



ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

Katedra ekologie a životního prostředí

Ochrana a management biotopů alpínského pásma v CHKO Jeseníky

Conservation and Management of Alpine Ecosystems in PLA Jeseniky

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Petr Zasadil, Ph.D.

Konzultant: Ing. Karel Kavalec

Zpracovala: Ludmila Flosová

2008

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Ochrana a management biotopů alpínského pásma v CHKO Jeseníky“ vypracovala samostatně s použitím odborné literatury uvedené v seznamu, který je součástí této práce.

V Praze dne 5. 5. 2008

.....

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu své bakalářské práce Ing. Petru Zasadilovi Ph.D. za pomoc při zpracování a za odborné konzultace. Dále Ing. Karlu Kavalcovi ze Správy CHKO Jeseníky za poskytnuté literární prameny a materiály.

Abstrakt

V první části práce je oblast CHKO Jeseníky popsána z hlediska základních charakteristik, a to popis geologických, půdních, hydrologických a klimatických poměrů. Dále je vymezena horní hranice lesa, která určuje (ohraničuje) oblast alpského bezlesí.

Jednotlivé alpské biotopy jsou uvedeny v následující části spolu s přehledem vyskytující se vegetace, ekologickou charakteristikou a rozšířením daného biotopu. Ohrožení biotopů je sledováno ve dvou časových rovinách – historické a současné, dále jsou uvedeny zásadní principy a postupy vedoucí k jejich udržení nebo navrácení do původních stavů – ochranný management.

V poslední části je poskytnuto srovnání s jinými oblastmi, které jsou blízké Hrubému Jeseníku – Krkonošemi a slovenskými Karpaty.

Klíčová slova: CHKO Jeseníky, horní hranice lesa, alpské pásmo, ochrana biotopů

Abstract

In the first part of the thesis there is a description of PLA Jeseniky area in terms of basic characteristics, i.e. geological, soil, hydrogeological and climatical relations. The alpine treeline that determines alpine forest-free area is defined.

Particular alpine biotopes are mentioned in the next part altogether with the overview of incident vegetation, ecological characteristics and distribution of given biotope. Endangered biotopes are observed in two time lines – historical and present one. Then basic principles and procedures leading to their preservation or restoration to original condition – so called environmental management.

In the last part the comparison with other areas that are close to the Hruby Jesenik like Krkonose or slovakian Carpathian Mountains, is provided.

Keywords: PLA Jeseníky, alpine treeline, alpine zone, conservation of alpine biotopes

Obsah:

1	Úvod	7
2	CHKO Jeseníky	8
2.1	Obecná charakteristika území.....	8
2.2	Geologické a půdní poměry	9
2.3	Hydrografické poměry	9
2.4	Klimatické poměry	9
2.5	Horní hranice lesa a alpínské bezlesí v CHKO Jeseníky.....	10
3	Biotypy alpínského pásma.....	12
3.1	Alpínské trávníky (<i>Juncetea trifidi</i>).....	13
3.1.1	Vyfoukávané alpínské trávníky (<i>Juncion trifidi</i>)	13
3.1.2	Zapojené alpínské trávníky (<i>Nardo strictae-Caricion</i>)	13
3.2	Alpínská a subalpínská keříčková vegetace (<i>Loiseleurio-Vaccinietea</i>).....	14
3.2.1	Alpínská vřesoviště (<i>Avenello flexuosae-Callunetum vulgaris</i>).....	14
3.2.2	Subalpínská brusnicová vegetace (<i>Genisto-Vaccinion</i>)	14
3.3	Sněhová vyležiska (<i>Salicion herbaceae</i>)	15
3.4	Subalpínská vysokobylinná vegetace (<i>Mulgedio-Aconitetea</i>)	15
3.4.1	Subalpínské vysokostébelné trávníky (<i>Calamagrostion villosae</i>).....	16
3.4.2	Subalpínské vysokobylinné nivy (<i>Adenostyilion alliariae</i>).....	16
3.4.3	Subalpínské kapradinové nivy (<i>Dryopterido filicis-maris-Athyrium distentifolii</i>).....	17
3.5	Skalní vegetace sudetských karů (<i>Agrostion alpinae</i>)	17
3.6	Acidofilní vegetace alpínských skal a drolin (<i>Juncion trifidi</i>)	18
3.7	Subalpínské listnaté křoviny (<i>Salicion silesiaca</i>).....	18
3.8	Subalpínské prameniště (<i>Swertio-Anisothecion squarrosi</i>).....	19
3.9	Subalpínské smilkové trávníky (<i>Nardion strictae</i>)	20
4	Vlivy a faktory ohrožující biotypy alpínského pásma v CHKO Jeseníky	21
4.1	Historie využívání nejvyšších poloh Hrubého Jeseníku	21
4.2	Současná situace.....	22
4.2.1	Vysazování expanzivních dřevin	22
4.2.2	Eutrofizace	25
4.2.3	Rekreační aktivity	25

5	Ochrana a management	27
5.1	Obecné zásady ochrany přírody a managementu.....	27
5.2	Zonace CHKO Jeseníky	27
5.3	Management	28
5.3.1	Pastva	28
5.3.2	Seč.....	30
5.3.3	Odstraňování invazních druhů rostlin	30
5.3.4	Regulace turistického ruchu	31
6	Srovnání s jinými oblastmi.....	32
6.1	Krkonoše.....	32
6.2	Karpaty	33
7	Závěr	35
8	Použitá literatura	37
9	Přílohy	42

1 Úvod

Alpínské biotopy jsou v České republice vázány na nejvyšší polohy Vysokých Sudet. Mezi tato pohoří se řadí Hrubý Jeseník spolu s Krkonošemi a Králickým Sněžníkem. (Jeník & Hampel 1992)

Plocha alpínského bezlesí ve Vysokých Sudetech činí 6633 ha (Tremel & Banaš 2005). Z celkové rozlohy České republiky 7 886 700 ha (www.czso.cz) zabírá bezlesí velice malé území, z čehož se dá usuzovat vysoká vzácnost biotopů, které jsou vázány právě na tuto oblast.

Alpínské bezlesí je určeno horní (alpínskou) hranicí lesa. Právě v horách tohoto typu jsou průběh a změny v poloze horní hranice lesa kritickým momentem, který rozhoduje nejen o kvantitativních proporcích ekosystémů, ale významně též o kvalitativním složení flóry a fauny. Tato skutečnost má dalekosáhlé implikace v ochraně přírody: hrubé zásahy člověka do průběhu hranice lesa a narušování rozsahem nevelkých alpínských ekosystémů mohou zvrátit přirozený vývoj pohoří a ochudit je o nejcennější prvky a nejtypičtější ekologické vazby. (Jeník 1973)

Alpínské biotopy ohrožuje nejen zvyšování či snižování hranice lesa, ale také mnoho dalších faktorů, jako např. šíření nepůvodních dřevin, imise oxidu dusíku a v neposlední řadě rozvoj cestovního ruchu a rekreace (Petříček 1999; Halfar 2003; Buček & Maděra 2003, Kavalcová et al. 2005).

Stanovením vhodného managementu je snaha tyto negativní jevy eliminovat nebo úplně zastavit.

Cílem této práce je:

- uvést přehled alpínských biotopů na území ČR (převážně se zaměřením na CHKO Jeseníky).
- poskytnout jednotlivé charakteristiky biotopů a faktory, které je ohrožují.
- popsat ochranu a vhodný ochrannářský management.

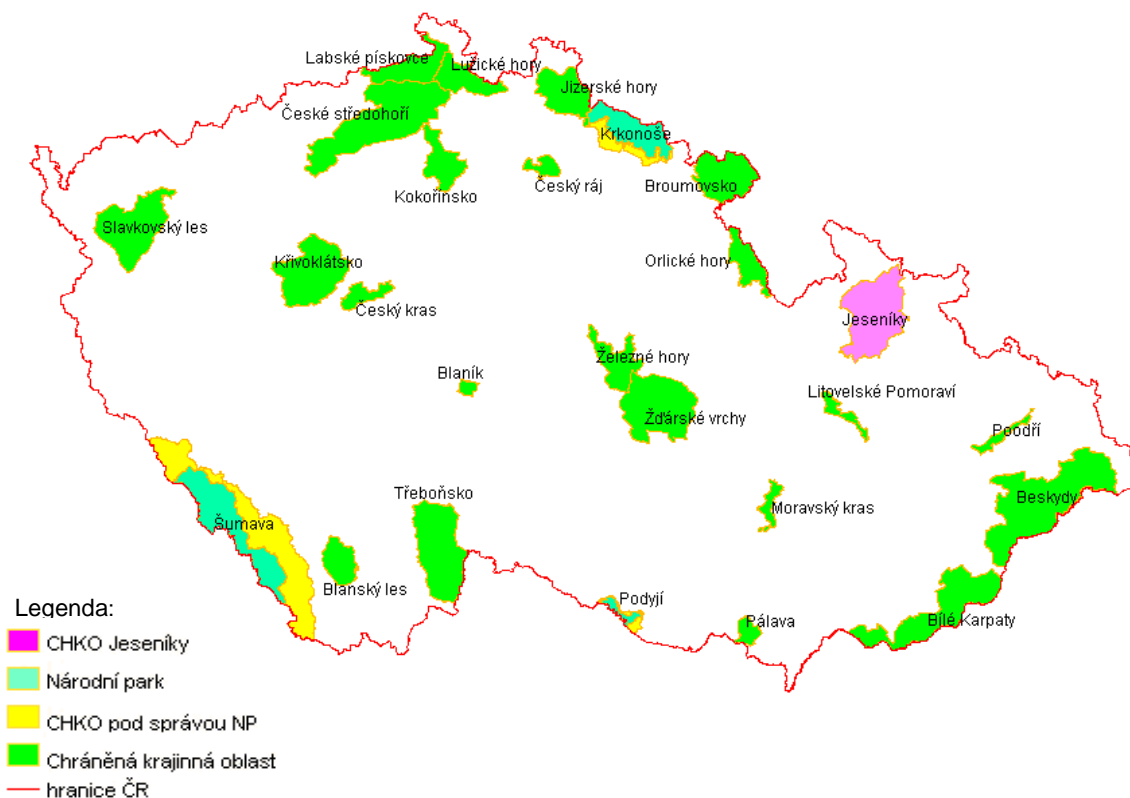
2 CHKO Jeseníky

2.1 Obecná charakteristika území

Chráněná krajinná oblast Jeseníky byla zřízena výnosem Ministerstva kultury ČSR ze dne 19.6.1969. Oblast se nachází na severním okraji Moravy a české části Slezska na pomezí Moravskoslezského a Olomouckého kraje na území bývalých okresů Bruntál, Jeseník a Šumperk (*obr. 1*). Její rozloha činí 740 km², nadmořská výška se pohybuje v rozpětí od 339 m.n.m. do 1492 m.n.m. (vrchol Pradědu). Území je z 80 % pokryto lesy, převážně druhotnými smrčinami nebo bučinami s mozaikovitě zachovalými zbytky přírodních lesů. (www.jeseniky.ochranaprirody.cz)

Nejcennější území chráněné krajinné oblasti jsou chráněna ve 4 národních přírodních rezervacích (Praděd, Šerák - Kepník, Rejvív, Rašeliniště Skřítek), 18 přírodních rezervacích a 6 přírodních památkách (podrobný přehled viz. *příloha 1*). Dále jsou v působnosti Správy CHKO Jeseníky: národní přírodní rezervace Kralický Sněžník a národní přírodní památky Na Špičáku, Ptačí hora, Rešovské vodopády, Velký Roudný, Venušiny misky, Jeskyně Na Pomezí a Borový. (www.jeseniky.ochranaprirody.cz)

Obr. 1: Orientační mapa ČR – umístění CHKO Jeseníky. (Halfar 2003)



2.2 Geologické a půdní poměry

Hrubý Jeseník je částí sudetského pohoří, které na severním okraji Českého masivu představuje hraniční val oddělující hornatou část střední Evropy od plochých nížin na severu a skandinávských hornatin (Jeník & Hampel 1992).

Z geologického hlediska patří CHKO Jeseníky do moravsko-slezské zóny, a to do její severní části, jednotky východosudetské – silezika (Halfar 2003).

Široké a ploché hřbety Hrubého Jeseníku jsou pozůstatkem třetihorní plošiny, ze které byly vypreparovány jednotlivé skalní útvary, jako například Petrovy kameny. Svahy jsou většinou zaoblené a na nečetných místech rozčleněny do skalnatých roklí, strmých skalních stěn a suťových svahů (Jeník & Hampel 1992).

