detailní zpracování rodu *Hieracium*. Mechy determinoval Mgr. P. Hájek (Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta, katedra biologie). Nomenklatura mechů je dle DÜLLA (1990). Mechové patro bylo sledováno na všech lokalitách, s výjimkou lokality Tvarožník. Revizi význačných zástupců čeledi *Poaceae* provedl Ing. Řepka (Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Brno). Fytoecologické jednotky jsou uvedeny podle práce MORAVCE a kol. (1995). Použitá terminologie synantropních rostlin odpovídá monografii HOLUBA a JIRSÁKA (1967).

Průběžně byly odebírány půdní vzorky z rhizosféry na daných lokalitách autochtonních i alochtonních rostlin, v antropicky ovlivněných půdách i v kontrolních, bezprostředně neovlivněných plochách (tab. 1). Půdní rozbory provedla BioAnalytika Hradec Králové a firma Laboratoř Opočno, akreditované pedologické laboratoře, dle postupů uvedených v publikaci JAVORSKÝ a kol. (1985). V půdních vzorcích z lokalit Mužské, Dívčí a Svinské kameny nebyl stanoven N-NO₃ a N-NH₄ z finančních důvodů.

Výsledky a diskuse

V následujícím přehledu je uveden výčet zjištěných cévnatých rostlin a mechorostů na lokalitách Svinské kameny, Tvarožník, Krakonošova kazatelna, vyhlídky nad Velkou Sněžnou jámou, Mužské a Dívčí kameny. Synantropní rostliny (včetně apofytů) jsou v seznamu zvýrazněny hvězdičkou před rodovým jménem. (Použité zkratky: S = Svinské kameny, T = Tvarožník, K = Krakonošova kazatelna, V = Vyhlídky nad Velkou Sněžnou jámou, M = Mužské kameny, D = Dívčí kameny)

Cévnaté rostliny:

Achillea millefolium: T, *Agrostis rupestris*: S, T, K, V, M, D, *Agrostis capillaris* agg.: S, T, M, D, **Alchemilla vulgaris* agg.: T, K, *Anthoxanthum odoratum* agg.: S, T, M, D, **Anthriscus sylvestris*: T (nalezen autorkou pouze v roce 2005), *Athyrium distentifolium*: S, T, M, D, *Avenella flexuosa*: S, T, K, V, M, D, *Calamagrostis villosa*: S, T, K, V, M, D, *Calluna vulgaris*: T, V, M, **Cardaminopsis halleri*: K, *Carduus personata*: K, *Campanula bohemica*: T, *Carex bigelowii* subsp. *rigida*: M, D, *Carex canescens*: D, *Carex echinata*: T, *Carex nigra*: S, D, **Cerastium holosteoides*: S, T, K, *Cicerbita alpina*: T, *Deschampsia cespitosa*: S, T, K, V, M, D, *Dryopteris dilatata*: S, T, M, D, **Epilobium angustifolium*: S, T, K, V, *Epilobium montanum*: T, *Festuca airoides*: S, T, K, V, M, D, **Galium mollugo*: D, *Galium saxatile*: S, T, D, *Gentiana asclepiadea*: S, T, D, *Hieracium alpinum* agg.: S, T, K, V, M, D, *Homogyne alpina*: S, T, M, D, *Huperzia selago*: V, M, *Hypochoeris uniflora*: T, *Luzula luzuloides*: S, T, K, M, D, *Luzula sudetica*: T, M, D, *Maianthemum bifolium*: T, D,



