

BOTANICKÝ VÝZKUM LOKALIT VATRA A ŠPINDLER V KRKONOŠSKÉM NÁRODNÍM PARKU

Botanical research of the localities Vatra and Špindler in the Krkonoše National park

Zuzana WAGNEROVÁ

Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta, katedra biologie,
Víta Nejedlého 573, 500 03 Hradec Králové 3,
tel.: 4950611182, 495513481, e-mail: zuzana.wagnerova@uhk.cz

Studie soustřeďuje výsledky botanického výzkumu v okolí bud Vatra a Špindler v Krkonoších. V roce 2001 projekt Ministerstva životního prostředí ČR 01/4631 umožnil výzkum synantropní flóry, v r. 2003 byla provedena botanická inventarizace. Cílem projektu bylo vypracování konkrétních návrhů pro nápravná a preventivní ochranná opatření. Součástí studie bylo i mapování zastoupených synantropních rostlin a druhů dle „červeného“ a „modrého seznamu“ Krkonošského národního parku. Výzkum prokázal v okolí bud Vatra a Špindler vysoké zastoupení synantropní flóry (50-55%) v poměru k rostlinám přirozeně se zde vyskytujícím. Z hlediska vztahu zjištěných antropofyt k hodnotám pH, obsahu basí, živin, jedná se o druhy se středními až vysokými nároky k těmto ekofaktorům. Pedologické rozborů potvrdily na antropicky ovlivněných stanovištích v okolí bud Vatra a Špindler zvýšené hodnoty pH, CaO, MgO, při srovnání s kontrolními odběry na bezprostředně neovlivněných stanovištích. Výskyt chráněných a ohrožených rostlin je zde znatelně snížen, v rámci degradovaných fytoocenóz je minimální, vázaný je především na území, kde se již neuplatňují přímé negativní antropické vlivy. V rámci ochranných opatření navrhuje management nepoužívat alochtonní bazické posypové drtě k úpravě komunikačních těles, postupně odstranit cizorodé navážky v okolí obou bud. Nezbytné jsou rovněž revize účinnosti čistícíky odpadních vod. Zvláště nebezpečné antropofyty (včetně invazních druhů) je nutno vytrhávat, vyrypovat i s vytrvalými podzemními orgány.

1. Úvod

Cílem předložené studie byl botanický výzkum cévnatých rostlin v okolí horských bud Vatra a Špindler na jižně exponovaných svazích Prostředního hřebene v Krkonošském národním parku. Výzkum byl uskutečněn v úzké návaznosti na studia synantropizace blízkých lokalit, kterými jsou Moravská bouda (WAGNEROVÁ 2000) a Petrova bouda (WAGNEROVÁ 2001b). S monografickým botanickým či geobotanickým zpracováním lokality Vatra a Špindler se v literatuře doposud nesetkáváme. Průzkum přispěje k problematice studia synantropizace turistickou silně exponovaných míst (turistické cesty, horské silnice, hotely, boudy, odpočívadla, rozcestí, vyhlídky a pod.), kde dochází k šíření, často až k invazi či expanzi nežádoucích antropofyt (např. HADAC 1982, HUSÁKOVÁ et GUYKOWA 1979, MÁLKOVÁ 1995, MÁLKOVÁ et WAGNEROVÁ 1995, ROSTAŇSKI 1997, ŠPATENKOVÁ 1980, ŠPATENKOVÁ 1984, ŠOUREK 1969, WAGNEROVÁ 1995, 1996a,b, 1998, 2000, 2001a,b). Terénní výzkum byl zaměřen nejen na inventarizaci zjištěné flóry, ale zvláště pozornost byla rovněž věnována rozšíření taxonů apofytických a antropofytům, dále pak rostlinám významným z ochranných aspektů, zejména druhům

zahrnutým v „červeném“ a „modrém“ seznamu květeny Krkonošského národního parku (KOLEKTIV 1992a, b) a druhům různým stupněm ohroženým (PROCHÁZKA et al. 2001).

Vysoký podíl synantropní flóry je na studovaných lokalitách především podmíněn degradačními změnami chemických, fyzikálních a biologických charakteristik půdního prostředí a to ve prospěch převahy zastoupených synantropních druhů rostlin. Jedná se především o eutrofizaci půdního prostředí, která byla vyvolána nedostatečnou likvidací odpadů. Negativně působí i bazifikace půdy, podmíněná cizorodými navážkami, které byly použity k asanačním a rekultivačním účelům u bud a ke zpevňování turistických cest v okolí. Alochtonní navážky se vyznačují vysokým zastoupením cizorodých diaspor rostlin, které jsou významným, negativním zdrojem šíření synantropní vegetace.

2. Topografie, přírodovědná charakteristika území

Zkoumané lokality se nacházejí ve střední části Krkonoš, z převážné části v supramontánním vegetačním stupni, na jižně až jihovýchodně exponovaných svazích Prostředního hřebene (obr. 1), v rozmezí nadmořské výšky 1230 – 1240 m., ve II. zóně Krkonošského národního parku (dále použita zkratka KRNAP), v blízkém sousedství I. zóny. Horské chalupy Vatra (1230 m n.m.) a Špindler (1235 m n.m.) slouží k letní i zimní rekreaci a turistickým aktivitám.

Z geologického hlediska je studovaná oblast tvořena drobnozrnnou až středně zrnitou biotitickou krkonošskou žulou (CHALOUPSKÝ et al. 1969). Průměrná roční teplota studovaného území je + 2,3 °C (SYROVÝ et al. 1958). Průměrný úhrn srážek činí 1400 mm. Studované území je součástí anemo-orografického systému Labe (JENÍK 1961), po celý rok zde převládají větry severozápadního směru. Převažujícím typem autochtonních půd je ranker a horský humusový podzol. Na svahových prameništích se rovněž nalézají podmáčené, humózní rašeliníšní půdy (organozemě). Na antropicky silně ovlivněných lokalitách, v bezprostředním okolí obou bud, jsou půdy silně degradované antropickými vlivy. Vyskytují se zde cizorodé navážky zeminy a bazické posypové komunikační drtě. Z hydrologického hlediska se zkoumané území nachází v pramenné oblasti Labe. Další, detailní charakteristika přírodovědných poměrů celé sledované oblasti, v širším rámci Krkonoš je zahrnuta např. v publikacích FANTA et al. (1969), JENÍK (1961) a SYKORA et al. (1983).

Vegetační poměry studovaných lokalit jsou charakterizovány přítomností antropicky degradovaných sekundárních lučních společenstev montánního až supramontánního vegetačního stupně, které vznikly jako náhradní společenstva původních ekosystémů klimaxových horských smrčín svazu *Piceion excelsae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 1928 (asociace *Calamagrostio villosae* – *Piceetum* Hartmann in Hartmann et Jahn 1928, či asociace *Sphagno* – *Piceetum* (Tüxen 1937) Hartmann 1953). V okolí rekreačních chalup Vatra a Špindler se v současné době zejména vyskytují sekundární fytoocenózy nitrofilních porostů, především s dominancí *Rumex alpinus*, řazené do svazu *Rumicion alpini* Klika in Klika et Hadač 1944 (asociace *Rumicetum alpini* Berger 1922 em. Br. – Bl. 1972). V okolí antropicky degradovaných lemů turistických cest a prostranství u odpočívadel nalézáme zejména komprimofilní vegetaci svazu *Polygonion avicularis* Br. – Bl. 1931.