Různorodé půdy hřebene jsou ovlivněny více reliéfem, podzemní vodou a vegetací, nežli mateční horninou. Svahy pokrývají rankery, alpínské humusové podzoly a zrašeliněné půdy. Vlivem velkého počtu pramenů, prosakující vodě a konkávného reliéfu se na četných místech vyvinuly trvale zamokřené (hydromorfní) půdy. (Jeník & Hampel 1992)

2.3 Hydrografické poměry

Hřeben Hrubého Jeseníku je součástí hlavního evropského rozvodí. Z východních svahů odtéká voda řekami do Baltského moře (povodí Odry), ze západních svahů teče voda do Černého moře (povodí Moravy). Díky vysokým srážkovým úhrnům patří Jeseníky k vodohospodářsky významným územím a proto byla celá CHKO zařazena do chráněné oblasti přirozené akumulace vod. Toky mají ve svých horních úsecích bystřinný charakter, velké převýšení překonávají menšími vodopády. (www.jeseniky.ochranaprirody.cz)

2.4 Klimatické poměry

Severní Morava a Jeseníky se nacházejí na rozhraní dvou klimatických oblastí. Doznívá zde vliv atlantického klimatu a dotýkají se západní hranice klimatu kontinentálního. Převládající větry přicházejí především od západu. Přinášejí vláhu jak v podobě srážek, tak v podobě vysoké vzdušné vlhkosti. (Bednář 1973)

Podle Quitta (1971) je vysokohorská část Jeseníků zařazena k chladné oblasti, ostatní území patří k mírně teplé oblasti. Ve vrcholových polohách Hrubého Jeseníku je

možnost mrazů po celý rok (Halfar 2003). Denní minima pod bodem mrazu se nejčastěji vyskytují od října do dubna a také v květnu je počet dní s touto teplotou značný (Lednický et al. 1973).

Teploty pod 0 °C byly na Pradědu naměřeny i v červenci a srpnu. Letní dny s maximální teplotou nad 25 °C se v těchto polohách nevyskytují. Výška sněhové pokrývky kulminuje v březnu, kdy dosahuje v dlouhodobém průměru 160 cm. Souvislá sněhová pokrývky trvá na Pradědu v dlouhodobém průměru od 30.11. do 19.4. Ještě déle drží sniž na některých dalších místech, zejména ve Velké kotlině odtávají sněžníky do začátku července. Vybrané charakteristiky jsou uvedeny v *tab. 1.* (Halfar 2003)

Tab. 1: Průměrný počet dní v roce s charakteristickými hodnotami vybraných meteorologických prvků stanice Praděd v letech 1947 až 1985. (Halfar 2003)

Charakteristiky	Průměrný počet dní
dny se sněžením	113
dny se sněhovou pokrývkou ≥ 1 cm	171
ledové dny ($T_{\max} \geq 0,1$ °C)	127
arktické dny ($T_{\min} \geq -10$ °C)	16
dny s vichřicí (rychlost větru ≥ 19 m.s ⁻¹)	70
dny s mlhou	293

2.5 Horní hranice lesa a alpínské bezlesí v CHKO Jeseníky

Horní (alpínská) hranice lesa je jednou ze základních biogeografických hranic. Je to linie oddělující nejvyšší lesní stupeň od horské tundry (nelze však hovořit o ostré hranici, nýbrž o širší přechodové zóně), v níž stromové dřeviny ztrácejí na výšce a postupně se zmenšuje jejich zápoj. (Treml & Banaš 2005)

Les je definován minimálním zápojem 0,5 (Plesník 1984; Jeník 1996), minimální výškou porostu 5 m a minimální plochou 1 ar (Jeník & Lokvenc 1962 in Deylová-Skočdoplová 1984; Jeník 1996; Banaš et al. 2001b).

Rozpad lesa a vznik jeho hranice může být způsoben více faktory, zejména lidskou činností, půdními poměry (místa, kde se střídá normální pro strom dostatečně hrubá půdní pokrývky, se skalami a sutinami s nedostatkem jemnozeme), a klimatickými podmínkami

(Plesník 1984). Podle Jeníka (1973) je alpínská hranice lesa na táhlých svazích vysokých hor velmi labilní a závislá nejen na klimatu a půdě, nýbrž i na poměrech cenotických, zejména na konkurenci mezi alpínskými hemikryptofyty a chamaefyty na jedné straně a lesními fanerofyty na straně druhé.

Horní hranici lesa klimatického typu (Plesník 1984) je možné v Hrubém Jeseníku stanovit mezi 1350 – 1400 m n. m. (Jeník 1973; Deylová–Skočdoplová 1984; Alblová 1970 in Jeník & Hampel 1992). Avšak setkáváme se i s údajem, že horní hranice lesa se u nás vyskytuje již od výšek 1200 – 1300 m n. m. (Friedl & Ziegler 2004).

Konkrétnější údaje udává Banaš et al. (2001b): průměrná výška alpínské hranice lesa je v Hrubém Jeseníku 1310 m n. m. a na Králickém Sněžníku 1305 m n. m. Maxima dosahuje hranice lesa na severozápadním svahu Pradědu - 1380 m n. m., minima pak na dně Velké kotliny – 1100 m n. m. Celková délka alpínské hranice lesa je v Hrubém Jeseníku 44 km, na Králickém Sněžníku 4,1 km.

Alpínské pásmo je tvořeno bezlesými biotopy (Chytrý et al. 2001). Celková plocha alpínského bezlesí v Hrubém Jeseníku činí přibližně 1103 ha, nachází se v šesti oddělených enklávách (*příloha 2*): Šerák, Keprník, Červená hora, Malý Děd, Praděd, Vysokoholský hřeben – hřeben mezi Petrovými kameny a Pecný (Tremel & Banaš 2005).

3 Biotopy alpínského pásma

Ve střední Evropě je vytvořen celý gradient typů od horstev zcela lesních bez alpínských biotopů (např. Brdy, Beskydy, Duryňský les), přes pohoří se slabými náznaky alpínských ekosystémů (např. Harz, Krušné hory, Šumava), dále přes horské skupiny s výrazně diferencovaným alpínským stupněm (např. Krkonoše, Vogézy, Babia hora) až k horám, v nichž má alpínská příroda dominantní úlohu (např. Alpy, Vysoké Tatry). Hrubý Jeseník patří někam mezi Harz a Krkonoše, spíše však do příbuzenstva Krkonoš nebo Babia hory. (Jeník 1973)

Ve všech případech se jedná o biotopy s krajními teplotními, vlhkostními a vyživovacími podmínkami, kde je zpomalen nebo znemožněn růst a vývoj stromů a kde dřeviny nemohou vytvořit souvislý stinný zápoj. Tím se otevírají existenční možnosti pro drobnější světlomilné rostliny a je umožněna společná existence rostlin a živočichů otevřených ploch. Z pohledu celé krajiny je pak důležité, že vedle druhově bohaté lesní flóry a fauny se na nelesních „ostrovech“ mohou vytvářet a udržovat společenstva bylinných, mechových a lišejníkových populací. (Jeník & Hampel 1992)

Konkrétně v Hrubém Jeseníku přirozená absence konkurenčně zdatných edifikátorů, jako je např. borovice kleč (*Pinus mugo*), či olše zelená (*Alnus viridis*), nad alpínskou hranicí lesa způsobila příhodné podmínky pro jedinečný výskyt alpínských a subalpínských ekosystémů tzv. arкто-alpínské tundry. (Banaš et al. 2001a)

V České republice je zmonitorováno několik typů alpínských biotopů (Chytrý et al. 2001). Vlivem členitého reliéfu (svažitost, orientace ke světovým stranám), nadmořské výšky, složení matečné horniny, expozici vůči větru, množství sněhu a vodního režimu se oblast alpínské tundry diferencuje v množství subsystémů, které jsou nejčastěji definovány pomocí fyto-sociologických jednotek. (Jeník 1996)

Evropská fyto-cenologická škola tradičně rozeznává čtyři hlavní hierarchické úrovně (označeny latinskými jmény), řazeno od nejnižší po nejvyšší: asociace (-*etum*), svaz (-*ion*), řád (-*etalia*) a třída (-*etea*). Třída, svaz a asociace se v praxi běžně používají k označení různě široce vymezených typů vegetace. (Chytrý 2007)

3.1 Alpínské trávníky (*Juncetea trifidi*)

Ekologická charakteristika: Pro vyfoukávané alpínské trávníky je typická jejich přítomnost na exponovaných vrcholech a hřebenech, které jsou po většinu roku vystaveny silným účinkům větru a v zimě i silným mrazům (Kočí in Chytrý 2007).

Vyznačuje se nedostatečnou sněhovou pokrývkou, která je v důsledku silně větrné deflace transportována do závětrných poloh. Půdy jsou humózní, silně skeletovité, kyselé a na živiny chudé. (Štursa in Petříček 1999)

Zapojené alpínské trávníky se vyskytují nejčastěji na plochých hřebenech a v mělkých terénních sníženinách na mírných svazích (obecně jde o místa, kde se v zimě vytváří mocnější a poměrně dlouho vytrvávající sněhová pokrývka). Půdy jsou vlhké, místy až zrašelinělé, s malým obsahem vápníku. (Kočí in Chytrý 2007)

Rozšíření: Nejhojnější výskyt je na hřebenech a ve vrcholových partiích Krkonoš, např. na Luční a Studniční Hoře, Obřím hřebenu, Sněžce a Vysokém kole. Vzácnější je výskyt na hřebenech Hrubého Jeseníku a na vrcholu Králického Sněžníku. (Kočí in Chytrý 2007)

3.1.1 Vyfoukávané alpínské trávníky (*Juncion trifidi*)

Jedná se zpravidla o rozvolněné porosty dosahující výšky 10-15 cm a pokryvnosti bylinného patra 50-70 %. Dominantami porostů jsou trsnaté trávy: kostřava nízká (*Festuca supina*) a metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*). S malou pokryvností jsou zde zastoupeny také keříčky vřesu obecného (*Calluna vulgaris*) a borůvky (*Vaccinium myrtillus*). (Kočí in Chytrý 2007)

Dobře je vyvinuto i mechové patro s lišejníky, především rod *Cetraria* a *Cladonia* (Kočí in Chytrý et al. 2001).

3.1.2 Zapojené alpínské trávníky (*Nardo strictae-Caricion*)

Zapojené alpínské trávníky tvoří nízké husté porosty o pokryvnosti nejčastěji 90-100 %, v nichž se jako dominanta uplatňuje smilka tuhá (*Nardus stricta*) nebo metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*). V porostech se pak dále vyskytuje kostřava nízká (*Festuca supina*) nebo ostřice Bigelowova (*Carex bigelowii*). Mechové patro je v důsledku silného

zápoje smilky a mocné vrstvy surového humusu zpravidla vyvinuto jen slabě nebo úplně chybí. (Kočí in Chytrý 2007)

3.2 Alpínská a subalpínská keříčková vegetace (*Loiseleurio-Vaccinietea*)

Ekologická charakteristika: Alpínská a subalpínská keříčková vegetace se vyskytuje obvykle ve výškách nad 1400 m n. m. Její rozšíření je omezeno na tzv. kryo-eolickou zónu (Soukupová et al. 1995 in Chytrý 2007). Silný účinek větru se projevuje erozí a abrazí substrátu i částí rostlin a také silným vysušováním. Sněhová pokrývka zde v zimě dosahuje jen několika desítek centimetrů a vytrvává krátkou dobu. Půdy jsou silně vysychavé, mělké, písčité až kamenité, s malým množstvím humusu a pH kolem 3,3 až 4,5. (Kočí in Chytrý 2007)

Rozšíření: Nejvyšší polohy Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku (Kočí in Chytrý et al. 2001).