Melampyrum sylvaticum: T, *Molinia caerulea*: T, *Nardus stricta*: S, T, V, M, D, *Oxalis acetosella*: T, *Phleum rhaeticum*: T, K, D, *Picea abies*: S, T, M, D, *Pinus mugo*: S, T, M, D, **Plantago major*: T, K, **Poa annua*: S, T, K, V, D, *Poa laxa*: K, D – uvádí ŠOUREK (1969) autorkou nepotvrzeno, *Poa pratensis*: K, *Poa supina*: K, *Poa trivialis*: T, K – ŠOUREK (1969) autorkou nepotvrzeno, *Polygonatum verticillatum*: S, T, V, **Polygonum bistorta*: S, T, K, V, M, *Potentilla aurea*: S, T, K, V, M, D, *Potentilla erecta*: S, T, D, *Prenanthes purpurea*: S, T, *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca*: V, **Ranunculus acris*: T, K, V, *Ranunculus plataniifolius*: T, **Ranunculus repens*: T, K, *Rubus idaeus*: S, T, *Rumex arifolius*: S, T, M, D, *Salix silesiaca*: T, *Sagina procumbens*: K, **Senecio ovatus*: S, T, K, **Silene dioica*: S, T, *Silene vulgaris*: S, T, D, *Solidago virgaurea* subsp. *minuta*: S, T, V, M, D, *Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata*: S, T, M, D, *Streptopus amplexifolius*: S (nepotvrzen v r. 2005), T, **Taraxacum* sect. *Ruderalia*: S, T, K, V, *Trientalis europaea*: S, T, K, M, D, *Trifolium repens*: T, **Tussilago farfara*: T, **Urtica dioica*: S, *Vaccinium myrtillus*: S, T, K, V, M, D, *Vaccinium vitis-idaea*: S, K, M, D, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*: S, T, K, **Veronica chamaedrys*: T.

Mechorosty:

Andraea rupestris: M, *Barbula unquiculata*: V, *Bryum* sp.: M, *Ceratodon purpureus*: V, D, *Cynodontium* sp.: S, M, D, *Dicranella cerviculata*: V, *Dicranella heteromalla*: S, V, M, D, *Dicranum montanum*: S, *Dicranum scoparium*: M, *Grimmia* sp.: S, M, D, *Kiaeria starkei*: D, *Oligotrichum hercynicum*: S, M, D, *Pohlia nutans*: S, M, D, *Pohlia* sp.: M, D, *Polytrichum alpinum*: M, D, *Polytrichum piliferum*: S, V, M, D, *Racomitrium fasciculatum*: M, D, *Racomitrium heterostichum* agg.: S, V, M, D, *Racomitrium lanuginosum*: M.

V průběhu botanických studií bylo na lokalitě Svinské kameny zaznamenáno 38 druhů vyšších rostlin, z tohoto počtu je 31 druhů na dané lokalitě autochtonních a 7 alochtonních. V roce 2005 zde nebyl potvrzen výskyt *Streptopus amplexifolius*. V oblasti Tvarožníku bylo podchyceno 61 druhů vyšších rostlin, z této sumy je 46 autochtonních a 15 alochtonních. Při současné revizi byl z pohledu kvalitativního nově nalezen synantropní taxon *Anthriscus sylvestris* (1 exemplář) a po stránce kvantitativního zastoupení byl zjištěn nárůst populace apofytické vrbovky úzkolisté (*Epilobium angustifolium*), u nově nainstalovaných laviček a stolku ve východní části lokality (foto 15 a 16). Poblíž Krakonošovy kazatelny bylo zjištěno 27 taxonů vyšších rostlin: 18 autochtonních druhů, 9 alochtonních. *Poa trivialis*, kterou z této lokality uvádí ŠOUREK (1969) nebyla potvrzena. Graminolog Ing. Řepka při revizi zástupců čeledi *Poaceae* zde potvrdil současný výskyt *Poa pratensis* a chráněný druh *Poa laxa* (C2, §2). V okolí dvou turistických vyhlídek nad glaciálním karem Velká Sněžná jáma bylo zaznamenáno 17 taxonů: 15 autochtonních, 2 alochtonní. Alochtonní *Taraxacum* sect. *Ruderalia* a *Poa annua* se vyskytují především u východněji umístěné vyhlídky, kde byla použita ke zpevnění žulového vydláždění malta. V oblasti skalních skupin Dívčí kameny měly z 34 nalezených druhů cévnatých rostlin pouze 2 taxony synantropní charakter, jedná se o *Poa annua* a ojedinělý výskyt *Galium mollugo*. Rušivým faktorem je sešlap vegetačního krytu v okolí geomorfologických výtvorů (foto 14). Na lokalitě Mužské kameny bylo v průběhu inventarizace zaznamenáno 26 druhů vyšších rostlin, jejichž výskyt lze považovat na této lokalitě za autochtonní. Přestože je lokalita Mužské kameny hojně navštěvovaná turisty, nevyskytují se zde alochtonní druhy rostlin. Vysvětlení lze hledat především ve skutečnosti, že zde není použit cizorodý bazický materiál ke zpevnění nedaleké turistické cesty (obdobná je i situace v okolí Dívčích a Svinských kamenů). Nedochází zde ke změnám půdního prostředí z hlediska neúměrného zvýšení obsahu CaO, MgO a pH, tak jak je tomu u lokalit Tvarožník a Krakonošova kazatelna (tab. 1, půdní vzorek T a K2), kde byly použity k úpravě komunikací posypové drtě melafyrového typu či navážky dolomitického vápence. S cizorodými navážkami byly rovněž zavlékány diaspory synantropních druhů rostlin, kterým vyhovují zmíněné půdní poměry.