V okolí bud Vatra a Špindler, kde je použit bazický materiál ke zpevnění cest a odpočívadel, se hojně vyskytují antropofyty a apofyty. Z nejčastěji zastoupených synantropních druhů rostlin je to např.: *Cerastium holosteoides*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Rumex alpinus* (obr. 2, 4). Z ochranně významných rostlin je nutno upozornit na víceméně ojedinělý výskyt např. *Gentiana asclepiadea*, *Hieracium alpinum* agg., *Phleum rhaeticum*, *Ranunculus platanifolius* (obr. 3, 5).

3. Historie

Historie rekreačních objektů Vatra (č. p. 91) a Špindler (č. p. 172, Špindlerův Mlýn), jako dřívější součásti tzv. Daftových bud, zasahuje zejména do 19. století (LOKVENC 1978). Daftovy boudy byly založeny před rokem 1835 (LOKVENC – ústní sdělení), kdy je o nich první zmínka. Patřily k Sedmidolským boudám, ležely na vrchlabském panství hraběte Černín Morzina. V letním období jsou tato turistická centra, sloužící jako horské penziony, výchozími body pro pěší turistiku, v zimě jsou zde provozovány lyžařské sporty. Dle záznamů v technické dokumentaci Správy Krkonošského národního parku, byla od roku 1976 rekreační zařízení Vatra, Špindler i Moravská bouda ve správě Interhotelů. Od roku 1986 pro Moravskou boudu a objekty Vatra i Špindler pracuje společná čistírna odpadních vod.

4. Metodika

Ve vegetačním období roku 2001 (podpořeno grantem 01/4631 Ministerstva životního prostředí České republiky) a 2003 autorka uskutečnila botanický inventarizační výzkum v okolí antropicky narušených lokalit u rekreačních objektů Vatra a Špindler. Podchyceny byly taxony cévnatých rostlin, které byly následně sestaveny do tabelárního přehledu (tab. 1). Uskutečněny byly sběry a následné herbářování synantropních druhů rostlin, které byly jako dokladový materiál předány Muzeu Správy Krkonošského národního parku ve Vrchlabí. Synantropní druhy (antropofyty a apofyty) dle klasifikace uvedené v práci HOLUB et JIRÁSEK (1967) byly zamapovány (dle rozsahu na lokalitě: bodově či plošně). Mapy rozšíření antropofyt viz. obr. 2 a 4 (mapy apofyt jsou uleženy na Správě KRNAP a v dokumentaci autorky). Pro mapování flóry byly podkladem katastrální mapy, základní situace pro výzkum lokalit Vatra a Špindler bylo nutno zaměřit a aktualizovat, s využitím původních geodetických plánů. Každému mapovanému taxonu byl přiřazen specifický symbol, pod kterým je vyznačen na jednotlivých mapách. Četnost druhu byla vyznačena následujícím způsobem: 1 jedinec = specifická značka, do 10 jedinců = značka v kroužku, do 20 jedinců = značka ve čtverci či v obdélníku, do 50 jedinců = značka v tečkovaném obrysu plochy, nad 50 jedinců = značka v čárkovaném obrysu plochy. Druhy dle „červeného seznamu“ Správy Krkonošského národního parku (KOLEKTIV 1992a) a vybrané druhy dle „modrého seznamu“ (KOLEKTIV 1992b) jsou zamapovány pod příslušným číslem na mapách. Prováděna byla fotodokumentace, která je uložena ve fotoarchivu autorky, na katedře biologie, Pedagogické fakulty, Univerzity Hradec Králové. Pedologické rozborů odebraných půdních vzorků z rhizosféry synantropních i autochtonních druhů rostlin (tab. 2) na antropicky ovlivněných půdách i v kontrolách (t.j. v bezprostředně neovlivněných půdách) zajistila firma BioAnalytika Hradec Králové a Firma LABORATOŘ se sídlem ve VÚLHZ Opočno, státem akreditované pedologické laboratoře. Metodické postupy byly použity dle publikace JAVORSKÝ et al. (1985). Stanoveno bylo pH výměnné (pH/KCl), Ca₀, Mg₀. Rozborů P₂O₅, K₂O, dusík (Kjeldahl), C_{0x} (spalitelné organické látky žháním), nemohly být z finančních důvodů realizovány (snížení původního rozpočtu projektu na 50 %). Zákres míst odběrů půdních vzorků 5 – 8/2001 je na obr. 3 a 5. Půdní vzorky 1 – 4 a 9 – 15/2001 byly odebrány jako srovnávací vzorky na antropicky ovlivněných půdách i v kontrolách u Novopacké boudy a u turistické magistrály Cesty česko – polského přátelství. Při terénním výzkumu byl zjišťován materiál použitý ke zpevnění komunikací a stupeň narušení komunikačních lemů i ekosystémů v okolí rekreačních objektů Vatra a Špindler. Nomenklatura cévnatých rostlin (tab. 1) v podstatě odpovídá pojetí práce ROTHMALER et al. (1996). Taxon *Campanula bohemica* je uveden dle publikace DOSTÁL (1989). Zjištěné fytoocenologické jednotky jsou uvedeny dle práce MORAVEC et al. (1995). Při terénním

mapování spolupracovala PhDr. A. Židlická, A-Atelier Hradec Králové. Překreslení map do digitální podoby provedl Ing. arch. A. Wagner, v programu Autocad. Autorka rovněž děkuje RNDr. J. Sýkorovi za možnost prostudování podkladů z technické dokumentace odboru státní správy Krkonošského národního parku, které se týkaly rekreačních objektů horských bud Vatra a Špindler.

5. Výsledky, diskuse

5.1. Geobotanické zhodnocení lokalit, management

5.1.1. Bouda Vatra

V období vegetační sezóny let 2001 a 2003 bylo v okolí lokality rekreačního objektu bouda Vatra (1 232 m n. m.) zaznamenáno 95 druhů a poddruhů vyšších rostlin (tab. 1). Z tohoto počtu je 48 druhů synantropních. Vzhledem k tomu, že na této lokalitě nebyl doposud proveden komplexní botanický výzkum a v dostupných publikacích nejsou uvedeny floristické údaje, nelze prozatím vyhodnotit zjištěné změny. Taxony rodu *Alchemilla* sp. (*Alchemilla vulgaris*) nebyly autorkou blíže determinovány. Z rostlin „červeného seznamu“ (KOLEKTIV 1992a) byla ojedinele nalezena *Gentiana asclepiadea* (viz obr. 3). Z flóry „modrého seznamu“ Krkonoš (KOLEKTIV 1992b) jsou mapovány (obr. 3): *Phleum rhaeticum*, *Luzula sudetica*, *Potentilla aurea*, *Galium saxatile*, *Juncus filiformis*, ojedinele *Hieracium aurantiacum*. Přírozená rostlinná společenstva luční enklávy v okolí boudy Vatra jsou velmi silně degradovaná souborem antropických faktorů, které zde působí nejméně po dobu dvou století. Dle geobotanické rekonstrukce lze předpokládat, že původními ekosystémy zde byly horské smrčiny supramontánního vegetačního stupně. Změnou ekologických podmínek (především odlesnění, bazifikace, eutrofizace, mechanické poškozování vegetačního krytu apod.), se změnil i charakter fytoocenóz v sekundární společenstva, ve kterých především pod boudou Vatra dominují četné populace šřovíku alpského (asociace *Rumicetum alpini* Berger 1922). Jak dokladuje obr. 2, synantropní vegetace zcela zarůstá degradované okolí boudy. Vyskytuje se zde i komprimofilní vegetace svazu *Polygonion avicularis* Br. – Bl. 1931. Z hojného zastoupení populace *Trifolium repens* na prostranstvích v okolí boudy lze předpokládat, že zde bylo provedeno umělé došetí tohoto druhu v travní směsi.