3.2.1 Alpínská vřesoviště (*Avenello flexuosae-Callunetum vulgaris*)

Jsou tvořena nízkými porosty vřesu obecného (*Calluna vulgaris*) o výšce okolo 10 cm. Porosty nejsou většinou zcela zapojené, nejčastěji dosahují pokryvnosti kolem 80 %. Spolu s vřesem se zde vyskytují brusnice (*Vaccinium myrtillus* a *V. vitis-idaea*) a trsnaté traviny metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), kostřava nízká (*Festuca supina*) a místy také sítiny trojklané (*Juncus trifidus*). Velmi dobře bývá vyvinuto mechové patro, dosahující zpravidla pokryvnosti okolo 20 %. (Kočí in Chytrý 2007)

3.2.2 Subalpínská brusnicová vegetace (*Genisto-Vaccinion*)

Svaz *Genisto-Vaccinion* zahrnuje vřesoviště, ve kterých se často vyskytuje nebo i dominuje vřes obecný (*Calluna vulgaris*), konstantně je však zastoupena borůvka (*Vaccinium myrtillus*) a často i brusinka (*V. vitis-idaea*). Bylinné patro je tvořeno hlavně travami, především třtinou chloupkatou (*Calamagrostis villosa*) a metličkou křivolakou (*Avenella flexuosa*). Z bylin jsou hojné např. hořec tolitovitý (*Gentiana asclepiadea*), podbělice alpská (*Homogyne alpina*), černýš luční (*Melampyrum pratense*) a sedmikvítek evropský (*Trientalis europaea*). Mechové patro je obvykle vyvinuto. (Härtel & Chytrý in Chytrý 2007)

3.3 Sněhová vyležiska (*Salicion herbaceae*)

Ekologická charakteristika: Terénní sníženiny v alpínském stupni s extrémně dlouho vytrvávající sněhovou pokrývkou, která zkracuje vegetační období na několik týdnů. Vyležiska vznikají především na závětrných svazích v nadmořských výškách kolem 1400 m, nejčastěji v karech. Důležitým faktorem je vítr ukládající v zimě mohutné vrstvy sněhu o mocnosti několika metrů. Sněhová pokrývka vytrvá 8 – 10 měsíců v roce a její poslední zbytky odtávají koncem července, někdy i v srpnu a výjimečně se sněh udrží i po celý rok. (Kočí in Chytrý et al. 2001)

Silně kyselá půda je trvale podmáčená, s vysokým obsahem surového humusu (Štursa in Petříček 1999). Velké množství sněhu chrání půdu před promrzáním, působí erozně a podmiňuje soliflukční pohyby zvětralin (Kočí in Chytrý et al. 2001).

Rozšíření: Velká kotlina v Hrubém Jeseníku a několik míst v Krkonoších, zejména Sněhový žleb v Úpské jámě, Jelení důl na východním svahu Sněžky, Modrý důl na jižních svazích Studniční hory a pravděpodobně i další sněhová pole v zářezích a žlebech na obvodu karových stěn. (Kočí in Chytrý et al. 2001)

Struktura a druhové složení: Nízké, druhově chudé a rozvolněné porosty trav o výšce do 10 cm nebo iniciální mechová vegetace na suťových substrátech. Druhově chudé bylinné patro tvoří především smilka tuhá (*Nardus stricta*), bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*) a metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*). Častěji se vyskytují ještě psineček sklaní (*Agrostis rupestris*), protěž nízká (*Gnaphalium supinum*) a borůvka černá (*Vaccinium myrtillus*). Z mechorostů jsou běžně zastoupeny plonitka horská (*Oligotrichum hercynicum*), paprutka nicí (*Pohlia nutans*), ploník šestihranný (*Polytrichastrum sexangulare*) a ploník štíhlý (*Polytrichum longisetum*). (Kočí in Chytrý et al. 2001)

3.4 Subalpínská vysokobylinná vegetace (*Mulgedio-Aconitetea*)

Ekologická charakteristika: Vysokostébelné trávníky se vyskytují v závětrných turbulentních prostorech karů. Často se jedná o odtrhová místa sněhových lavin, kde dochází k silnému narušování půdního povrchu (Štursa in Petříček 1999).

Vysokobylinné nivy se nejčastěji vyskytují na stanovištích s celoročně vlhkou půdou, zejména v nivách horských potoků a na dnech údolí, ve sníženinách v okolí horských pramenišť a v karech (Kočí in Chytrý 2007).

Kapradinové nivy se vyskytují především na závětrných svazích a v chráněných prostorech karů, které jsou díky mocné sněhové pokrývce dobře chráněny před účinky mrazů (Kočí in Chytrý 2007).

Rozšíření: Nejčastěji nad horní hranicí lesa a v její blízkosti v Krkonoších, Hrubém Jeseníku a na Kralickém Sněžníku, vzácněji v nižších pohořích (Kočí in Chytrý et al. 2001).

3.4.1 Subalpínské vysokostébelné trávníky (*Calamagrostion villosae*)

Svaz *Calamagrostion villosae* můžeme ještě rozčlenit do třech asociací podle dominantní byliny: bezkolencové trávníky, trávníky s třtinou chloupkatou a metlicové trávníky. Bezkolencové trávníky tvoří druhově chudé porosty s dominantním bezkolencem modrým (*Molinia caerulea*). Homogenní bylinné patro je zpravidla zapojené a dosahuje výšky 40-60 cm. Trávníky s třtinou chloupkatou tvoří naopak druhově bohaté zcela zapojené porosty. Dominantou je třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), která vytváří porosty o výšce 30-40 cm. Ve vyšší vrstvě bylinného patra se vyskytují častěji např. škarda velkouborná (*Crepis conyzifolia*), hořec tolitovitý (*Gentiana asclepiadea*), silenka nadmutá (*Silene vulgaris*), zlatobýl obecný (*Solidago virgaurea*) a kýchavice bílá Lobelova (*Veratrum album* subsp. *lobelianum*). Metlicové trávníky s dominantní metlicí trsnatou (*Deschampsia cespitosa*) tvoří druhově bohaté porosty. V porostu se zpravidla hojně vyskytuje lipnice širolistá (*Poa chaixii*) a dále jsou přítomny některé druhy vyšších širolistých bylin, např. rdesno hadí kořen (*Bistorta major*). Bylinné patro bývá zcela zapojené a dosahuje výšky 40-60 (-80) cm. (Kočí in Chytrý 2007)

3.4.2 Subalpínské vysokobylinné nivy (*Adenostylion alliariae*)

Rozlišujeme havézové (dominanta havez česnáčková – *Adenostyles alliariae*) a upolínové nivy (dominanta upolín nejvyšší – *Trollius altissimus*). Oba typy tvoří druhově bohaté zcela zapojené porosty. Strukturu vegetace vytváří několik dominantních druhů širolistých bylin, zejména kakost lesní (*Geranium sylvaticum*) a hojně jsou trávy třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), metlice trsnatá (*Deschampsia cespitosa*) a lipnice širolistá (*Poa chaixii*). (Kočí in Chytrý 2007)

3.4.3. Subalpínské kapradinové nivy (*Dryopterido filicis-maris-Athyrium distentifolii*)

Tvoří dvoupatrové bylinné porosty, v nichž má funkci edifikátora kaprad' samec (*Dryopteris filix-mas*) a na poněkud chladnějších stanovištích pak papratka vysokohorská (*Athyrium distentifolium*). Hustý zápoj kapradinových listů a velké množství opadu podmiňuje celou ekologii tohoto zvláštního syntaxonu, ve kterém se kromě druhů subalpínských uplatňuje celá řada druhů subtermofilních z listnatých lesů podhorského stupně. (Štursa in Petříček 1999)

3.5 Skalní vegetace sudetských karů (*Agrostion alpinae*)

Ekologická charakteristika: Vyskytují se v horní části skalních stěn a strží s četnými štěrbinami a zazemněnými teráskami, které jsou pravidelně přeplovány a syceny vodou prosakující mrazem rozpukanými skalami, dešťovou vodou či vodou z tajícího sněhu (Štursa in Petříček 1999). Horniny, nejčastěji erlany nebo svory s žílymi vápence, jsou obvykle minerálně bohaté (Sádlo in Chytrý et al. 2001).

Rozšíření: Květnaté skalní trávníky svazu *Agrostion alpinae* se vyskytují vzácně v Krkonoších (Kočí in Chytrý 2007), převážně jsou však vázána na Velkou kotlinu v Hrubém Jeseníku (Štursa in Petříček 1999).

Struktura a druhové složení: Porosty jsou rozvolněné a druhově bohaté s poměrně vysokou pokryvností (35-70 %). Ač jde o vegetaci sklaních štěrbin, strukturu porostů zpravidla určují vytrvalé trávy – psineček alpský (*Agrostis alpina*), kostřava nízká (*Festuca supina*), kostřava peřejá (*F. versicolor*) a bezkolenec modrý (*Molinia caerulea*), kdežto typické petrofilní chasmofyty mají poměrně nízkou pokryvnost. Kombinuje se zde pestrá směs druhů suchých oligotrofních např. brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*) i vlhkých bazických půd např. tolije bahenní (*Parnassia palustris*), druhů arкто-alpínských např. lepnice alpská (*Bartsia alpina*), kopyšník tmavý (*Hedysarum hedysaroides*), lomikámen vstřícnolistý (*Saxifraga oppositifolia*), i druhů nižších poloh např. černohlávek velkokvětý (*Prunella grandiflora*) a mateřídouška ozdobná karpatská (*Thymus pulcherrimus* subsp. *sudeticus*). Bohatě vyvinuto je i mechové patro. (Sádlo in Chytrý et al. 2001)

3.6 Acidofilní vegetace alpínských skal a drolin (*Juncion trifidi*)

Ekologická charakteristika: Skalní biotopy zahrnují horské vrcholy, hřbety, izolovaná skaliska (tory) nad horní hranicí lesa a skalky s druhově chudou acidofilní vegetací v karech. Suťové biotopy zahrnují kamenité sutě, často ne zcela stabilizované, především na svazích v chráněných prostorech karů, při úpatí skalek v karových stěnách, ale i suťová pole vrcholových svahů v nejvyšších polohách alpínského stupně. Substrát je tvořen především kyselými silikátovými horninami (biotitický granit, svorové ruly, svory, fylity a křemence), ale vzácněji i bazickými porfyrity nebo čediči. (Kočí & Sádlo in Chytrý et al. 2001)

Rozšíření: Nejvyšší polohy a kary Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku (Kočí & Sádlo in Chytrý et al. 2001).

Struktura a druhové složení: Jedná se o nízké, nezapojené porosty o výšce do 30 cm, ve kterých převažují acidofilní trávy: psineček sklaní (*Agrostis rupestris*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), kostřava nízká (*Festuca supina*) a bezkolnec modrý (*Molinia caerulea*), vzácně i lipnice plihá (*Poa laxa*) a lipnice jesenická (*Poa riphaea*) a na sutích také kapradina jinořadec kadeřavý (*Cryptogramma crispa*). (Kočí & Sádlo in Chytrý et al. 2001)

Stálá disturbance abiotickými faktory je příčinou poměrně intenzivních sukcesních procesů a střídání bylin a mechové patra (Štursa in Petříček 1999). Pro skály jsou typické lišejníky: mapovník zeměpisný (*Rhizocarpon geographicum*), kameny sutí jsou porostlé mechorosty: sečovka vousatá (*Barbilophozia barbata*), dvouhrotec nahnědlý (*Dicranum fuscescens*), zoubkočepka sudetská (*Racomitrium sudeticum*) a nápadné jsou keříčkovité lišejníky, např. dutohlávka chudobkokvětá (*Cladonia bellidiflora*), dutohlávka prstovitá (*C. digitata*) a dutohlávka pohárkatá (*C. pyxidata*) (Kočí & Sádlo in Chytrý et al. 2001).

3.7 Subalpínské listnaté křoviny (*Salicion silesiaca*)

Ekologická charakteristika: Porosty listnatých křovin se vyskytují na svazích v obvodu ledovcových karů, která jsou buď přímo vystaveny účinkům pravidelných sněhových lavin, nebo nepřímo tahům a tlakům plazivého sněhu (Štursa in Petříček 1999). Jsou vázány na vlhčí půdy (Kočí in Chytrý et al. 2001).

Rozšíření: Vyskytují se na několika lokalitách v Krkonoších (hrana a svahy Navorské jámy a jámy Velkého rybníka, hrana Úpské jámy, podél Pančavy na Pančavské

louce a pod Labskou boudou) a u Tabulových skal v Hrubém Jeseníku (Kočí in Chytrý et al. 2001).