Z negativních ekologických vlivů, které způsobují destrukci přirozených fytoocenóz je nutno především uvést neúměrnou návštevnost lokalit, ze které vyplývá sešlap vegetace (foto 14), zavlékání alochtonních diaspor a v neposlední řadě i znečišťování horské přírody odpady. Závažným negativním faktorem bylo používání cizorodých posypových drtí (melafyry, dolomitické vápence) k povrchové údržbě turistických komunikací (chemické rozborby vzorku A, B viz tab. 1). Chyba v používání těchto materiálů byla nejen z hlediska odlišnosti v chemické skladbě oproti autochtonním matečným horninám (zejména silně zvýšené pH a obsah CaO, MgO), ale současně s navázkou těchto drtí z deponií byly do unikátních krkonošských ekosystémů transportovány alochtonní diaspory, včetně diaspor nežádoucích rumištní a plevelné vegetace (např. zdroj šíření *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica* a pod.). V komunikačních lemech došlo k hromadění výluhů bazí, zvýšení pH, což odpovídá ekologickým nárokům (ELLENBERG et al. 1992) řady zastoupených synantropních taxonů. Tato problematika je v současné době Správou Krkonošského národního parku řešena v rámci postupných ochranných revitalizačních opatření, při kterých jsou odstraněny bazické šterky z tělesa cesty a jeho okolí, cesta je zpevněna autochtonním materiálem a provedeno následné drnování a osev okolí komunikace autochtonními druhy.

Tab. 1: Chemická analýza rhizosféry.

Tab. 1: Chemical analysis of rhisosphere.

Označení vzorku	Dominantní taxon	pH/KCl	CO _x %	CaO	P ₂ O ₅	MgO	K ₂ O	N-NO ₃	N-NH ₄	Ncelk.
				mg / 100 g				mg / kg		mg / kg
T	Tar. sect. Rud.	7,0	4,9	8435,0	34,0	354,0	364,0	113,6	4,8	0,17
K1	Luz. luzul.	3,5	5,9	42,0	55,0	34,9	30,0	12,2	3,9	0,40
K2	Ran. rep.	6,4	5,2	2464,0	533,0	375,2	160,8	2,0	3,7	0,24
V	Aven. flex.	3,8	5,7	14,0	102,0	9,9	30,0	5,2	2,4	0,28
M	Aven. flex..	3,2	13,4	160,0	68,0	31,0	69,4	Nestanoveno		
D1	Des. cesp.	3,7	30,9	187,0	167,0	19,0	97,0	Nestanoveno		
D2	Vac. myrt.	2,8	30,8	320,0	59,0	55,0	89,0	Nestanoveno		
S1	Aven. flex.	3,5		153,0		13,0	33,0	Nestanoveno		
S2	Urtica dio.	3,7		333,0		51,0	60,0	Nestanoveno		
A	Posyp. drť	7,1	2,0	1137,0	12,0	202,7	4,8	5,2	0,5	
B	Posyp. drť	7,3	2,4	2887,0	2,5	161,6	7,9	14,7	5,5	

Vysvětlivky: Tar. sect. Rud. = *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, Urtica dio. = *Urtica dioica*, Ran. rep. = *Ranunculus repens*, Des. cesp. = *Deschampsia cespitosa*, Luz. luzul. = *Luzula luzuloides*, Aven. flex. = *Avenella flexuosa*, Vac. myrt. = *Vaccinium myrtillus*, posyp. drť = alochtonní bazická posypová drť (vzorek A a B)

Lokalizace: T = Tvarožník, K1, K2 = Krakonošova kazatelna, V = Vyhlička nad Velkou Sněžnou jámou, M = Mužské kameny, D1, D2 = Dívčí kameny, S1, S2 = Svinské kameny

Explanatory: Tar. sect. Rud. = *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, Urtica dio. = *Urtica dioica*, Ran. rep. = *Ranunculus repens*, Des. cesp. = *Deschampsia cespitosa*, Luz. luzul. = *Luzula luzuloides*, Aven. flex. = *Avenella flexuosa*, Vac. myrt. = *Vaccinium myrtillus*, posyp.drť = alochthonous alkaline gravel (specimens A and B)

Location: T = Tvarožník Mt., K1, K2 = Krakonošova kazatelna rocks, V = view above Velká Sněžná jáma cirque, M = Mužské kameny rocks, D1, D2 = Dívčí kameny rocks, S1, S2 = Svinské kameny rocks.