48 synantropofyt, které představují 50 % z celkového zastoupení cévnatých rostlin, indikují degradační změny, které proběhly v ekosystémech pod vlivem antropických faktorů. Z rušivých vlivů, které způsobují destrukci přírodních rostlinných společenstev je to zejména sešlap vegetačního krytu, ničení okrajů cest, zavlékání stanovištně cizích diaspor. Negativní roli sehrává i nedostatečná likvidace odpadů, které vznikaly v souvislosti s provozem boudy a turistickým ruchem. Z dokumentace odboru státní správy KRNP je zřejmé, že docházelo v posledních letech k technickým závadám při čištění odpadních vod, včetně průsaku odpadních splašků a tím k neúměrnému zatěžování životního prostředí II. zóny národního parku (při hranici s I. zónou KRNP!). Tyto závady vedly k návrhu udělení finančních sankcí pro porušení zákona o vodách (dle vyjádření Správy KRNP k revizi ČOV pro objekty Moravská bouda a Vatra, ze dne 30. 8. 1996). V minulých desetiletích zde byly použity při rekultivacích cizorodé navážky zeminy, se zvýšenými hodnotami pH, CaO, MgO a dalších živin (viz půdní rozbor vzorku č. 5/2001, tab. 2), v protikladu ke kontrolním odběrům z rhizosféry autochtonních půd (např. vzorek č. 6/2001, tab. 2). Lze předpokládat, že bylo současně s cizorodými navážkami zavlečeno k rekreačnímu objektu boudy Vatra množství cizorodých diaspor rostlin (zejména nežádoucí plevelné a rumištní druhy rostlin). Za nevhodný zásah lze považovat používání bazických drtí (melafyry, dolomitický vápenec) ke zpevnění a povrchové úpravě turistických komunikací v okolí boudy a to v oblasti přirozené se vyskytujících kyselých hornin (krkonošská žula).

Lokalita může fungovat jako jedno z nebezpečných center synantropní květeny při horní hranici II. zóny Krkonošského národního parku. Vzhledem k tomu, že se degradované ekosystémy u boudy Vatra nacházejí v centrální části pohraničního hřebene Krkonoš, v těsné blízkosti unikátních fytoocenóz I. zóny národního parku, je doporučeno realizovat následná ochranná opatření.

Management:

- výměna zeminy (alochtonních navážek) za stanovištně přirozený typ, rekultivace, rekonstrukce autochtonních fytoocenóz
- revize účinnosti čistíčky odpadních vod (septiků, hygienických zařízení)
- pravidelné odstraňování plevelných a rumištních rostlin (včetně vytrvalých podzemních orgánů)
- důsledné dodržování zákazu používání vápenců, melafyrů a obdobných materiálů k úpravě cest a odpočívadel
- ekologické monitorování

5.1.2. Bouda Špindler

V okolí rekreačního objektu boudy Špindler (obr. 1, 1235 m n.m.) bylo ve vegetačních sezónách let 2001 a 2003 zaznamenáno 67 druhů cévnatých rostlin. Obdobně, jako u boudy Vatra, zde byla původně rostlinná lesní společenstva supramontánního vegetačního stupně, svazu *Piceion excelsae* Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 1928. V průběhu minulých století byla tato lokalita odlesněna a jako součást tzv. Dařtových (dnes Moravských bud – LOKVENC, ústní sdělení) se zde vyskytují degradované luční ekosystémy, se zvýšeným podílem synantropní květeny (obr. 4). Na sešlapávaných plochách v okolí chalupy se zde vyskytují komprimofilní druhy, např. *Poa annua* a *Trifolium repens*. Avšak velmi pozitivně působí skutečnost, že okolí boudy je upravené, pravidelně sečené, čímž dochází k částečné eliminaci stávající synantropní květeny. Nad boudou se nachází sečené hřiště. Pod chalupou se vyskytuje nitrofilní šťovík alpský (*Rumex alpinus*), který prorůstá navážku zeminy. K úpravě komunikace byly na této lokalitě rovněž použity bazické posypové drtě. Jak dokladuje rozbor půdního vzorku 8/2001 (viz tab. 2), synantropní druhy rostlin zde nalézají příznivé podmínky pro svoji existenci (zvýšené hodnoty CaO, MgO, pH/KCl). Kontrolním odběrem je vzorek půdy č. 7/2001 (rhizosféra *Deschampsia caespitosa*). Z druhů rostlin „červeného seznamu“ byly ojediněle nalezeny *Hieracium alpinum* agg. (obr. 5) a *Gentiana asclepiadea*. Dle „modrého“ seznamu byly mapovány druhy *Galium saxatile*, *Juncus filiformis*, *J. squarrosus*, *Phleum rhaeticum* (obr. 5). Z okrasných výsadeb vytrvalých či jednoletých rostlin byly u chaty nalezeny: *Pinus mugo*, *Primula elatior* a kultivary druhů z rodu *Tagetes*, *Papaver*, *Leucanthemum*, *Sedum*, *Pulmonaria* sp. Z mechorostů byly v okolí boudy např. zaznamenány druhy r. *Sphagnum* a *Polytrichum* (bez bližší determinace).

Management:

- nepoužívat bazické materiály ke zpevnění turistické cesty a prostranství v okolí rekreační boudy
- nadále provádět sečení prostranství u rekreačního objektu
- revize účinnosti čistění odpadních vod

5.2. Flóra

V tabelárním přehledu (tab. 1) je uveden výčet zjištěných cévnatých rostlin na studovaných lokalitách ve vegetačních sezónách let 2001 a 2003. Autorkou zjištěný druh je označen !, taxon v průběhu inventarizace na jedné z lokalit nezjištěný má znaménko 0.

Zkratka Va je použita pro rekreační objekt bouda Vatra, symbolem Šp je označen rekreační objekt bouda Špindler.

5.3. Zastoupení synantropních rostlin na studovaných lokalitách

Klasifikace cévnatých rostlin dle jejich původnosti na sledovaných lokalitách je podle třídění, které je uvedeno v publikaci HOLUB et JIRÁSEK (1967). 1. Proantropní rostliny, autochtonní taxony „typ A“ – taxony v území původní, jejichž areál nebyl lidskou činností zvětšen. 2. Synantropní rostliny – areál výskytu byl člověkem zvětšen: apofyta „typ B“ – domácí rostliny, jejichž areál byl zvětšen na antropicky ovlivněných stanovištích, antropofyta „typ C“ – alochtonní taxony, v území nepůvodní, zavlečené, šíří se na antropicky ovlivněných stanovištích.

Lokalita bouda Vatra – celkem zjištěno 95 druhů cévnatých rostlin.