Struktura a druhové složení: Porosty tvoří vícepatrová společenstva a dosahují výšky v průměru od 0,5 do 5 m (Kočí in Chytrý et al. 2001), jejich zápoj kolísá mezi 0,6-0,9 (Štursa in Petříček 1999). Rozvolněné porosty jsou tvořeny především břízou karpatskou (*Betula carpatica*), vrbou laponskou (*Salix lapponum*), vrbou slezskou (*Salix silesiaca*) a jeřábem ptačím olýsalým (*Sorbus aucuparia* subsp. *glabrata*). Bylinné patro je tvořeno převážně druhy vysokobylinných niv (svaz *Adenostylin alliariae*). (Kočí in Chytrý et al. 2001)

3.8 Subalpínské prameniště (*Swertio-Anisothecion squarrosi*)

Ekologická charakteristika: Jedná se o nezastíněná prameniště nad horní hranicí lesa, případně i pod ní na lavinových drahách a u potoků. Půdní profil je mělký, nezrašelinělý, někdy se tato vegetace vyskytuje i na skalách. Voda má různý chemismus a reakce prostředí je nejčastěji neutrální. (Hájek in Chytrý et al. 2001)

Rozšíření: Krkonoše, Králický Sněžník a Hrubý Jeseník (Hájek in Chytrý et al. 2001).

Struktura a druhové složení: Nesouvisle zapojená prameniště nad horní hranicí lesa, ve kterých může převažovat složka bylinná i mechová. V bylinném patře se vyskytují šáchorovité rostliny např. ostřice obecná (*Carex nigra*) a suchopýrek alpský (*Trichophorum alpinum*), ale i trávy, sítiny a jiné byliny včetně horských druhů např. pažitka pobřežní horská (*Allium schoenoprasum* subsp. *alpinum*), vrbovka žabincolistá (*Epilobium alsinifolium*) a kropenáč vytrvalý (*Swertia perennis*). V mechovém patře mohou převládat různé druhy mechorostů, např. hrubožebrec proměnlivý (*Cratoneuron commutatum*), který je jinak typický pro pěnovecové prameniště, zde však není inkrustovaný, dále vrcholoplodý mech klanozubka bahenní (*Dicranella palustris*) s dolů zahnutými lístky, druhy rodů *Brachythecium*, *Bryum* a *Philonotis* a různě frondozní i foliozní játrovky. (Hájek in Chytrý et al. 2001)

3.9 Subalpínské smilkové trávníky (*Nardion strictae*)

Ekologická charakteristika: Primární až člověkem ovlivněné subalpínské až alpínské smilkové louky a pastviny pronikají druhotně i na odlesněná místa supramontánního stupně (Štursa in Petříček 1999). Primární porosty jsou známy z okolí sudetských karů (Krahulec in Chytrý et al. 2001).

Půdy nejsou trvale vlhké, a proto dochází jen k malému hromadění stařiny. V České republice se tato vegetace vyskytuje nejčastěji v oblastech s průměrnými ročními teplotami v rozsahu 1-4 °C a ročními srážkovými úhrny mezi 1300-1500 mm. (Krahulec in Chytrý 2007)

Rozšíření: Krkonoše a Hrubý Jeseník, ve fragmentech na Kralickém Sněžníku a na Šumavě (Krahulec in Chytrý et al. 2001).

Struktura a druhové složení: Vedle dominantní smilky tuhé (*Nardus stricta*) jsou tato společenstva tvořena většinou nízkými druhy trav jako např. psineček obecný (*Agrostis capillaris*), tomka alpská (*Anthoxanthum alpinum*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*) a různými širokolistými bylinami (Krahulec in Chytrý 2007).

4 Vlivy a faktory ohrožující biotopy alpínského pásma v CHKO Jeseníky

4.1 Historie využívání nejvyšších poloh Hrubého Jeseníku

Alpínské ekosystémy Hrubého Jeseníku byly v minulých stoletích vystaveny náporu změn a rušivé činnosti člověka (Jeník 1973). Na přelomu 17. – 18. století docházelo k intenzivnímu využívání nejvyšších poloh Jeseníků pro zemědělství (Hošek 1973; Neuhäuslová 1998; Buček & Maděra 2003). V okolí vrcholu Pradědu, Vysoké Hole, Keprníku a Králického Sněžníku byly horské hole, pod nimiž se táhly porosty řídkého horského lesa s travnatým podrostem a ty se začaly využívat pro pastvu dobytka, zejména ovcí (Hošek 1973). Pastvu dobytka však nelze z hlediska negativního hodnotit jednoznačně. Na les působila zřejmě negativně, je však velmi pravděpodobné, že udržovala druhovou pestrost těchto holí (Kavalcová et al. 2005).

Kromě pastvy byly horské hole od 18. století využívány i pro travení (Hošek 1973). Využívání nejvyšších partií NPR Praděd na senoseč probíhalo až do druhé poloviny 19. století, kdy bylo zakázáno (Kavalcová et al. 2005).

Nejpozději začal člověk využívat nejvyšší polohy Jeseníků i po stránce lesnické, přesněji řečeno pro těžbu dřeva. Pracovalo se s holými sečemi velkých rozměrů, které se vkládaly bez ohledu na polohu a šlo se s nimi až pod horní hranici lesa. Zalesnění těchto ploch se neprovádělo, a proto v řadě případů došlo k poklesu horní hranice lesa a k rozšíření původně malých bezlesých ploch. (Hošek 1973)

Obrat v hospodaření v nejvyšších polohách Hrubého Jeseníku nastal v polovině 19. století. Bylo třeba hospodařit tak, aby horní hranice lesa už neklesala, ba naopak, aby se opět zvýšila. V roce 1852 byl vydán lesní zákon č. 250/1852 ř. z., který nařizoval, že ve strmých a značně vysokých polohách se lesy smějí kácet jen v úzkých pruzích nebo pozvolnými probírkami a plochy musí být neprodleně zalesněny. (Hošek 1973)

To do důsledku vedlo k tomu, že byly zalesňovány i horské hole (jako první v prostoru mezi Pradědem a Ovčárnou nad horní hranicí lesa až po hřeben) borovicí limbou, klečí a smrkem (Hošek 1973). Po rozsáhlých zemních sesuvech v r. 1921 na západních svazích Červené hory, byly vzniklé plochy asanovány jak výsadbou kleče, tak i olše zelené. Klečí a olší zelenou byly v dalších letech osázeny také strže Sněžné kotliny. K dalšímu rozsáhlému vysazování těchto dvou dřevin, ale také sazenic smrků místní provenience došlo v 70. letech 20. století na základě „Generálního plánu na zlepšení hospodářského stavu v účelových lesích Hrubého Jeseníku a skupiny Králického

Sněžníku“ (1967) a projektů lesotechnických meliorací, zejména v prostoru Petrovy kameny – Velký Máj (včetně Velké a Malé kotliny). (Banaš et al. 2001a)

Dalším z faktorů ovlivňující vysokohorské prostředí přispěl rozvoj turistiky a rekreace. V roce 1902 to bylo odstartováno vybudováním silnice z Karlovy Studánky na Ovčárnu, která měla zajistit snazší přístup (Banaš et al. 2001a). O něco později, v roce 1910, jsou již upravovány svahy pod Pradědem, zejména kvůli rozvíjejícímu se lyžařskému sportu (Hošek 2001 in Buček & Maděra 2003).

4.2 Současná situace

V současné době jsou biotopy alpínského pásma nejvíce ohrožovány zarůstáním expanzivní klečí a olší zelenou, dále pak v nemalé míře i nepřiměřenými rekreačními aktivitami (Jeník 1973; Šprincová 1973; Jeník & Hampel 1992; Buček & Maděra 2003; Kavalcová et al. 2005).

4.2.1 Vysazování expanzivních dřevin

Bednář et al. (1966 in Jeník & Hampel 1992) zastupuje názor, že hřebenové polohy Hrubého Jeseníku byly dříve pokryté lesem a mohou být znovu zalesněny (především klečí). Podobné tvrzení zastávají i další (Pelíšek 1972; Demek 1977 in Jeník & Hampel 1992; Horák 1977 in Jeník & Hampel 1992).

Jedním z dokladů svědčícím o přirozenosti bezlesí v Jeseníkách mohou být pylové analýzy, přítomnost geomorfologických tvarů vyvíjejících se recentně v bezlesí, primární rostlinná společenstva vyžadující bezlesí a konečně také historické průzkumy (Banaš et al. 2001a). Přirozený výskyt borovice kleče nebyl v Jeseníkách pylovými analýzami zaznamenán (Rybníček & Rybníčková 2004).

Dnešní bohatství vrcholových poloh a kotlin Hrubého Jeseníku můžeme také uvést v přímou souvislost s florogenetickou absencí borovice kleče (*Pinus mugo*). Například Petrovy kameny a Tabulové kameny mají sice četné obdoby na hřebeni Krkonoš, avšak žádnou z nich nedoprovází takové bohatství biot jako jmenované vrcholy v Hrubém Jeseníku. Také skutečnost, že ve Velké kotlině roste kolem 500 druhů cévnatých rostlin, což je dvojnásobek počtu v nejbohatších krkonošských jamách, musí být uvedena ve spojitost s dlouhodobou nepřítomností borovice kleče (*Pinus mugo*) a podobných

edifikátorů subalpínských křovin – olše zelená (*Alnus viridis*) a pěnišníky (*Rhododendron sp.*). (Jeník 1973)

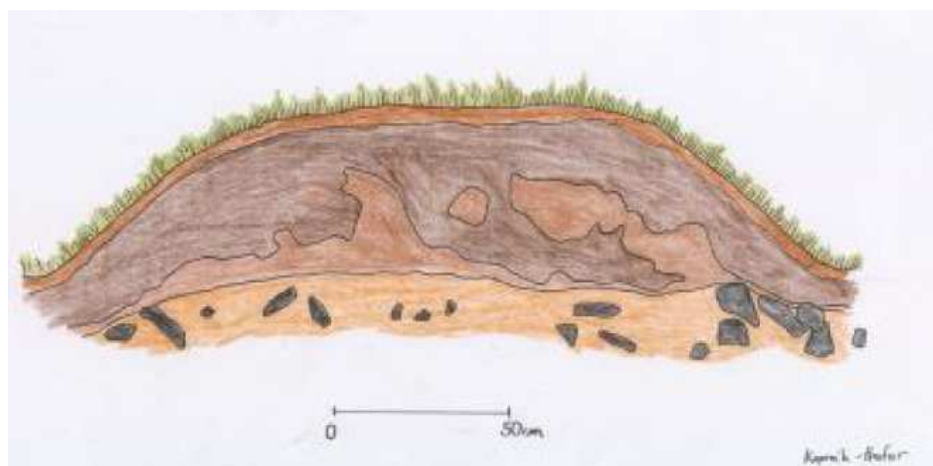
Borovice kleč je tedy v Jeseníkách považována za nepůvodní druh, který zde byl od konce 19. století vysazován, místy spolu s borovicí limbou (*Pinus cembra*), v rámci snah o zvyšování horní hranice lesa (Hošek 1973; Jeník 1973; Plesník 1984; Bureš et al. 2006).

V současnosti se klečové porosty vyskytují prakticky ve všech partiích s vyvinutým subalpínským vegetačním stupněm, mnohde i ve stupni supramontánním – lesní porosty pod Šerákem a v okolí Malé kotliny. (Bureš et al. 2006)

Alpínské biotopy, které jsou nejvíce ohrožovány borovicí klečí (*tab. 2*), se nalézají na vrcholech Šeráku a Keprníku (Kuras 2005). Kleč se zde velmi intenzivně generativně šíří, semenáčky nacházíme ve velmi vysokých počtech, tudíž zde může být kleč označena za invazní druh (Šenfelder 2008). V zapojeném starém porostu kleče zbývají poslední ostrůvky původní alpínské travinné a keříčkové vegetace (Bureš et al. 2006).

Podle Křížka et al. (2005a) ohrožuje přítomnost kleče také unikátní reliкты periglaciálních podmínek – mrazové kopečky (*obr. 2*). Jedná se o morfologicky nápadné drobné elevace s pravidelným, většinou kruhovým nebo oválným půdorysem (maximální horizontální rozměr 390 x 210 cm), které nad okolním reliéfem vyčnívají o 20 – 68 cm. Jsou řazeny do kategorie netříděných strukturních půd a v rámci Vysokých Sudet je rozdělujeme na dva subtypy – půdní kopečky tzv. earth hummocks a rašelinné kopečky tzv. peat hummocks. (Křížek et al. 2005b)

Obr. 2: Profil půdním kopečkem s prověřenými půdními horizonty na Keprníku v Hrubém Jeseníku. (Křížek et al. 2005b)



Vzhledem k tomu, že vznik a aktivní formování strukturních půd je podmíněno buď přítomností permafrostu nebo alespoň sezónního promrzání, je jejich vývoj omezen tam, kde je půda izolována od přímého působení záporných teplotních extrémů a častých regulačních cyklů (Tremel & Křížek 2006).