Závěr

Za hlavní příčiny šíření synantropní flóry, která se vyskytuje v rámci studovaných lokalit zejména u Tvarožníku a Krakonošovy kazatelny, lze považovat zavlékání diaspor alochtonních rozmnožovacích částic rostlin na tato místa v nevhodných, cizorodých posypových materiálech (dolomitický vápenec a melafyry), které byly použity k povrchové úpravě turistických cest a odpočívadel. Synantropním rostlinám vyhovuje v této souvislosti změněný chemismus půdy podél komunikací, kde jsou výrazně zvýšeny především hodnoty vápníku, hořčíku a pH. Z dalších ekofaktorů se jedná též o nadměrný sešlap, který zapříčiňuje destrukci původní vegetace, případně i výskyt komprimofilní vegetace. Vzhledem k tomu, že jsou lokality turisticky velmi atraktivní, nelze vyloučit ani přímé zavlékání nepůvodních diaspor návštěvníky Krkonoš.

Botanický výzkum na lokalitách Mužské, Dívčí a Svinské kameny dokladuje nepřítomnost či minimální zastoupení alochtonní flóry, pokud není použit ke zpevnění komunikací bazický cizorodý materiál, který svými výluhy na ostatních sledovaných lokalitách (Tvarožník, Krakonošova kazatelna, částečně i východní vyhlídka nad Velkou Sněžnou jámou) mění chemismus rhizosféry ve prospěch zvýšeného zastoupení alochtonních druhů rostlin.

Návrh ochranných opatření

a) Odstranění melafyrových a vápencových posypových drtí z komunikací v okolí Tvarožníku a Krakonošovy kazatelny. Cesty povrchově upravovat pouze autochtonním materiálem.

b) Stávající zvýšený podíl synantropní flóry na uvedených lokalitách mechanicky likvidovat před dozráním semen, včetně vytrvalých podzemních orgánů rostlin.

c) Vzhledem k vysoké turistické návštěvnosti a atraktivnosti lokalit se jeví nutnost umístění odpadkových nádob na všech lokalitách.

d) V okolí geomorfologických útvarů nainstalovat informační tabule s upozorněním, aby návštěvníci nevybočovali z turistické cesty, nevyšlapávali travnaté plochy a neodhazovali odpadky.

e) Provádění monitoringu sukcesních změn. Regulace návštěvnosti.

Poděkování

Autorka děkuje PhDr. A. Židlické a Ing. arch. A. Wagnerovi za pomoc při terénním výzkumu a vyhotovení grafických příloh. Výzkum byl podpořen státními granty Ministerstva životního prostředí České republiky PPŽP/610/4/96 DÚ 01, PPŽP/610/97, 514/1999, 620/2000.

Summary

This work presents the result of geobotanical study of synanthropization of six localities, under the impact of tourist activities, in the West Krkonoše Mts. (Svinské kameny, Tvarožník, Krakonošova kazatelna, Vyhlídky nad Velkou Sněžnou jámou, Mužské kameny, Dívčí kameny). Higher presence of synantropic plants in the ecosystems resulted mainly from introduction of alien taxa and degradation of soil environment along the paths (particularly those covered by a limestone gravel and a melaphyre gravel). The ratio between native and alien vascular plants on the above localities are: Svinské kameny 31 : 7, Tvarožník 46 : 15, Krakonošova kazatelna 18 : 9, Vyhlídky nad Velkou Sněžnou jámou 15 : 2, Mužské kameny 26 : 0 and Dívčí kameny 32 : 2.

The recommended management includes removal of limestone and melaphyre from the communications (along localities Tvarožník and Krakonošova kazatelna), mechanical destruction of the aboveground and underground biomass of alien plants, a repeated monitoring of vegetation succession, to provide waste bins.