Poměr A : B : C = 48 : 21 : 26.

Zastoupeno 50 % druhů synantropních cévnatých rostlin.

Lokalita bouda Špindler – celkem zjištěno 67 druhů cévnatých rostlin.

Poměr A : B : C = 29 : 18 : 19

Zastoupeno 55 % druhů synantropních cévnatých rostlin.

6. Souhrn

Studie přináší výsledky botanického výzkumu dvou antropicky ovlivněných lokalit, t.j. okolí rekreačních objektů boudy Vatra a Špindler v hřebenové oblasti Krkonošského národního parku. Cílem projektu bylo vypracování konkrétních návrhů pro nápravná a preventivní ochranná opatření (management). Součástí výzkumu bylo rovněž mapování synantropních rostlin a druhů rostlin dle „červeného seznamu“ KRMAP (KOLEKTIV 1992a) a dle „modrého seznamu“ (KOLEKTIV 1992b).

Inventarizační výzkum prokázal vysoké zastoupení synantropní flóry na lokalitě u rekreační boudy Vatra, kde je zastoupení synantropních rostlin 50 % v poměru k rostlinám přirozeně se zde vyskytujícím. Lze předpokládat, že na této lokalitě převažuje regresní sukcese vegetace. Vysoký podíl synantropní flóry je zde vyvolán jednak přímým zavlečením alochtonních diaspor při turistické návštěvnosti této lokality, jednak sem byla alochtonní flóra transportována i ve šterkových posypových drticích a v cizorodých navážkách, používaných k rekultivačním účelům v okolí boudy. Z hlediska vztahu zjištěných antropofyt k hodnotám pH, obsahu bází, živin, jedná se o druhy se středními až vysokými nároky (ELLENBERG et al. 1992). Pedologické rozbory potvrzují na antropicky ovlivněných stanovištích v okolí boudy zvýšené hodnoty pH, CaO, MgO, při srovnání s kontrolními odběry na bezprostředně neovlivněných stanovištích. Lze předpokládat i zvýšený obsah dalších živin (dusíku, fosforu atd.), vzhledem k problematickému čištění odpadních vod v minulém období. Výskyt chráněných a ohrožených rostlin je zde znatelně snížen, v rámci degradovaných fytocenóz je minimální, vázaný je především na území, kde se již neuplatňují přímé negativní antropické vlivy. Z ochrannásky významných druhů byla ojediněle nalezena *Gentiana asclepiadea* (mimo dopad přímých antropických vlivů). Synantropní flóra je zastoupena např. sekundárními prosty s dominancí *Rumex alpinus*, dále druhy *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Poa annua*, *Cesrastium holosteoides*, místy *Peucedanum ostruthium* či *Tussilago farfara* a pod. Obdobná situace je i v okolí boudy Špindler. Vzhledem k tomu, že je zde prostranství pravidelně sečeno, působí z estetického hlediska tato lokalita příznivěji. V průběhu mapování a inventarizace flóry byl na této lokalitě rovněž prokázán vysoký podíl synantropofyt (55 %).

V rámci ochranných opatření navrhuje management nepoužívat bazické posypové drtě ke zpevnění komunikačních těles. K rekultivacím u bud je nutno používat stanovištně přirozenou zeminu a osevní směsi. Silně degradované ekosystémy v okolí bud je třeba postupně rekultivovat (provést výměnu zeminy za autochtonní typ a následně provést rekonstrukci – revitalizaci fytoocenóz ve smyslu přirozeného druhového složení). Nezbytné jsou průběžné revize účinnosti čističky odpadních vod bud Vatra a Špindler. Synantropní flóru je nutno mechanicky likvidovat kosením (před dozráním semen), odstraňováním biomasy postupně snižovat její vitalitu. Zvláště nebezpečné antropofyty (včetně invazních druhů) je nutno vytrhávat, vyrypovat i s vytrvalými podzemními orgány (oddenky, vytrvalé kořeny). V zájmu sledování sukcese význačných ekosystémů Krkonošského národního parku je třeba provádět důsledný monitoring flóry, vegetace a současně i negativního působení nežádoucích biotických i abiotických ekologických vlivů.

Summary

The study presents results of a botanical research of vascular plants in the area of cottages Vatra and Špindler (1230 – 1240 m a.s.l.) in the Krkonoše Mts., influenced by tourism. A high number of synanthropic plants (50 – 55%) in the present ecosystems is caused mainly by introducing of alien plants and degradation of environment (mainly soil) in the studied area on the roads, which have been stabilized by alkaline stones. There were 108 taxa of vascular plants counted. A lot of diaspores of synanthropic plants are imported with unacceptable material for surface of the roads, like alkaline melaphyre, limestone and also soil which are mainly used for road maintenance. This management proposal does not recommend using of limestone and melaphyre for building roads. It stresses mechanical destruction of the aboveground and underground biomass of alien plants. It is necessary to continue in monitoring of vegetation succession.

Literatura

- DOSTÁL J., 1989: Nová květena ČSSR I, II. *Academia, Praha*.
- ELLENBERG H. et al., 1992: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobot., Göttingen, 18:1-225*.
- FANTA J. et al., 1969: Příroda Krkonošského národního parku. *SZN, Praha: 1- 221*.
- HADAČ E., 1982: Poznámky o ruderalních společenstvech Krkonoš. *Opera Corcontica, Vrchlabí, 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, Vrchlabí, 16: 87-112*.
- CHALOUPSKÝ J. et al., 1969: Geologický vývoj Krkonoš. In: FANTA J. et al., Příroda Krkonošského národního parku. *SZN, Praha: 42-48*.
- JAVORSKÝ J. et al., 1985: Chemické rozborý 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, 21: 177-186, Praha*.
- KOLEKTIV 1992a: Červený seznam pro inventarizační průzkum Krkonoš. *Správa KRNAP, Vrchlabí: 1-2*.
- KOLEKTIV 1992b: Modrý seznam pro inventarizační průzkum Krkonoš. *Správa KRNAP, Vrchlabí: 1 - 4*.
- LOKVENEC T., 1978: Toulky krkonošskou minulostí. *Hradec Králové, Kruh: 1-258*.
- MÁLKOVÁ J., 1995: Synantropizace hřebenů Krkonoš (rozsah, dynamika a příčiny migrace apofytických a synantropních taxonů). *Geoekologické problémy Karkonoszy, Poznaň: 197-204*.