Kleč působí jako tepelný izolátor a její kořenový systém tak rozrušuje specifický půdní horizont, brání províření a degraduje tak nejen samotné mrazové kopečky, ale i netříděné pruhy – ty se vyvíjejí na svazích o větších sklonech (Křížek et al. 2005b).

Velký výskyt kleče je také na vrcholu Červené hory a na ni navazující kar Sněžné kotliny. Vrcholové bezlesí z větší části zaniklo, navazující kar je díky výsadbě kleče zcela zničen. V oblasti Sněžné kotliny se vyskytoval okáč *Erebia sudetica*, což je druh indikující přítomnost vyvinutých subalpínských vysokostébelných niv a květnatých pramenišť. Recentně se zde okáč nevyskytuje a taktéž biotop vysokostébelných niv ve Sněžné kotlině fakticky zaniknul. (Kuras 2005)

Malý Děd je další oblastí alpínského bezlesí, převažují zde keříčková společenstva s borůvkou mozaikovitě se střídající s porosty horských luk svazu *Calamagrostion villosae*. Avšak taktéž zarůstají vysazenou klečí a vysazenými smrky. Zdejší bezlesí bylo a je entomologicky velmi významné. Ještě v první polovině 19. století byly vrchol Malého Děda a svahy ke Švýcárně i k Videlskému kříži bezlesé. (Bureš et al. 2006)

Problematická je přítomnost kleče zejména v místech, kde přerůstá vysokostébelné nivy a kde brání dynamice lavinových sesuvů. Jde především o významnou oblast Velké kotliny. Stejná situace je i v prostoru Malé kotliny. (Kuras 2005)

Tab. 2: Přítomnost borovice kleče (*Pinus mugo*) na alpínských holích. (Kuras 2005)

	Šerák	Keprník	Červená hora	Malý Děd	Praděd	V-H hřbet
plocha bezlesí (ha)	10,7	67,2	56,4	65,9	153,8	697,8
pokrytí klečí (%)	90	75	75	50	20-25	10

Olše zelená je podobně jako borovice kleč v Hrubém Jeseníku nepůvodní dřevinou, byla tu vysazována při lesotechnických melioracích na Červené hoře a na Pradědu (Bureš et al. 2006). Dále byla použita ke zpevnění strži a násypového svahu účelové komunikace Českých radiokomunikací v úseku Ovčárna – rozcestí k Barborce. V současnosti se samovolně zvolna šíří na další lokality. (Kavalcová et al. 2005)

Olše zelená se objevila v Mezikotlí, na mnoha nových místech v Malé kotlině i na okraji Cimrmanovy zahrádky ve Velké kotlině. Z vysazených porostů u ovčárenské silnice a v horní části údolí Bílé Opavy se rychle začala šířit nahoru na Praděd, spousta semenáčků a odrůstajícího náletu se objevilo na neasanované staré turistické cestě na jižním svahu Pradědu nad Barborkou, začala se rozmnožovat i na Červené hoře, kde ji koncem 90. let ještě podpořily nové umělé výsadby v přírodní rezervaci Sněžná kotlina. (Bureš 2003)

4.2.2 Eutrofizace

Eutrofizace je převážně způsobena intenzivní zemědělskou výrobou, některými druhy průmyslových odpadních vod a zvýšenou produkcí komunálních odpadních vod, odpady fekálního charakteru (Kočí et al. 2000) a také imisemi oxidu dusíku (Petříček 1999). Ohroženy jsou především biotopy pramenišť a vřesovišť (Háková et al. 2004).

4.2.3 Rekreační aktivity

Oblastmi alpského bezlesí, které jsou nejvíce ohrožovány nepřiměřenými rekreačními aktivitami, jsou Praděd a Vysokoholský hřeben (Bureš 2006).

Historie rekreačního a sportovního využívání území dnešní NPR Praděd především spočívá ve třech typech rekreačních aktivit, přičemž nejpatrnější vliv na přírodní prostředí má v současnosti využití pro sjezdové lyžování a aktivity s ním spjaté, včetně staveb a zařízení (Kavalcová et al. 2005; Bureš 2006). V současnosti je v rezervaci v provozu sedm lyžařských vleků, ke kterým přiléhá devět sjezdových tratí (Kavalcová et al. 2005).

Na vegetaci (včetně mechorostů) v okolí Petrových kamenů má lyžování jednoznačně silně negativní vliv, zvláště brzy na podzim a na jaře, kdy je sněhová pokrývka pro lyžování nedostatečná (Bureš 2006), konvexní tvary se dostávají nad sních a jsou lyžemi seřezávány, dochází i k erozi půdy (Štursa in Petříček 1999).

Mezi biotopy, které jsou v oblasti vystaveny těmto negativním vlivům, jsou řazeny: biotop vyfoukávaných alpských trávníků, alpských vřesovišť, subalpské brusnicové vegetace a subalpských kapradinových niv (Bureš 2006).

Druhým typem aktivit je běžecké lyžování. Vzhledem k plošně omezenému rozsahu stávajících lyžařských běžeckých tras je ale jejich negativní vliv na přírodní prostředí minimální (Kavalcová et al. 2005).

Poslední naznačenou aktivitou je pěší turistika v letních měsících (cykloturistika je v NPR zakázána, výjimku tvoří silnice z Ovčárny na Praděd). Biotopy jsou při této činnosti nejvíce ohroženy sešlapem a erozí půdy. Za problematickou oblast se považuje Vysokoholský hřeben a okolí Petrových kamenů, kde je síť starých turistických stezek a chodníků. Staré stezky vedoucí kolem Petrových kamenů lákají turisty k jejich používání. (Kavalcová et al. 2005)

5 Ochrana a management

5.1 Obecné zásady ochrany přírody a managementu

Vědecky odpovědný přístup k ochranné problematice a jeho hlavní zásady dle Ložka (1973): Ochrana přírody:

1) musí mít předstih, tj. musí mít evidenci přírodních hodnot v rámci celého státu, aby jednak věděla o všech objektech, které zasluhují jejího zájmu, jednak aby mohla tyto objekty kriticky hodnotit na základě vzájemného srovnání.

2) musí vycházet z jednotného systému kritérií, o něž se musí opírat budování sítě chráněných území.

3) musí být konečně schopna futurologických odhadů, které v mnohých případech mohou poskytnout rozhodující kritéria při střetech určitého rázu.

Dnes má ochrana přírody dva cíle: jednak vědecko-výzkumné poslání (poznávat přírodu a zprostředkovávat příslušné závěry), a jednak má za úkol udržet přírodu do určité míry dostupnou pro rekreační využití. (Vološček 1973)

Tyto cíle se především sledují v chráněných krajinných oblastech, kde ochrana krajiny spočívá v určení způsobu, jak zmenšovat škodlivé vlivy, pramenící z lidské činnosti a ve stanovení takových preventivních opatření, která umožní zabránit poškození jednotlivých složek přírody a krajiny, aby ještě byla schopna se vlastní silou rehabilitovat. (Vulterin 1973)

5.2 Zonace CHKO Jeseníky

Strategickým cílem ochrany přírody v CHKO Jeseníky je důsledné a aktivní uplatňování principů trvale udržitelného rozvoje a šetrného využívání krajiny a zdrojů při zajištění ochrany a uchování přírodních hodnot v území a zachování kulturní a historické charakteristiky oblasti (Halfar 2003).

K bližšímu určení způsobu ochrany přírody v této oblasti jsou vymezeny čtyři zóny odstupňované ochrany přírody (*tab. 3*). Jak je patrné z *přílohy 3*, I. zóna je převážně vytyčena v nejvyšších polohách – na hřebenech Jeseníků (Halfar 2003).

Tab. 3: Přehled výměr jednotlivých zón v CHKO Jeseníky. (Halfar 2003)

Stupeň zonace	Výměra	Procentuálně
I. zóna	5393,6 ha	7,25 %
II. zóna	17280,0 ha	23,23 %
III. zóna	48772,4 ha	65,56 %
IV. zóna	2945,1 ha	3,96 %
Celkem:	74.391 ha	100 %

Obecně je v I. zóně CHKO cílem uchovat přirozené ekosystémy a jejich druhovou rozmanitost. Uplatňujícím managementem jsou nejjemnější formy lesního hospodaření (maloplošné formy podrostrního hospodaření) a v odůvodněných případech ponechání vybraných částí lesa samovolnému vývoji. Bezlesé biotopy jsou ve většině případů ponechány ladem. (Petříček 1999)

5.3 Management

Managementové postupy musí být vhodně voleny jak na základě znalostí ekologických procesů probíhajících na daném území, tak na základě společenské významnosti dané lokality (Eagles 1984).

Odborné zásahy prováděné v chráněných územích rozlišujeme na regulační a asanační. Regulační (usměrňovací, preventivní) zásahy představují opakované, soustavné biotechnické zásahy, obvykle klasické, extenzivní obhospodařování. Asanační (obnovní, revitalizační) zásahy jsou většinou jednorázové, ale zásadní, a to buď do stanovištních poměrů, do složení porostu a nebo likvidace určitých nežádoucích, například invazních druhů. (Petříček 1999)

Základními typy uplatňovaného managementu v alpínských oblastech jsou pastva, seč a odstraňování invazních druhů rostlin (Háková et al. 2004). Zvláštním typem managementu je také ponechání ladem (Horváthová et al. 2007).

5.3.1 Pastva

Pastva jako speciální management je využívána na lokalitách, kde je zapotřebí šetrný přístup. Jedná se především o místa s výskytem cenných chráněných druhů, na

živiny chudá společenstva s malou úživnou hodnotou a zachovalé krátkostébelné květnaté porosty. (Horváthová et al. 2007)

Používané pastevní systémy můžeme zařadit do dvou základních skupin, a to na rotační a kontinuální. Rotační pastva je definována jako pasení dvou a více pastvin (oplůtků), kde se střídá doba pasení s dobou obrůstání oplůtku. Doba spásání pastviny je závislá na obrůstání porostu, podmínkách prostředí a na počtu zvířat na pastvině. Kontinuální pastva je definována jako nepřetržité pasení dobytka v jednom oplůtku během roku nebo pastevní sezóny. Většinou je používána na rozsáhlých celcích (polo)přirozených travních porostů při nízkém zatížení pastviny nebo na menších intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením. (Hejcman et al. in Háková et al. 2004)

Rotační či kontinuální pastvu lze uplatnit na biotopech subalpínských smilkových trávníků (*Nardion strictae*) od poloviny června až do poloviny srpna (Hejcman & Chlapek in Háková et al. 2004).

Správa CHKO Jeseníky však tento typ managementu zatím plně nevyužívá. O pastvě se zde uvažuje jen na experimentální úrovni a to v biotopech, které byly tomuto vlivu historicky dlouhodobě vystaveny. Pastva by měla probíhat výlučně v nelesních biotopech a bude zajištěna a prováděna tak, aby nedocházelo k vstupování dobytka do lesa a k jeho poškozování. (Kavalcová et al. 2005)

Dle plánu péče o NPR Praděd (Kavalcová et al. 2005) se v konkrétní podobě jedná o tyto následující alternativy a opatření:

1) možnost zavedení celosezónní pastvy na loukách v okolí Švýčárny (nad chatou mají charakter degradujícího stadia subalpínských smilkových a vysokostébelných trávníků sv. *Nardion strictae* a *Calamagrostion villosae*), a případně i na Malém Dědu (keříčková společenstva s borůvkou mozaikovitě se střídající s porosty horských luk sv. *Calamagrostion villosae*).

2) možnost zavedení pastvy (experimentální) na Pradědu (porosty subalpínské vysokobylinné vegetace sv. *Adenostylion alliariae* a *Calamagrostion villosae*) a Vysokoholském hřbetu (převážně vyfoukávané alpínské trávníky sv. *Juncion trifidi*).

5.3.2 Seč

Seč (sečení, kosení) je tradiční metoda užívaná prvotně k získání krmiva pro hospodářská zvířata, druhotně pro udržování druhové skladby a struktury porostů v optimálním stavu (Klaudisová in Háková et al. 2004).

Sečení s odklizením zelené píce a sečení se sušením píce a odvozem sena je vhodné uplatňovat na biotopech zapojených alpínských trávníků a subalpínských porostech smilkových trávníků (Hejzman & Chlapek in Háková 2004).