Literatura

- DOSTÁL J., 1989: Nová květena ČSSR. *Academia, Praha*.
- DÜLL R., 1990: Exkursionstaschenbuch der Moose. 3. Aufl. *Bad Münstereifel (IDH Verlag.): 335*.
- ELLENBERG H. et al., 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobot., Göttingen: 18: 1-225*.
- HADAČ E., 1982: Poznámky o ruderálních společenstvech Krkonoš. *Opera Corcontica, Vrchlábí, 19: 183-193*.
- HOLUB J. et JIRÁSEK V., 1967: Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie. *Fol. Geobot. Phytotax., Praha, 1: 69-113*.
- HUSÁKOVÁ J. et GUZYKOWA M., 1979: Flora a vegetace silničních krajnic v západní části Krkonoš. *Opera Corcontica, Vrchlábí, 16: 87-112*.
- JAVORSKÝ J. et al., 1985: Chemické rozbory v zemědělských laboratořích. *SZN, Praha*.
- JENÍK J., 1961: Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. *ČSAV, Praha*.
- KLIMEŠ L., 1984: Příspěvek ke květeně Krkonoš. *Opera Corcontica, Praha: 21: 177-186*.
- KOLEKTIV, 1992a: Červený seznam pro inventarizační průzkum Krkonoš. *Správa KRNP, Vrchlábí: 1-2*.
- KOLEKTIV, 1992b: Modrý seznam pro inventarizační průzkum Krkonoš. *Správa KRNP, Vrchlábí: 1-4*.
- KUBÁT K. et al., 2002: Klíč ke květeně České republiky. *Academia, Praha: 613-688*.
- MÁLOVÁ J., 1995: Synantropizace hřebenů Krkonoš (rozsah, dynamika a příčiny migrace apofytických a synantropních taxonů). *Geoekologiczne problemy Karkonoszy, Poznań: 197-204*.
- MÁLKOVÁ J., 2005: Floristické a vegetační zhodnocení na zaniklé cestě k Rennerově boudě v Krkonoších. *Vč. Sb. Přír.- Práce a studie, Pardubice, 12 (2005): 53-70*.
- MÁLKOVÁ J. et WAGNEROVÁ Z., 1995: Proč a kde se šíří v Krkonoších nepůvodní květena? *Krkonoše, Pardubice: 7/95: 28-29*.
- MÁLKOVÁ J. et WAGNEROVÁ Z., 1996: Hřebenové cesty jako ohniska nepůvodní vegetace. *Krkonoše, Pardubice: 9/96: 4-5*.
- MÁLKOVÁ J. et WAGNEROVÁ Z., 1997: Šíření invazních druhů na hřebeny Krkonoš. *Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha, Mater: 14: 117-124*.
- MORAVEC J. et al., 1995: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. *Severočes. Přír., Litoměřice, příl. 1995: 1-260*.
- PILOUS V., 2001: Krkonoše skal a kamení. *Správa KRNP, Vrchlábí: 1-31*.
- PROCHÁZKA F. et al., 2001: Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). *Příroda, Praha, 18: 25-64*.
- ROSTAŇSKÝ K., 1977: Flora i roślinność synantropijna w Karkonoskim parku narodowym. *Prace Karkonoskiego towarzystwa naukowego. Jelenia Góra: 9: 49-77*.
- SYROVÝ S. et al., 1958: Atlas podnebí Československé republiky. *Praha*.
- ŠPATENKOVÁ I., 1980: Synantropní flóra a vegetace v okolí horských bud Krkonoš. *ms. Dipl. Pr. Depon. Kat. Bot., Přír. fak., UK Praha: 1-113*.
- ŠPATENKOVÁ I., 1984: Příspěvek ke květeně Krkonoš. *Opera Corcontica, Praha, 21: 167-175*.
- ŠOUREK J., 1969: Květena Krkonoš. *Academia, Praha*.
- VÍTEK J., 2004: Tajemný svět skal. *OFTIS, Ústí nad Orlicí: 125-127*.
- WAGNEROVÁ Z., 1995: Geobotanická studia synantropizace vegetačního krytu Krkonoš. *Geoekologiczne problemy Karkonoszy, Poznań, 2: 191-198*.