- MÁLKOVÁ J. et WAGNEROVÁ Z., 1995: Proč a kde se šíří v Krkonoších nepůvodní květena? *Krkonoše, Pardubice*: 7/95: 28-29.
- MORAVEC J. et al., 1995: Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. *Severočes. Přír., Litoměřice, příl. 1995*: 1-260.
- PROCHÁZKA F. et al., 2001: Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). *Příroda, Praha, 18*: 25-64.
- ROSTAŇSKI K., 1997: Flora i roślinność synantropijna w Karkonoskim parku narodowym. *Prace Karkonoskiego towarzystwa naukowego. Jelenia Góra*: 9: 49-77.
- ROTHMALER W. et al., 1996: Exkursionsflora von Deutschland. Band 2. *Verlag Gustav Fischer. Jena – Stuttgart*: 1-639.
- SÝKORA B. et al., 1983: Krkonošský národní park. *SZN, Praha*.
- 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*.
- 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: Synantropní flóra u bud a jejich zboženišť v západních Krkonoších. In: Monitoring, výzkum a management ekosystémů na území Krkonošského národního parku, *Opočno*: 294-305.
- WAGNEROVÁ Z., 1998: Synantropní flóra v okolí pohraniční česko – polské cesty v západních Krkonoších. *Geoekologiczne problemy Karkonoszy. Materiały z sesji naukowej w Przesiece 15.-18.X.1997, Wrocław*: 295-300.
- WAGNEROVÁ Z., 1999: Studium synantropních rostlin na lokalitě Medvědí v Krkonoších. *Příroda, Praha, 15*: 77-95.
- WAGNEROVÁ Z., 2000: Floristické složení vegetace lokality Moravská bouda v Krkonoších (monitoring, management). *Vč. Sb. Přír. – Práce a studie, Pardubice, 8 (2000)*: 109-127.
- WAGNEROVÁ Z., 2001a: Výzkum antropofyt pro účinnou ochranu původních fytoocenóz Krkonošského národního parku. *Ms. (Závěreč. zpráva výzkumného projektu grantu Ministerstva život. prostředí ČR 01/4631, Praha: 1-26, 18 příloh)*.
- WAGNEROVÁ Z., 2001b: Synantropní flóra u Petrovy boudy v Krkonoších (monitoring, management). *Vč. Sb. Přír. – Práce a studie, Pardubice, 9 (2001)*: 95-107

Došlo: 5.12.2003

Tab. 1: Abecední seznam druhů cévnatých rostlin.
Tab. 1: Alphabetical list of vascular plant species.

| T a x o n : | Va | Šp |
|--------------------------------|----|----|
| <i>Achillea millefolium</i> | ! | ! |
| <i>Agrostis capillaris</i> | ! | ! |
| <i>Alchemilla sp.</i> | ! | ! |
| <i>Alopecurus pratensis</i> | ! | ! |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> | ! | ! |
| <i>Artemisia vulgaris</i> | ! | 0 |
| <i>Athyrium filix-femina</i> | ! | 0 |
| <i>Avenella flexuosa</i> | ! | ! |
| <i>Barbarea vulgaris</i> | ! | ! |
| <i>Calamagrostis villosa</i> | ! | ! |
| <i>Campanula patula</i> | ! | 0 |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | ! | ! |
| <i>Cardamine pratensis</i> | ! | ! |
| <i>Cardaminopsis halleri</i> | ! | ! |
| <i>Carex nigra</i> | ! | ! |
| <i>Cerastium arvense</i> | 0 | ! |
| <i>Cerastium holosteoides</i> | ! | ! |
| <i>Chaerophyllum hirsutum</i> | ! | 0 |
| <i>Cirsium arvense</i> | ! | ! |
| <i>Crepis paludosa</i> | ! | 0 |
| <i>Dactylis glomerata</i> | ! | ! |
| <i>Deschampsia cespitosa</i> | ! | ! |
| <i>Elytrigia repens</i> | ! | 0 |
| <i>Epilobium angustifolium</i> | ! | ! |
| <i>Epilobium montanum</i> | ! | 0 |
| <i>Epilobium roseum</i> | ! | 0 |
| <i>Festuca rubra agg.</i> | ! | ! |
| <i>Galium mollugo</i> | ! | ! |
| <i>Galium saxatile</i> | ! | ! |
| <i>Gentiana asclepiadea</i> | ! | ! |
| <i>Geranium sylvaticum</i> | ! | ! |
| <i>Gnaphalium sylvaticum</i> | ! | ! |
| <i>Heracleum sphondylium</i> | 0 | ! |
| <i>Hieracium alpinum agg.</i> | 0 | ! |
| <i>Hieracium aurantiacum</i> | ! | 0 |
| <i>Hieracium murorum</i> | ! | 0 |

| T a x o n : | Va | Šp |
|------------------------------|----|----|
| <i>Hieracium pilosella</i> | 0 | ! |
| <i>Homogyne alpina</i> | ! | ! |
| <i>Holcus mollis</i> | ! | 0 |
| <i>Hypericum maculatum</i> | ! | ! |
| <i>Juncus filiformis</i> | ! | ! |
| <i>Juncus squarrosus</i> | 0 | ! |
| <i>Leontodon autumnalis</i> | ! | ! |
| <i>Leontodon hispidus</i> | ! | 0 |
| <i>Leucanthemum vulgare</i> | ! | 0 |
| <i>Levisticum officinale</i> | 0 | ! |
| <i>Lotus corniculatus</i> | ! | 0 |
| <i>Luzula campestris</i> | ! | 0 |
| <i>Luzula luzuloides</i> | ! | ! |
| <i>Luzula sudetica</i> | ! | 0 |
| <i>Matricaria discoidea</i> | ! | ! |
| <i>Medicago lupulina</i> | ! | ! |
| <i>Medicago x varia</i> | ! | 0 |
| <i>Melampyrum sylvaticum</i> | 0 | ! |
| <i>Myosotis nemorosa</i> | ! | 0 |
| <i>Nardus stricta</i> | ! | ! |
| <i>Peucedanum ostruthium</i> | ! | 0 |
| <i>Phalaris arundinacea</i> | 0 | ! |
| <i>Phleum pratense</i> | ! | 0 |
| <i>Phleum rhaeticum</i> | ! | ! |
| <i>Phyteuma spicatum</i> | ! | 0 |
| <i>Picea abies</i> | ! | ! |
| <i>Pinus mugo</i> | ! | ! |
| <i>Plantago lanceolata</i> | ! | 0 |
| <i>Plantago major</i> | ! | ! |
| <i>Poa annua</i> | ! | ! |
| <i>Poa chaixii</i> | ! | ! |
| <i>Poa pratensis</i> | ! | 0 |
| <i>Poa trivialis</i> | ! | 0 |
| <i>Polygonum bistorta</i> | ! | ! |
| <i>Potentilla aurea</i> | ! | ! |
| <i>Potentilla erecta</i> | ! | ! |

Tab. 1: Abecední seznam druhů cévnatých rostlin – pokračování.

Tab. 1: Alphabetical list of vascular plant species – continuc.

| T a x o n : | Va | Šp |
|----------------------------------|----|----|
| <i>Prunella vulgaris</i> | 0 | ! |
| <i>Ranunculus acris</i> agg. | ! | ! |
| <i>Ranunculus plataniifolius</i> | 0 | ! |
| <i>Ranunculus repens</i> | ! | ! |
| <i>Rubus idaeus</i> | ! | 0 |
| <i>Rumex acetosa</i> | ! | ! |
| <i>Rumex acetosella</i> agg. | ! | ! |
| <i>Rumex alpinus</i> | ! | ! |
| <i>Sagina procumbens</i> | ! | ! |
| <i>Salix silesiaca</i> | ! | 0 |
| <i>Senecio ovatus</i> | ! | ! |
| <i>Senecio vulgaris</i> | 0 | ! |
| <i>Silene dioica</i> | ! | 0 |
| <i>Silene vulgaris</i> | ! | ! |
| <i>Sinapis arvensis</i> | ! | 0 |
| <i>Solidago* minuta</i> | ! | ! |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | ! | 0 |
| <i>Stellaria alsine</i> | ! | 0 |