Dosavadní péče o přirozeně nelesní biotopy spočívala v kosení experimentálních ploch v obvodu Velké kotliny (Cimrmanova zahrádka od r. 1990, Vysoká hole od r. 2003) a v Malé kotlině (od r.1990). Jedná se především o společenstva svazu *Nardion strictae* a *Calamagrostis villosae*. Pokusné čtverce v okolí Švýčárny, pod Petrovými kameny a v borůvčí nad Velkou kotlinou začaly být koseny v roce 2004. (Kavalcová et al. 2005)

Kosení experimentálních čtverců a případně dalších vybraných ploch (konkrétně kosení monitorovacích ploch v okolí Švýčárny a v okolí Petrových kamenů, čtverců na Vysoké holi, ve Velké a Malé kotlině) probíhá na přelomu července a srpna. Vzhledem k charakteru vegetace a terénu je prováděno ručně křovinořezy. (Kavalcová et al. 2005)

5.3.3 Odstraňování invazních druhů rostlin

Alpínské biotopy jsou vystavovány šíření a zarůstáním nepůvodní borovice kleče (*Pinus mugo*), olše zelené (*Alnus viridis*) a synantropních druhů jako např. šťovík alpský (*Rumex alpinus*) a chrastice rákosové (*Phalaris arundinacea*) (Chytrý et al. 2001; Háková et al. 2004; Chytrý 2007).

Přístupy k omezení invazního (nepůvodního) druhu jsou podle Hákové et al. (2004) v zásadě tři: eradikace, kontrola a potlačení.

Eradikace – totální zničení všech populací invazního druhu včetně semen, oddenků a jiných částí rostlin umožňujících opětovné vytvoření porostu na stanovišti. Jedná se nejkratší a nejnákladnější postup. Je však také nejúčinnější. Invazní druh se může na stanovišti opět rozšířit pouze novým zavlečením.

Kontrola – omezení výskytu druhu. Spočívá zejména v likvidaci okrajových populací sloužících jako centra pro další šíření a v likvidaci porostů v zájmových územích, plochy je třeba pravidelně kontrolovat a zamezovat případnému opětovnému zarůstání.

Potlačení – zabránění dalšímu šíření. Jde o jakousi konzervaci stávajícího stavu, kdy je zabraňováno druhu pronikat do dalších biotopů a stanovišť. Opět se jedná o dlouhodobý proces vyžadující stálou kontrolu a zaměření se převážně na okrajové populace výskytu druhu.

U porostů borovice kleče se na většině lokalit uplatňuje eradikace (Chytrý et al. 2001; Háková et al. 2004; Kavalcová et al. 2005; Chytrý 2007). Ve Velké kotlině došlo během 80. a 90. let k vyřezání borovice kleče, přičemž se jednalo o porosty poměrně mladé, nezapojené, vysazené přibližně v 50. letech minulého století. Na místech vykácené kleče se obnovila mozaika stanovišti odpovídajících společenstev vysokostébelných trávníků, vysokobylinných niv a subalpínské keříčkové vegetace. V Malé kotlině probíhalo vyřezávání kleče od roku 1988 do roku 2004, čímž byla pro fungování lavinové dráhy nejdůležitější střední část bezlesí uvolněna. Taktéž zde byla opakovaně v 90. letech 20. století a v roce 2004 vyřezávána olše zelená. (Kavalcová et al. 2005)

5.3.4 Regulace turistického ruchu

Hřebeny a vrcholy Hrubého Jeseníku jsou atraktivním turistickým cílem (Jeník 1973). Vůči nežádoucímu sešlapu vegetace turisty se jeví jako nejvhodnější postup odklonění turistických cest od významných alpínských biotopů (Štursa in Petříček 1999). Řešení je třeba hledat v založení malých botanických zahrádek v blízkosti rekreačních center a ve stavbě ohrad, kde by v polopřírodních podmínkách byla chována zvěř typická pro Hrubý Jeseník (Jeník 1973). Zejména by bylo žádoucí zlepšovat a trvale udržovat síť značených cest (Jeník 1973), zabránit vstupu na kritická místa – např. přechodné uzávěry cest v období intenzivní jarní nebo podzimní regelace půdy (Štursa in Petříček 1999) a dále také zabránit vyšlapávání nových letních stezek na trasách sjezdovek pod vleky vhodně volenými zátarasy (Bureš 2006).

Předpokládané finanční náklady vynaložené na provedení výše zmíněných typů managementu jsou uvedeny v *příloze 4*.

6 Srovnání s jinými oblastmi

Horní hranice lesa v Hrubém Jeseníku vykazuje řadu společných znaků s hranicí lesa na Králickém Sněžníku a naopak významné odlišnosti oproti horní hranici lesa v Krkonoších, viz. *tab. 4* (Tremel & Banaš 2005).

Vysokohorská vegetace Hrubého Jeseníku, Králického Sněžníku a Krkonoš má souvislost s obdobnými vegetačními typy v Alpách, Karpatech i ve Skandinávii. Představuje vesměs jejich analog charakterizovaný výskytem několika specifických endemitů (některé druhy rodu *Hieracium*, chrastavec rolní krkonošský (*Knautia arvensis* subsp. *pseudolongifolia*) a některými endemickými syntaxony rašelinišť a pramenišť, např. asociace *Chamaemoro-Pinetum mughi*. (Neuhäuslová 1998)

6.1 Krkonoše

V Krkonoších je zásadním rozdílem oproti Hrubému Jeseníku přirozený výskyt borovice kleče nad horní hranicí lesa (Tremel & Banaš 2005). Borovice kleč roste na horských svazích, plošinách i hřebenech nad horní hranicí lesa v nadmořských výškách od 1200 do 1450 m (Kočí in Chytrý et al. 2001).

Tab. 4: Základní charakteristiky alpské hranice lesa ve Vysokých Sudetech. (Tremel & Banaš 2005)

	Krkonoše	Králický Sněžník	Hrubý Jeseník
Průměrná výška (m n. m.)	1230	1305	1302
Maximální výška (m n. m.)	1370	1340	1430
Celková plocha bezlesí (ha)	5465	65	1103

Alpské bezlesé biotopy Krkonoš jsou stejně jako v Hrubém Jeseníku ohrožovány turistikou a šířením nepůvodních dřevin (Flousek 1994).

Zásadními regulačními managementovými postupy jsou pokos lehkou mechanizací, úklid sklizené hmoty, povrchové odvodnění, likvidace náletových dřevin, terénní úpravy a organizace pastvy. Z asanačních zásahů uplatňuje správa Krkonošského národního parku likvidaci invazních rostlinných druhů, odstraňování alochtonního materiálu, asanaci sešlapaných ploch a revitalizaci ekosystémů. (www.krnap.cz)

Hlavním předmětem ochrany přírody v KRNAP je unikátní biodiverzita. Proto Správa KRNAP již několik let pokračuje v útlumovém managementu invazních geograficky nepůvodních druhů rostlin, tzn. v činnostech směřujících k zastavení expanze a k postupné likvidaci geograficky nepůvodních druhů rostlin vytlačujících původní krkonošské druhy z jejich přirozených stanovišť. V současné době bezkonkurenčně nejvíce rozšířeným a proto i pro původní krkonošská rostlinná společenstva nejnebezpečnějším geograficky nepůvodním druhem s invazní strategií šíření je šťovík alpský (*Rumex alpinus*). (Flousek 1994)

Mezi nejatraktivnější části Krkonoš patří bezpochyby vrchol Sněžky, který je součástí arкто-alpínské tundry a patří mezi nejčennější ekosystémy KRNAP. Vliv turismu na tak malé území (rozloha NP je pouze 363 km²) je obrovský a poškození přírodního prostředí mnohde nevratné a neudržitelné. Ekologická a psychologická únosná kapacita je na mnoha místech často překračována, což je v rozporu s mnoha mezinárodními úmluvami a konvencemi. (Novák 2004)

6.2 Karpaty

Z hercynských horských biogeografických regionů je Jesenický bioregion nejbližší karpatským horským bioregionům. Díky této poloze se kromě převažujících hercynských středoevropských horských druhů vyskytují v Jesenickém bioregionu i prvky karpatské bioty. (Buček 2005)

Porosty borovice kleče tvoří oproti Hrubému Jeseníku ve vysokých pohořích Karpat samostatný vegetační stupeň (www.sopsr.sk). Vysokohorské pásmo začíná horní hranicí kleče, stupeň souvislých klečových porostů je mezi 1545 – 1789 m n. m., nesouvislé přechodné klečové porosty sahají někdy až do 1960 m n. m. Nad klečí je pak vysokohorský či alpínský stupeň s vysokohorskými rostlinnými druhy. Dřeviny v alpínském pásmu jsou zastoupeny špalírovými keři vysokohorských vrb a některými druhy keříčků. (Klika 1955)

V současnosti jsou alpínské a subalpínské biotopy ohrožované globálními změnami (oteplením a s tím spojené zkrácení doby se sněhovou pokrývkou). Znečištění ovzduší a kyselá deště ohrožují hlavně biotopy na vápnitých substrátech. Jediným účinným managementem na zachování biotopů v příznivém stavu je vyloučení přístupu turistů na lokality (www.sopsr.sk).

Na biotopech alpínských vápnomilných travino-bylinných porostů a alpínských travino-bylinných porostů na silikátovém podkladě se neuplatňuje žádný management, dané biotopy ho nevyžadují. Na subalpínských biotopech se stejně jako v CHKO Jeseníky využívá vhodného managementu, jakým je především pokos a pastva. (www.sopsr.sk)

7 Závěr

Z hlediska přírodovědného jsou nejvyšší polohy Hrubého Jeseníku (především NPR Praděd) mimořádnou lokalitou, v níž se nacházejí ekosystémy montánního - alpínského stupně výjimečné přírodovědné hodnoty. (Banaš & Hošek 2004)

Horská tundra chráněná v nejvyšších polohách CHKO Jeseníky je ve středoevropském prostoru výjimkou svou genezí (sub)alpínského stupně tvořeného bez účasti fanerofytů typu borovice kleče (*Pinus mugo*), olše zelené (*Alnus viridis*), pěnišníků (*Rhododendron sp.*), což se projevilo na rozvoji keříčkových společenstev a svérázné genezi alpínské hranice lesa (Jeník 1973; Treml & Banaš 2000; Banaš et al. 2001b). Obzvláště cenné jsou výsledky originálního separátního vývoje zdejších ostrovních fenoménů, který vyústil ve vznik řady endemitů na úrovni poddruhu a druhu (Banaš & Hošek 2004).

V Hrubém Jeseníku se v poledové době vyvinula přirozená hranice lesa bez účasti borovice kleče (*Pinus mugo*), která je v jiných středoevropských horách důležitým druhem výškové pásmovitosti vegetace (Jeník & Hampel 1992). Proto je nutno, z hlediska ochrany přírody, považovat veškeré výsadby borovice kleče nad alpínskou hranicí lesa v Hrubém Jeseníku za vážný omyl (Jeník 1973).

Nevysazování borovice kleče by mělo být z lesnického hlediska dle mého názoru prioritou, stejně tak jako její vykácení (vyřezání) z míst, kde se šíří a zarůstá původní alpínské hole, ale také především na místech, která vyžadují určitou disturbanci (lavinové sesuvy), čemuž klečové porosty zabraňují.

Alpínské ekosystémy jsou nejen exponované vůči účinkům vrcholového klimatu, ale zároveň i vystavené účinkům lidské aktivity. Regulaci tohoto proudu (rekreační a sportovní využívání vrcholových poloh) je třeba věnovat zvýšenou pozornost. (Jeník 1973)

Přikláním se k názoru, že vhodným řešením jak zamezit vstupům na vzácné lokality je budování naučných stezek a botanických zahrádek (Jeník 1973), což přispěje k zatraktivnění turistických cest a zamezení výstupu mimo tyto trasy. Co se týče využívání nejvyšších poloh Jeseníků k lyžařskému sportu, nevidím důvod, proč by mělo docházet k omezování. Myslím si, že vegetace nacházející se v místech sjezdovek není přímo ohrožována lyžařskými aktivitami, neboť každoroční množství sněhové pokrývky dosahuje průměrně 180 cm a lyžařská sezóna je ukončována termínem 30. dubna, kdy je výška

sněhu dostatečně vysoká. Například letošní výška sněhové pokrývky na sjezdovkách činila na konci dubna přibližně 130 cm (www.holidayinfo.cz).

. Naopak bych ráda upozornila na poznatek (Bureš 2006), že dlouhodobě ležící vrstva stlačeného sněhu na sjezdovkách může mít pozitivní vliv na výskyt arкто-alpínských druhů, jimž v době globálního oteplování klimatu stlačený sníh může simulovat podmínky chladnějšího klimatu. Pravděpodobná podpora nelesních společenstev s dominantní papratkou horskou (*Athyrium distentifolium*) může být spojena s delším trváním utužené sněhové pokrývky na trasách sjezdovek. Jedná se o velkoplošné porosty unikátního nelesního biotopu, který se v CHKO Jeseníky vyskytuje na větších plochách pouze ve střední části lavinových drah Velké kotliny.