- WAGNEROVÁ Z., 1996a: Synantropní flóra u Labské boudy a bývalé Kotelské boudy v západních Krkonoších. *Příroda, Praha, 5*: 159-177.
- WAGNEROVÁ Z., 1996b: Synantropizace vegetačního krytu u cest v hřebenových oblastech západních Krkonoš. In: *Monitoring, výzkum a management ekosystémů na území Krkonošského národního parku, Opočno*: 283-293.
- WAGNEROVÁ Z., 1996c: Výzkum antropofyt pro účinnou ochranu původních fytocenóz na území I. zóny KRNAP. m.s. *Závěrečná zpráva grantu PPŽP/610/4/96 DÚ 01, depon. in Ministerstvo životního prostředí Praha a Správa KRNAP, Vrchlabí*: 1-19.
- WAGNEROVÁ Z., 1997a: Synantropní květena u Vrbatovy boudy v Krkonoších. *Opera Corcontica, Vrchlabí, 34*: 133-141.
- WAGNEROVÁ Z., 1997b: Synantropní flóra u turistických odpočívadel, rozcestí a vyhlídek v západních Krkonoších (Pramen Labe, Šmídova vyhlídka, U Čtyř pánů, Pramen Mumlavy a Harrachovy kameny). *Příroda, Praha, 10*: 183-199.
- WAGNEROVÁ Z., 1997c: Výzkum antropofyt pro účinnou ochranu původních fytocenóz na území I. a II. zóny Krkonošského národního parku (západní Krkonoše). m.s. *Závěrečná zpráva grantu PPŽP/610/97, depon. in Ministerstvo životního prostředí Praha a Správa KRNAP, Vrchlabí*: 1-27.
- WAGNEROVÁ Z., 1998: Synantropní flóra v okolí pohraniční česko – polské cesty v západních Krkonoších. In: *Geoekologiczne problemy Karkonoszy. Materiały z sesji naukowej w Przesieci 15.-18.X.1997, Wrocław*: 295-300.
- WAGNEROVÁ Z., 1999a: Studium synantropních rostlin na lokalitě Medvědí v Krkonoších. *Příroda, Praha, 15*: 77-95.
- WAGNEROVÁ Z., 1999b: Výzkum antropofyt pro účinnou ochranu původních fytocenóz na území Krkonošského národního parku – západní část. m.s. *Závěrečná zpráva grantu 514/1999, depon. in Ministerstvo životního prostředí Praha a Správa KRNAP, Vrchlabí*: 1-27.
- WAGNEROVÁ Z., 2000a: Floristické složení vegetace lokality Moravská bouda v Krkonoších (monitoring, management). *Vě. Sb. Přír. – Práce a studie, Pardubice, 8 (2000)*: 109-127.
- WAGNEROVÁ Z., 2000b: Výzkum antropofyt pro účinnou ochranu původních fytocenóz na území KRNAP – západní část. m.s. *Závěrečná zpráva grantu 620/2000, depon. in Ministerstvo životního prostředí Praha a Správa KRNAP, Vrchlabí*: 1-26.
- WAGNEROVÁ Z., 2001a: Geobotanická studie lokality Bouda nad Sněžnými jámami (Wawel). *Opera Corcontica, Vrchlabí, 36*: 405-409.
- WAGNEROVÁ Z., 2001b: Synantropní flóra u Petrovy boudy v Krkonoších (monitoring, management). *Vě. Sb. Přír. – Práce a studie, Pardubice, 9 (2001)*: 95-107.
- WAGNEROVÁ Z., 2001c: Degradční změny biocenóz lemů turistických cest v hřebenových oblastech Krkonoš v důsledku synantropizace (geobotanický monitoring, management). In: *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Ostraviensis 200, Biologia – Ekologia 8 (2001)*: 79-83.
- WAGNEROVÁ Z., 2002: Výzkum synantropizace v okolí bunkrů v Krkonoších (monitoring, management). *Vě. Sb. Přír. – Práce a studie, Pardubice, 10 (2002)*: 83-96.
- www.pedologie.cz

+ foto v barevné příloze

Došlo: 15.12.2005
Recenzováno



Obr. 2: Skalní výchoz Mužské kameny.

Fig. 2: Exposed rocks of Mužské kameny.



Obr. 3: Pohled na Svinské kameny (Obě foto Z. Wagnerová)

Fig. 3: View of the Svinské kameny rocks (Both photo Z. Wagnerová)