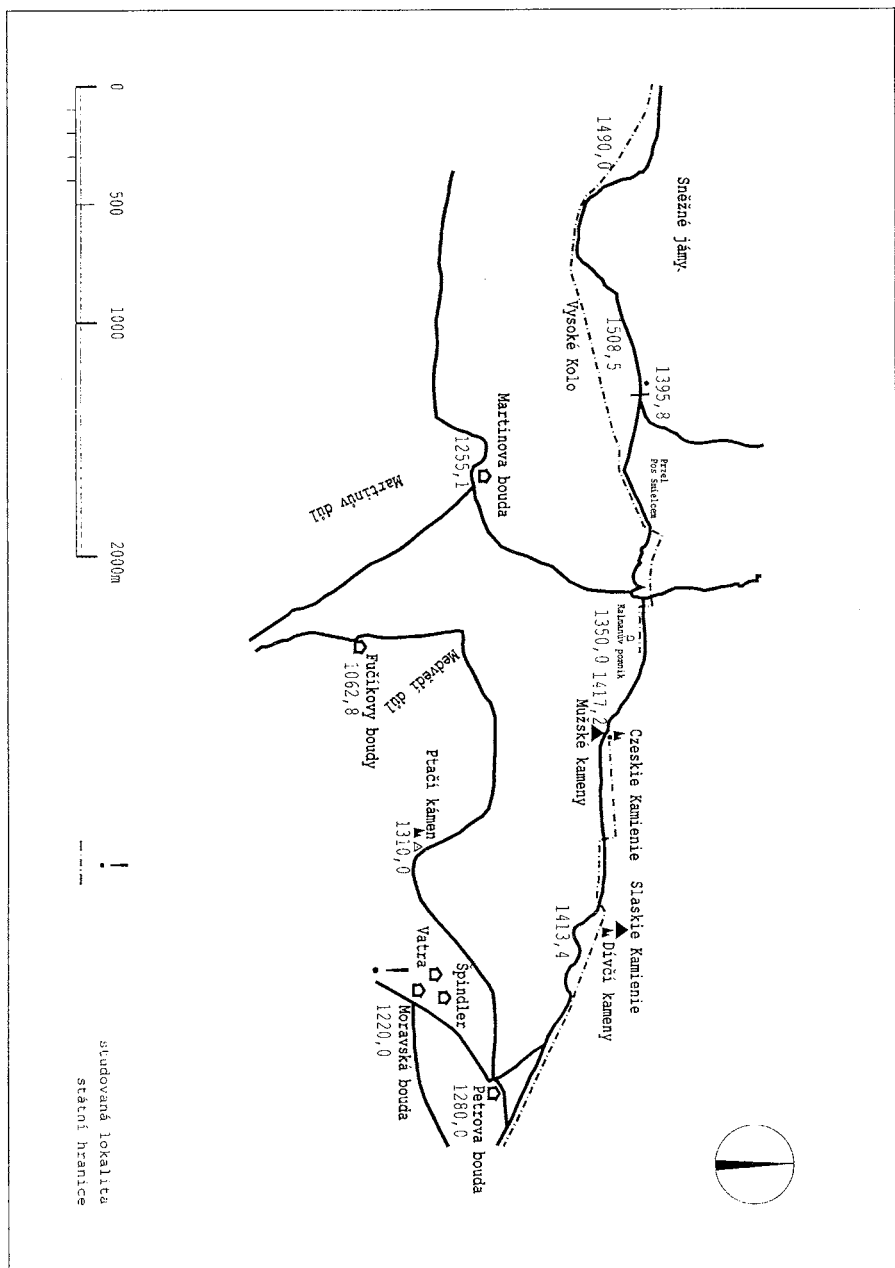
| T a x o n : | Va | Šp |
|-----------------------------------|----|----|
| <i>Stellaria graminea</i> | ! | 0 |
| <i>Stellaria media</i> agg. | ! | ! |
| <i>Taraxacum sect. Ruderalia</i> | ! | ! |
| <i>Thlaspi arvense</i> | ! | 0 |
| <i>Trifolium pratense</i> | ! | 0 |
| <i>Trifolium repens</i> | ! | ! |
| <i>Trientalis europaea</i> | ! | 0 |
| <i>Tripleurospermum maritimum</i> | ! | |
| <i>Trisetum flavescens</i> | ! | 0 |
| <i>Tussilago farfara</i> | ! | ! |
| <i>Urtica dioica</i> | ! | ! |
| <i>Urtica urens</i> | ! | 0 |
| <i>Vaccinium myrtillus</i> | ! | ! |
| <i>Veronica chamaedrys</i> | ! | 0 |
| <i>Veronica officinalis</i> | 0 | ! |
| <i>Veronica serpyllifolia</i> | ! | 0 |
| <i>Vicia cracca</i> | 0 | 0 |
| <i>Viola arvensis</i> | ! | 0 |

Tab. 2.: Chemická analýza rhizosféry.
Tab. 2: Chemical analysis of rhizosphere.