Větší problém vidím s dopravou. Vybudovaná silnice z Hvězdy na Ovčárnu a dále až na vrchol Pradědu zpřístupněná pro automobilovou dopravu má podle mého názoru větší dopad na životní prostředí a samotné biotopy než např. turistika a lyžování. Zákaz vjezdu osobních automobilů by byl možným řešením a stávající kyvadlová autobusová doprava by měla být vylepšena. Například náhradou starých naftových autobusů za elektricky poháněné autobusy, nebo jiné podobné alternativy. Totéž platí pro zásobovací vozy, které vyvázejí potraviny a materiál na turistické chaty.

Managementové postupy jako pastva a pokos nejsou pro většinu alpínských biotopů potřebné (Háková et al. 2004). Velká kotlina, svahy nad Švýčárnou a pod Petrovými kameny jsou třemi lokalitami, kde se seč doposud nejvíce uplatňuje. Správa CHKO Jeseníky zahájila kosení ve Velké kotlině již v roce 1990 (Halfar 2003). K uplatnění tohoto managementu ve větším rozsahu je zapotřebí delšího pozorování a monitorování těchto lokalit.

Diplomová práce

Jako vhodně navazující téma diplomové práce bych zvolila monitoring experimentálně kosených ploch spočívající v inventarizaci vegetace rostoucí na daných biotopech (výzkum druhové biodiverzity), porovnání s výsledky z předchozích let a vyhodnocení vhodnosti a úspěšnosti seče jako typu ochrannářského managementu.

8 Použitá literatura

- BANAŠ M., LEKEŠ V. & TREML V. (2001a): *Stanovení alpínské (horní) hranice lesa v Hrubém Jeseníku a Králickém Sněžníku*. Taxonia a.s., Olomouc. Nepublikováno. Dep.: Správa CHKO Jeseníky, Jeseník.
- BANAŠ M., TREML V., LEKEŠ V. & KURAS T. (2001b): *Několik poznámek ke stanovení alpínské hranice lesa ve Východních Sudetech*. In: Létal A., Szczyrba Z. & Vysoudil M. (eds.): *Sborník příspěvků výroční konference České geografické společnosti – „Česká geografie v období rozvoje informačních technologií“*, 25. – 27. září 2001, Olomouc, 109-128.
- BANAŠ M. & HOŠEK J. (2004): *Management turismu v nejvyšších polohách Východních Sudet – příkladová studie zpracování plánu péče národní přírodní rezervace Praděd (CHKO Jeseníky)*. Opera Corcontica, 41: 515-526.
- BEDNÁŘ Z. (1973): *O horských lesích Jeseníků a Králického Sněžníku*. Campanula, 4: 51-68.
- BUČEK A. (2005): *Význam NPR Praděd v kontextu středoevropské krajiny*. In: *Sborník referátů z konference k 35.výročí CHKO Jeseníky, Karlova Studánka, Malá Morávka, 11. a 12. listopadu 2004*, 80-84.
- BUČEK A. & MADĚRA P. (eds.) (2003): *Hodnocení významu, stavu a dynamiky vývoje geobiocenóz Národní přírodní rezervace Praděd a jejich ohrožení rekreačními aktivitami*. Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie MZLU, Brno. Nepublikováno. Dep.: Správa CHKO Jeseníky, Jeseník.
- BUREŠ L. (2003): *Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky: zpráva nultého roku 2003*. RNDr. Leo Bureš – Ekoservis. Nepublikováno. Dep.: Správa CHKO Jeseníky, Jeseník.
- BUREŠ L. (2006): *Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky: Společná zpráva 2006: Předběžné vyhodnocení vlivů lyžování pod Petrovými kameny*. RNDr. Leo Bureš – Ekoservis. Nepublikováno. Dep.: Správa CHKO Jeseníky, Jeseník.
- BUREŠ L., KOČVARA R., KURAS T. & HRADECKÝ J. (2006): *Problematika kleče v Hrubém Jeseníku*. Nepublikováno. Dep.: Správa CHKO Jeseníky, Jeseník.

- DEYLOVÁ-SKOČDOPOLOVÁ B. (1984): *Horní hranice lesa v Hrubém Jeseníku*. Campanula, Ostrava, 6: 5-13.
- EAGLES P. F. J. (1984): *The planning and management of environmentally sensitive areas*. Longman, London.
- FLOUSEK J. (ed.) (1994): *Plán péče: Krkonošský národní park a jeho ochranné pásmo*. Správa KRNP, Vrchlabí. Online: http://www.krnapp.cz/files/plan_pece.doc, staženo: 19. dubna 2008.
- FRIEDL K. & ZIEGLER V. (2004): *Ochrana přírody se zřetelem k ochraně přírody a krajiny v České republice*. Univerzita Karlova v Praze, Praha.
- HALFAR J. (ed.) (2003): *Plán péče o Chráněnou krajinnou oblast Jeseníky na období 2003 - 2013: Rozborová část*. Správa CHKO Jeseníky. Nepublikováno. Dep.: Správa CHKO Jeseníky, Jeseník.
- HÁKOVÁ A., KLAUDISOVÁ A. & SÁDLO J. (eds.) (2004): *Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000*. PLANETA XII – druhá část. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha.
- HORVÁTHOVÁ V., EKRT L. & SKOLEK M. (2007): *Bezlesí Národního parku Šumava: Ochrana bezlesí a jeho management*. Správa NP a CHKO Šumava, Vimperk.
- HOŠEK E. (1973): *Vývoj dosavadního hospodaření v nejvyšších polohách Jeseníků a jeho vliv na horní hranici lesa*. Campanula, 4: 69-81.
- CHYTRÝ M. (ed.) (2007): *Vegetace České republiky: 1. Travinná a keříčková vegetace*. Academia, Praha.
- CHYTRÝ M., KUČERA T. & KOČÍ M. (eds.) (2001): *Katalog biotopů České republiky*. AOPK ČR, Praha.
- JENÍK J. (1973): *Alpínské ekosystémy a hranice lesa v Hrubém Jeseníku z hlediska ochrany přírody*. Campanula, 4: 35-41.
- JENÍK J. (1996): *Ekosystémy: Úvod do organizace zonálních a azonálních biomů*. Univerzita Karlova v Praze, Praha.
- JENÍK J. & HAMPEL R. (1992): *Die Waldfreien Kammlagen des Altvatergebirges: Geschichte und Ökologie*. MMSGV, Stuttgart.

- LEDNICKÝ V., PIVOŇOVÁ E. & UJHÁZY F. (1973): *Teplota vzduchu na Pradědu*. Campanula, 4: 175-202.
- LOŽEK V. (1973): *Vědecký přístup k otázkám ochrany přírody*. Campanula, 4: 13-26.
- KAVALCOVÁ V., KAVALEC K. & CHLAPEK J. (2005): *Plán péče o národní přírodní rezervaci Praděd na období 2006 – 2015*. Správa CHKO Jeseníky. Nepublikováno. Dep.: Správa CHKO Jeseníky, Jeseník.
- KLIKA J. (1955): *Nauka o rostlinných společenstvech (fytocenologie)*. Československá akademie věd, Praha.
- KOČÍ V., BURKHARD J. & MARŠÁLEK B. (2000): *Eutrofizace na přelomu tisíciletí*. Eutrofizace 2000, Praha, 3-13.
Online: http://www.vscht.cz/uchop/ekotoxikologie/kategorie/eutro_tisic.pdf,
staženo: 15.dubna 2008.
- KŘÍŽEK M., TREML V. & ENGEL Z. (2005a): *Periglaciální tvary Hrubého Jeseníku z hlediska jejich aktivity*. In: Sborník referátů z konference k 35.výročí CHKO Jeseníky, Karlova Studánka, Malá Morávka, 11. a 12.listopadu 2004, 9-15.
- KŘÍŽEK M., TREML V. & ENGEL Z. (2005b): *Zákonitosti a dynamika prostorového rozšíření periglaciálních jevů v alpínském bezlesí Vysokých Sudet: Strukturní půdy v alpínském bezlesí Vysokých Sudet – stručná charakteristika*. Online: http://prfdec.natur.cuni.cz/~kfggsekr/pers/krizek/vyzkum/str_pudy.pdf,
staženo: 15. března 2008.
- KURAS T. (2005): *Vliv nepůvodní borovice kleče na bezobratlé živočichy: stanovení priorit sanace*. Nepublikováno. Dep.: Správa CHKO Jeseníky, Jeseník.
- NEUHÄUSLOVÁ Z. (ed.) (1998): *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky: textová část*. Academia, Praha.
- NOVÁK J. (2004): *Monitoring turistické zátěže masivu Sněžky v letech 2000-2003*. In: Štursa J., Mazurski K. R., Palucki A. & Potocka J. (eds.): *Geologické problémy Krkonoš*. Sborník mezinárodní vědecké konference, listopad 2003, Opera Corcontica, 41: 527-536.
- PELÍŠEK J. (1972): *Půdní poměry CHKO Jeseníky*. Campanula, 3: 125-136.

- PETŘÍČEK V. (ed.) (1999): *Péče o chráněná území I.*, AOPK ČR, Praha.
- PLESNÍK P. (1984): *Zvláštnosti hornej hranice lesa v Hrubom Jeseníku*. Campanula, 6: 67-73.
- QUITT E. (1971): *Klimatické oblasti Československa*. Geografický ústav ČSAV, Brno.
- RYBNÍČEK K. & RYBNÍČKOVÁ E. (2004): *Pollen analyses of sediments from the summit of the Praděd range in the Hrubý Jeseník Mts (Eastern Sudetes)*. Preslia, 76: 331-347.
- ŠENFELDR M. (2008): *Inventarizace borovice kleče v NPR Praděd*. Lesnická práce, 87/3: 37-39.
- ŠPRINCOVÁ S. (1973): *Negativní jevy rozvoje cestovního ruchu v rekreačních oblastech*. Campanula, 4: 89-96.
- TREML V. & BANAŠ M. (2000): *Alpine Timberline in the High Sudeties*. Geographica, 35: 83-99.
- TREML V. & BANAŠ M. (2005): *Alpínská hranice lesa v Hrubém Jeseníku*. In: Sborník referátů z konference k 35. výročí CHKO Jeseníky, Karlova Studánka, Malá Morávka 11. a 12. listopadu 2004, 50-56.
- TREML V. & KŘÍŽEK M. (2006): *Vliv borovice kleče (Pinus mugo) na strukturní půdy české části Vysokých Sudet*. Opera Concorctica, 43: 45-56.
- VOLOŠČUK I. (1973): *Poznámky k niektorým problémom chránených území*. Campanula, 4:109-114.
- VULTERIN Z. (1973): *Význam chráněných krajinných oblastí*. Campanula, 4:21-34.

