AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY
A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY

ANALÝZA ANTROPICKÝCH VLIVŮ V NEJCENNĚJŠÍCH ČÁSTECH CHKO JESENÍKY

SBORNÍK AOPK ČR

PRAHA
ZÁŘÍ 2009

AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY
A KRAJINY ČESKÉ REPUBLIKY

ANALÝZA ANTROPICKÝCH VLIVŮ V NEJCENNĚJŠÍCH ČÁSTECH CHKO JESENÍKY

SBORNÍK AOPK ČR

PRAHA
ZÁŘÍ 2009

Obsah

I. Analýza z pohledu Správy CHKO Jeseníky

II. Problematika kleče v Hrubém Jeseníku 5
Úvod 6
Historie výsadeb kleče v Hrubém Jeseníku 6
Současné porosty kleče v Hrubém Jeseníku 8
Charakter současného rozšíření kleče 8
Biotopy a fytocenózy osázené klečí 9
Samovolné šíření a přirozená reprodukce kleče 9
Nemoci a škůdci kleče 10
Problematika klečových porostů z hlediska ochrany přírody 10
Obecná problematika 11
Nežádoucí ovlivnění abiotických složek 11
Ovlivnění flóry a vegetace 14
Ovlivnění entomofauny 16
Ovlivnění ornitofauny 16
Ovlivnění ostatních obratlovců 19
Hodnocení aktuálních porostů kleče z hlediska ochrany přírody 20
Principy koncepčního řešení 20
Multikriteriální hodnocení 21
Navrhovaná kategorizace 21
Obnova biocenóz a ekosystémů po odstranění kleče 26
Dosavadní zkušenosti se zásahy do porostů kleče 28
Navrhovaná redukce kleče 32
Nezodpovězené otázky, otevřené problémy 34
Literatura a podklady 35
Podrobné zhodnocení vlivu nepůvodní borovice kleče na bezobratlé živočichy: stanovení priorit sanace 42
Ovlivnění entomofauny 42
Charakteristika území & přehled současného stavu 43
Jak dál s klečí: stanovení priorit z hlediska bezobratlých 44
Ornitologická část 48
Úvod 48
Charakteristika a vymezení zkoumaného území 48
Metodika 49
Výsledky 50
Přehled zjištěných druhů vyskytujících se v klečových porostech 50
Kleč a její vlivy na avifaunu 53
Porosty a lokality kleče dle kategorií 55
Závěr 56
Použitá literatura 57

III. Problematika posypového materiálu na Ovčárenské silnici 58
Úvod 58
Geochemické složení použitého materiálu 58
Mapování sedimentů 61
Dílčí zpráva 2006 61
Dílčí zpráva 2007 67
Závěry k mapování posypového materiálu 69
Další zjištěná rizika 70
Příloha: Dokumentační body 72
Vliv na vodní biotopy 75
Dílčí zpráva 2006 75
Dílčí zpráva 2007 76
Vliv na mechorosty 80
Dílčí zpráva 2006 80
Dílčí zpráva 2007 82
Vliv na lišejníky 84
Vliv na cévnaté rostliny 87
Dílčí zpráva 2006 87
Dílčí zpráva 2007 87
Vlivy na bezobratlé živočichy 92
Vlivy na obratlovce 98
Shrnutí dosavadních poznatků 99
Navrhovaná řešení 102
Literatura 102

IV. Zpráva o vlivech sjezdového lyžování a pěší turistiky na prostor Petrových kamenů – vrchol a sv. svahy 104
Úvod 104
Vliv lyžování a pěší turistiky na jednotlivé složky přírody daného území 105
Geomorfologie 110
Bryologie 111
Lichenologie 112
Cévnaté rostliny 112
Bezobratlí 116
Obratlovci 120
Edafon a biologie půdy 122
Priority, nejcennější části, druhy a jevy 122
Geologie a geomorfologie 123
Mechorosty 124
Lišejníky 125
Cévnaté rostliny 127
Rostlinná společenstva 129
Bezobratlí 131
Obratlovci 132
Celkové priority a koncepce ochrany přírody v daném území 137
Navrhovaná dílčí opatření 139

Opatření z hlediska geomorfologického 139
Opatření z hlediska mechorostů 140
Opatření z hlediska lišejníků 141
Opatření z hlediska cévnatých rostlin a jejich společenstev 142
Opatření z hlediska bezobratlých živočichů 143
Opatření z hlediska obratlovců 143
Navrhovaná společná opatření a obecné limity 143
Opatření pro sjezdové lyžování 144
Opatření pro pěší turistiku 144
Potřebný ochranářský management dílčích ploch 144
Analýza potenciálně možných budoucích aktivit 145
Závěry 146
Citovaná literatura a podklady 147

Přílohy: 153
A – Mapa Ovčárenské silnice: lichenologicky sledované lokality 154
B – Transekty vegetací kolem Ovčárenské silnice 155
C – Současné plochy sjezdovek na svazích Petrových kamenů 156
D – Mapa oblastí antropických vlivů 157
E – Charakteristiky oblastí antropických vlivů v prostoru Petrových kamenů a okolí 158
F – Mapa aktuální vegetace sv. svahů Petrových kamenů 159

Podrobná fotodokumentace a některé další odkazované přílohy, které nejsou součástí tohoto sborníku, lze najít v závěrečných zprávách projektu, uložené k nahlédnutí na AOPK ČR – Správě CHKO Jeseníky, dále na ředitelství AOPK ČR v Praze a Ministerstvu životního prostředí rovněž v Praze.