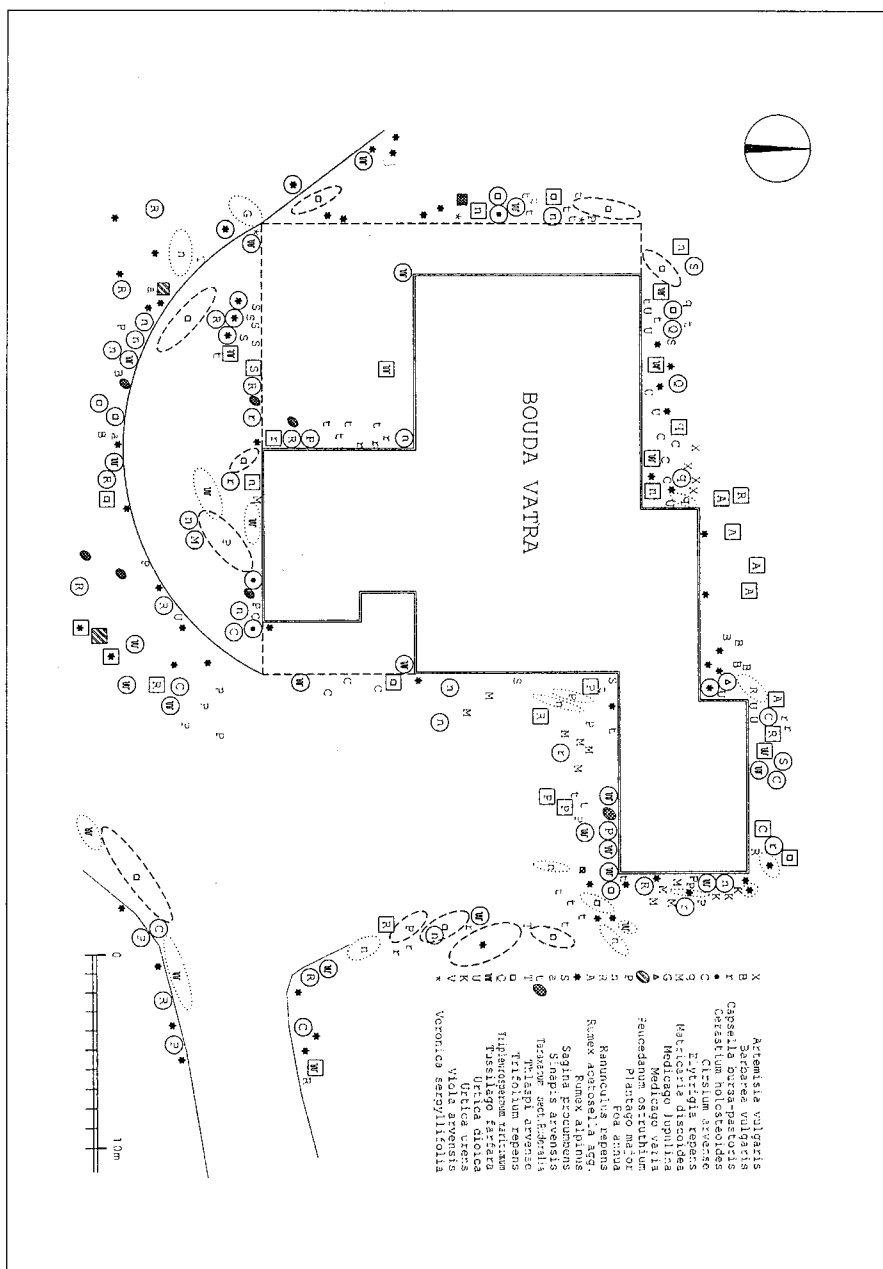
| Označení vzorku | Dominantní taxon | pH / KCl | CaO (mg/kg) | MgO (mg/kg) |
|-----------------|------------------|----------|-------------|-------------|
| 1/01 - | Av. flex. | 4,2 | 1533 | 48 |
| 2/01 + | Rum. alp. | 5,0 | 2400 | 199 |
| 3/01 + | Rum. alp. | 4,8 | 2600 | 167 |
| 4/01 + | Rum. alp. | 6,7 | 6533 | 597 |
| 5/01 + | Tus. far. | 7,3 | 9467 | 527 |
| 6/01 - | Gal. sax. | 4,2 | 367 | 45 |
| 7/01 - | Des. ces. | 4,2 | 140 | 13 |
| 8/01 + | Rum. alp. | 4,9 | 3200 | 397 |
| 9/01 + | Peuc. os. | 6,9 | 12533 | 673 |
| 10/ 01 + | Rum. alp. | 3,3 | 800 | 93 |
| 11/ 01 - | Vac. myr. | 3,4 | 360 | 61 |
| 12/ 01 - | Vac. myr. | 2,9 | 533 | 107 |
| 13/ 01 + | Rum. alp. | 5,4 | 6933 | 393 |
| 14/ 01 + | Rum. alp. | 4,4 | 1333 | 220 |
| 15/ 01 - | Cal. vil. | 3,1 | 267 | 52 |

Vysvětlivky/Explanations: Av. flex. = *Avenella flexuosa*, Cal. vil. = *Calamagrostis villosa*, Des. ces. = *Deschampsia cespitosa*, Gal. sax. = *Galium saxatile*, Peuc. os. = *Peucedanum ostruthium*, Rum. alp. = *Rumex alpinus*, Tus. far. = *Tussilago farfara*, Vac. myr. = *Vaccinium myrtillus*.

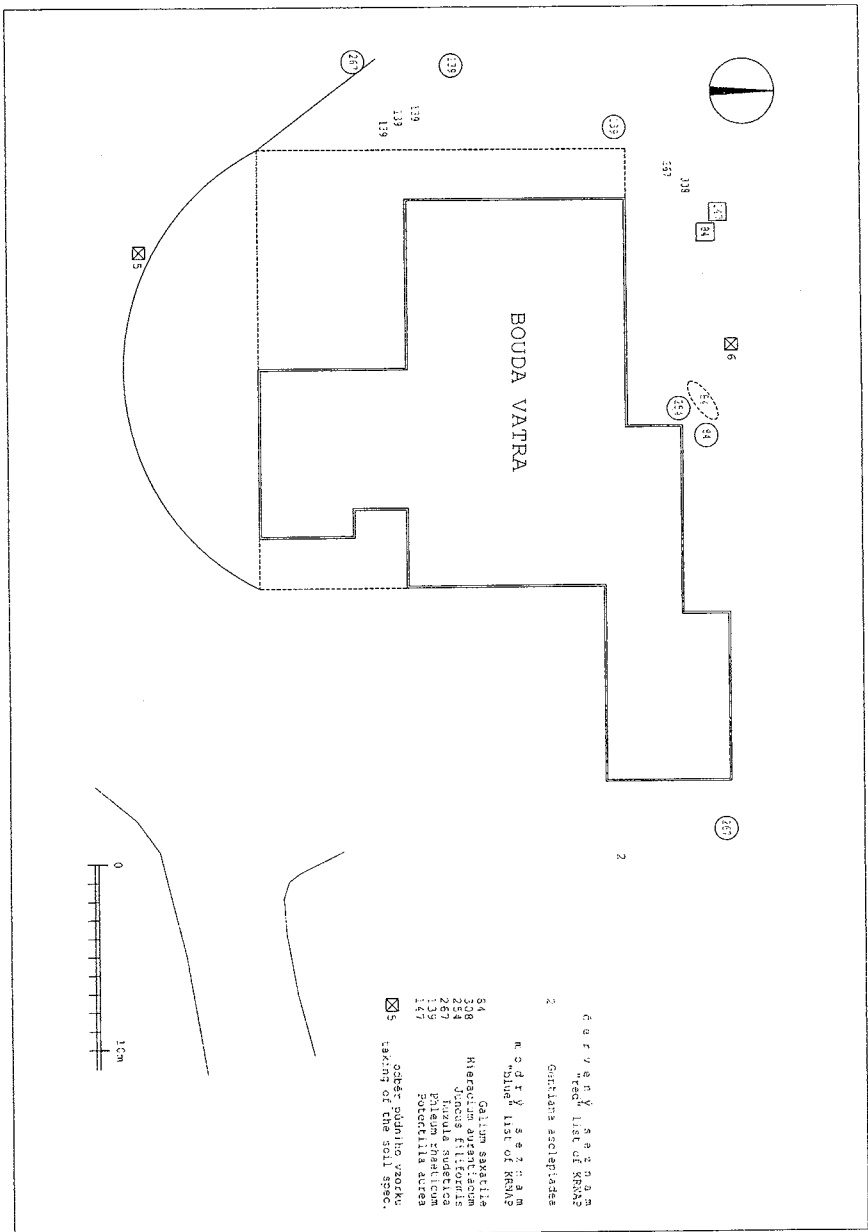
Za označením vzorku: + = antropicky ovlivněný (degradovaný) ekosystém, - = bez silných negativních antropických vlivů.



Obr. 1: Výšek z mapy Krkonoš s vyznačením sledovaných lokalit (!).
Fig. 1: A part of the map of the Krkonošs Mts. – the research area (!).