Internetové zdroje:

www.czso.cz,

[http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/c5cfebc9de6e905c125723a004180a6/b66af4567b794219c12570820040b748/\\$FILE/roz01.pdf](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/c5cfebc9de6e905c125723a004180a6/b66af4567b794219c12570820040b748/$FILE/roz01.pdf), staženo: 10.března 2008

www.geopoortal.cenia.cz,

http://geopoortal.cenia.cz/mapmaker/cenia/map/mapa_run.php?server=geopoortal.cenia.cz|geopoortal.cenia.cz|geopoortal.cenia.cz&service=cenia_arccr_admin|cenia_s

prava_cs|cena_zchu|cena_zchu_zony&map_width=650&map_height=455&rect=-572963:-1083338:-515582:-1043171&scalebar=1, staženo: 10. března 2008

www.jeseniky.ochranaprirody.cz ,

<http://www.jeseniky.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=386>, staženo: 13. března 2008

www.jeseniky.ochranaprirody.cz,

<http://www.jeseniky.ochranaprirody.cz/index.php?cmd=page&id=386&lang=cs>, staženo: 13. března 2008

www.holidayinfo.cz, <http://zima.holidayinfo.cz/main.php>, staženo: 25. dubna 2008

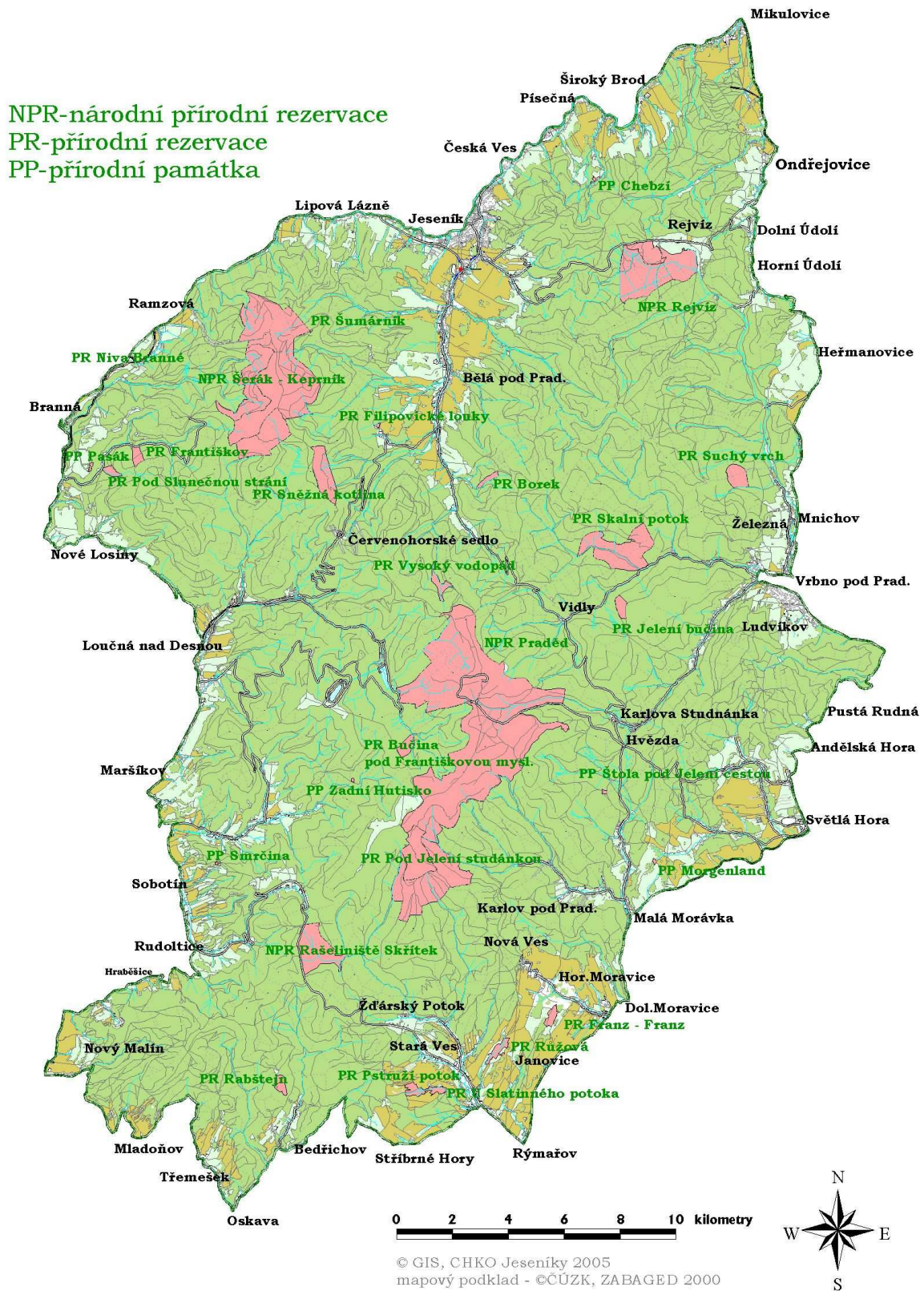
www.krnap.cz,

http://www.krnap.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=97&Itemid=55,
staženo: 24. dubna 2008

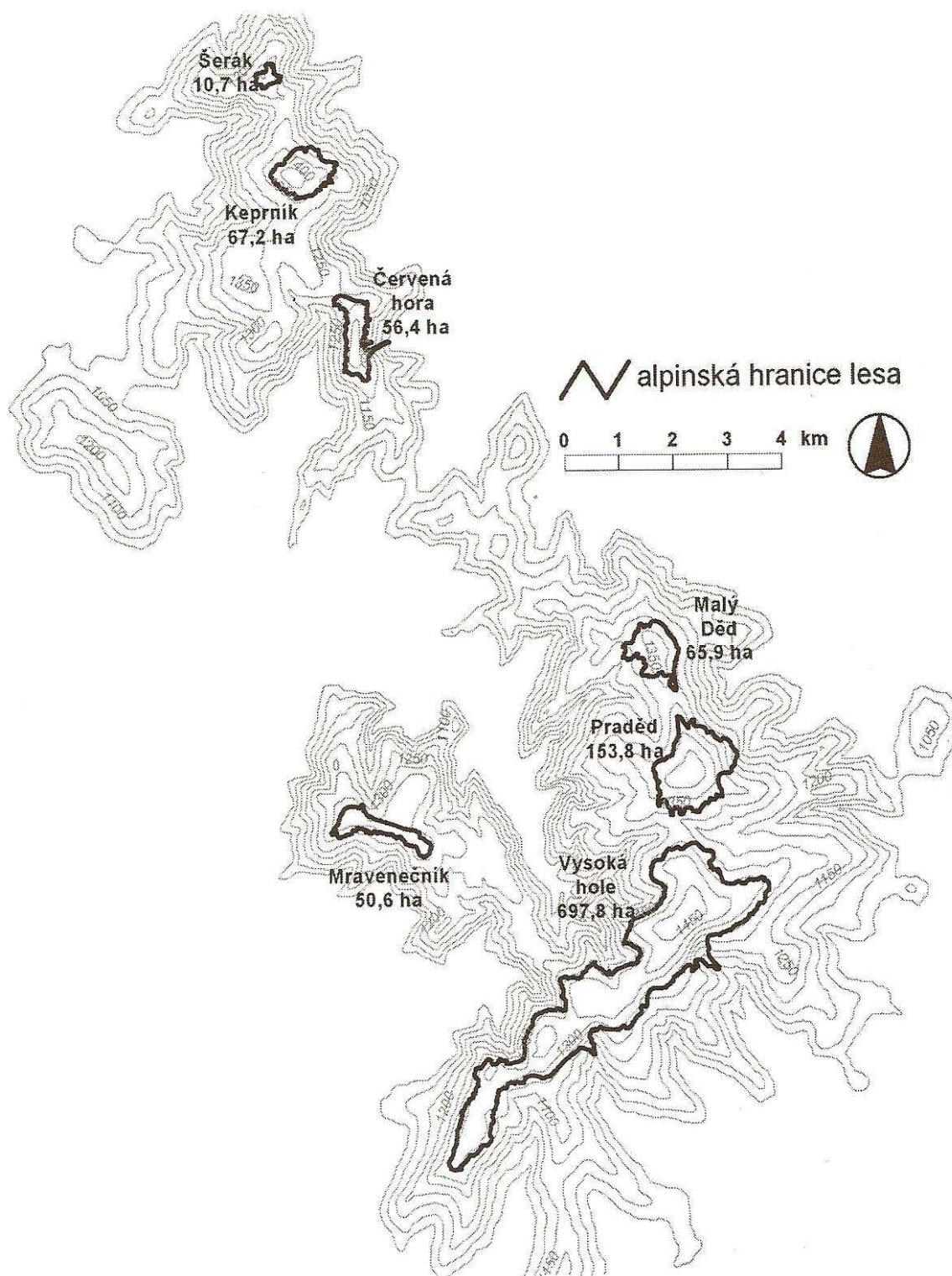
www.sopsr.sk, <http://www.sopsr.sk/natura/index.php?p=4&lang=en&sec=13>, staženo: 25. dubna 2008

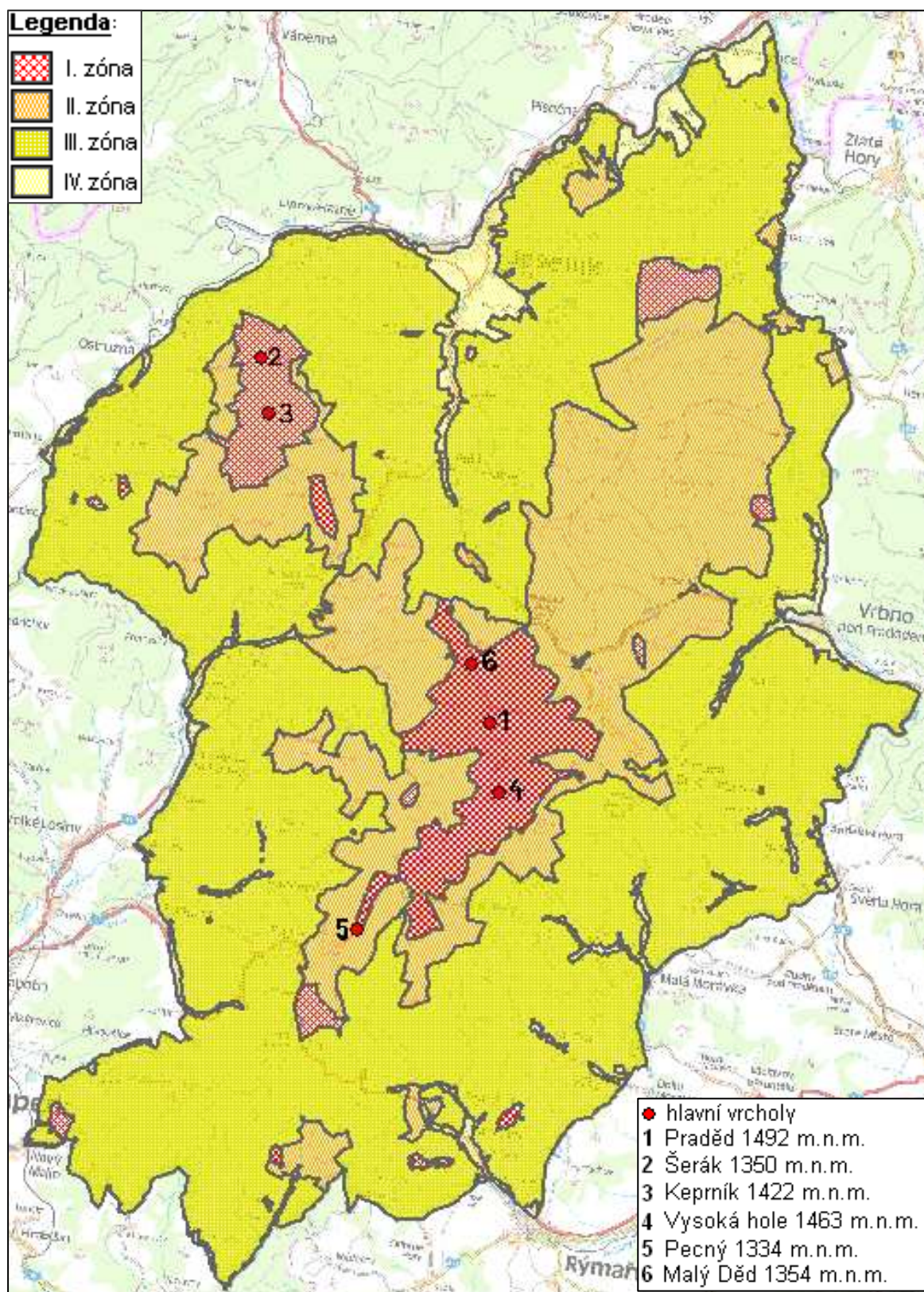
9 Přílohy

Příloha 1: Maloplošná chráněná území CHKO Jeseníky. (Halfar 2003)



Příloha 2: Horní (alpínská) hranice lesa v Hrubém Jeseníku. (Tremel & Banaš 2005)





Příloha 4: Předpokládané orientační náklady hrazené orgánem ochrany přírody podle jednotlivých zásahů (druhů prací). (Kavalcová et al. 2005)

Druh zásahu	Orientační náklady za rok (Kč)	Orientační náklady za období platnosti plánu péče (Kč)
Jednorázové a časově omezené zásahy		
Likvidace olše zelené	40 000	120 000
Opakované zásahy		
Pastva	100 000	1 000 000
Kosení monitorovacích ploch a expanzivních druhů	60 000	600 000
Vyřezávání kleče	100 000	1 000 000
Instalace a údržba informačních tabulí, piktogramů a dalších zařízení pro turisty	20 000	200 000
Opravy a údržba turistických stezek	250 000	2 500 000
Celkem	570 000	5 420 000