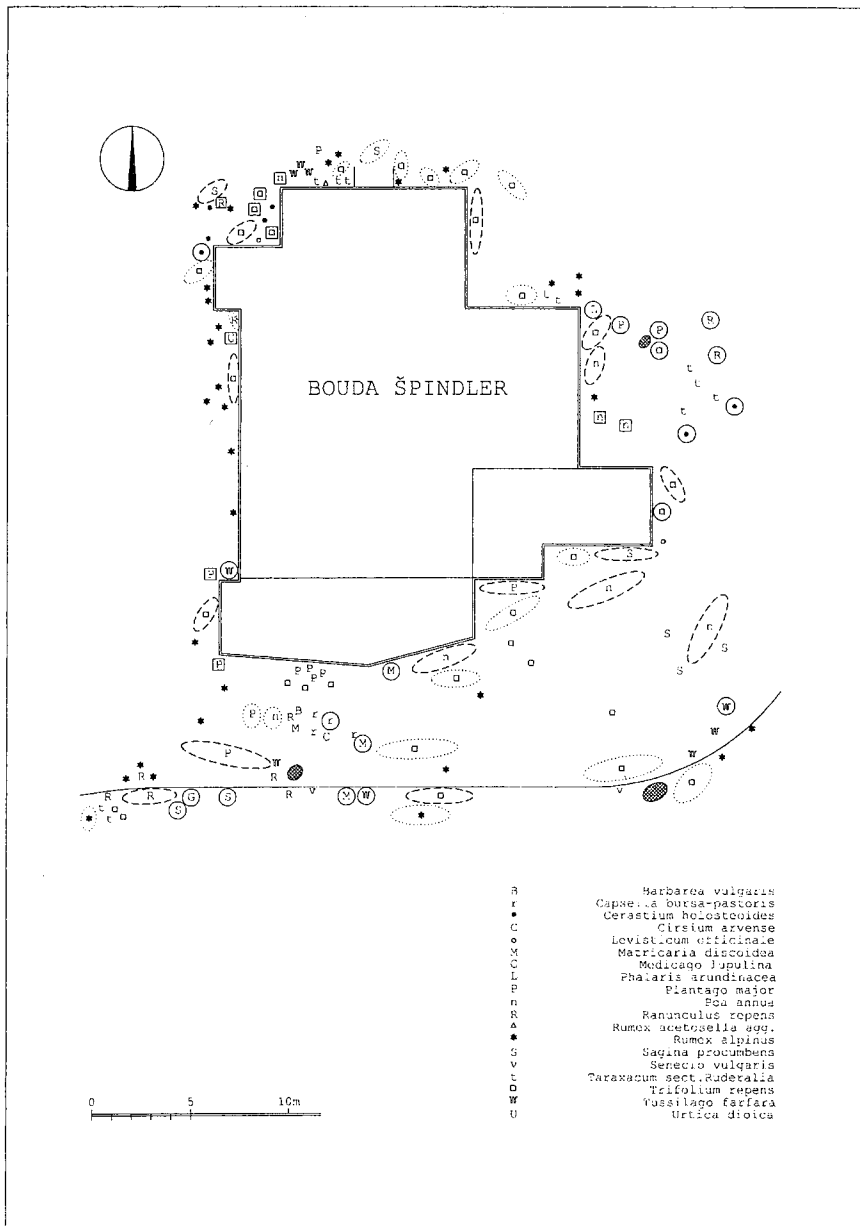


Obr. 2: Bouda VATRA – rozšíření synantropních rostlin (antropofyta).
 Fig. 2: Bouda VATRA, distribution of synanthropic plants (antropophytic plant taxa).

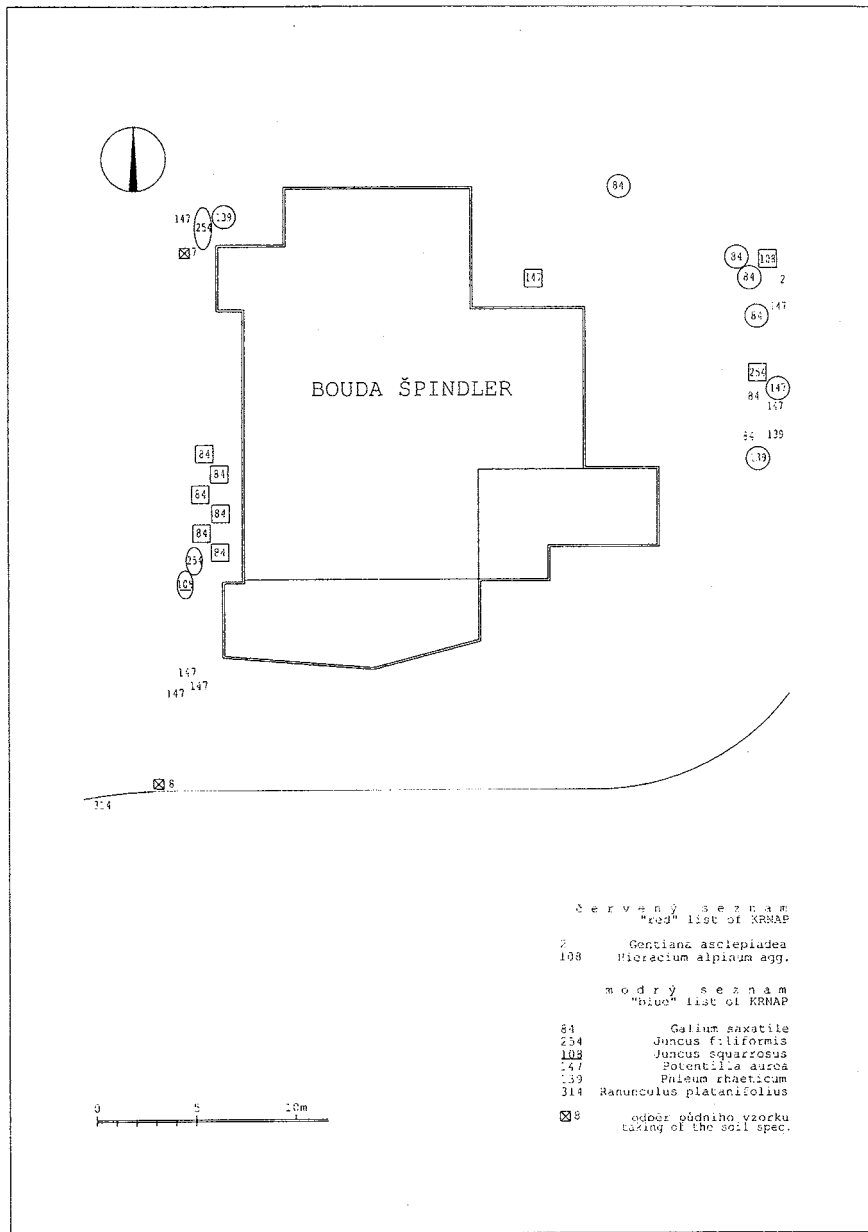


Obr. 3: Bouda VATRA – mapované druhy rostlin dle „červeného“ a „modrého“ seznamu KRNP, místa odběru půdních vzorků.

Fig. 3: Bouda VATRA, distribution of plants according to the „red“ and „blue“ list of KRNP, taking of the soil spec.



Obr. 4: Bouda ŠPINDLER – rozšíření synantropních rostlin (část antropofyty).
 Fig. 4: Bouda ŠPINDLER, distribution of synanthropic plants (antropophytic plant taxa).



Obr. 5: Bouda ŠPINDLER – mapované druhy rostlin dle „červeného“ a „modrého“ seznamu KRNAP, místa odběru půdních vzorků.
Fig. 5: Bouda ŠPINDLER, distribution of plants according to the „red“ and „blue“ list of KRNAP, taking of the soil spec.