Úvod

Analýza z pohledu Správy CHKO Jeseníky

Jindřich Chlapek

Vztah sjezdového lyžování a ochrany přírody vyvolává celou řadu ochranářských, právních, ekonomických a jiných otázek, ale i značně protichůdné nálady, pocity a z toho někdy pramenící nepřesné závěry. Zvláště to platí v případě lyžování v nejcennějších částech horské přírody zahrnutých do národní přírodní rezervace a první zóny CHKO.

Zejména s cílem odbourat zavádějící a na nedostatečných pozorováních založené ne zcela správné argumenty a získat exaktní podklady pro kvalitní rozhodování orgánů ochrany přírody byla Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR (přesněji v roce 2003 tehdejší Správou ochrany přírody) zadána šestiletá studie nazvaná Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky (2003–2008).

Koordinace výzkumu a zpracování botanických kapitol se ujal nestor jesenického bádání Leo Bureš, součástí kolektivu dále byli Zuzana Burešová (botanika), Magda Zmrhalová (bryologie), Josef P. Halda (lichenologie), Lukáš Merta (hydrobiologie), Tomáš Kuras (entomologie), Radim Kočvara (ornitologie), Martin Adamec (GIS), Jan Hradecký (geomorfologie) a zpočátku (2003–2005) rovněž Josef Rusek s kolektivem spolupracovníků (půdní biologie). Do své smrti byl členem týmu rovněž Jaroslav Aichler se svými kolegy z ČGS Jeseník (geologie).

Z uvedeného výčtu je patrná snaha o zachycení široké škály klíčových edifikátorů případných změn přírodního prostředí obsažených v zasažených ekosystémech alpínského bezlesí a horské smrčiny.

Zájmové území bylo vymezeno a jeho hranice průběžně upřesňovány v rámci prostoru alpínského bezlesí, ekotonu horní hranice lesa a úzkého pásu navazujících horských smrčin v oblasti Šeráku, Keprníku a Vozky (NPR Šerák-Keprník), Červené hory (PR Sněžná kotlina), masívu Pradědu a Vysokoholského hřbetu (NPR Praděd a PR Břidličná).

Výzkum byl zadán jako aplikovaný s úzkou vazbou na hledání odpovědí na aktuální problémy ochrany přírody. Předpokladem úspěšného naplnění uvedených požadavků byla úzká komunikace a spolupráce zpracovatele se Správou CHKO Jeseníky, která probíhala formálně jednou až dvakrát ročně na schůzích koletivu zpracovatelů se zadavatelem, neformálně průběžně konzultacemi Správy CHKO s jednotivými specialisty.

Vedle řešení primární problematiky vztahu sjezdového lyžování a přírodního prostředí v oblasti Ovčárny byly během šesti let ad hoc zadané a formou samostatných dílčích studií zpracované problematiky managementu borovice kleče a kumulace posypového materiálu podél komunikace Hvězda–Ovčárna, zasahující do NPR Praděd. Za cenné lze považovat shromáždění odborných podkladů pro následné vyhlášení Přírodní rezervace Břidličná (650 ha) v poměrně krátké době jedné sezóny. Vedlejším produktem studie pak byly mj. podklady pro zpracování populárně laděných skládaček o přírodě nejnavštěvovanějších lokalit Velká kotlina, Bílá Opava a Keprník.

Klíčem k úspěšnému a především objektivnímu vyhodnocení vlivů lyžování na přírodu se staly zevrubné průzkumy prostoru sjezdových tratí a jejich okolí a zejména detailní mapa vegetace celého ovlivněného prostoru zpracovaná v měřítku 1:1000 s velikostí mapového zrna 1 m. Tuto mapu ocení zejména další odborníci, kterří se v území budou pohybovat a příští generace geobotaniků, kteří se budou zabývat změnami ve vegetaci a hledáním příčin těchto změn. Velmi zajímavým byť metodicky poněkud problematickým výstupem se staly mapy přírodních hodnot zkoumaného území sestavované na základě překryvu vybraných fenoménů. Jedinečná je obsáhlá bibliografie původních jesenických přírodovědných prací, která by zasloužila samostatnou publikaci. Stejně tak shromáždění obrovského množství botanických a faunistických nálezových dat představuje počin v historii jesenické ochrany přírody vskutku nebývalý. Nelze zde vyjmenovat všechny dílčí přínosy mnohaletého výzkumu, každpoádně platí, že jsou nezpochybnitelné a zejména nadčasové, jejich praktické i teoretické využití se rozhodně s koncem první dekády tohoto století neuzavře.

Otázka aplikovatelnosti výstupů studií je vždy poněkud ošemetná, v případě Analýzy nalezly bezprostřední uplatnění již zmiňované podklady pro zcela novou přírodní rezervaci (PR Břidličná byla vyhlášena v březnu 2008), a dílčí studie řešící důsledky kumulace posypového materiálu podél komukace Hvězda–Ovčárna (pravomocné rozhodnutí dle § 66 z. č. 114/92 Sb. ukládající provozovateli komunikace každoroční odstraňování posypu z pásu kolem cesty v šířce nejméně 2 m).

Zdánlivě přehledná problematika kleče v Hrubém Jeseníku představuje zejména díky přístupu LČR, s. p., velice složitou věc, dílčí studie umožnila nastartovat a obnovit jednání, která však i přes zpracování další, tentokrát v rámci programu VaV zadané studie věnované kleči, stále nevedou k jednoznačnému závěru a dohodě na realizaci managementu této nepůvodní borovice alespoň v nejzranitelnějších partiích vysokohorského bezlesí.

Hledání možností soužití sjezdového lyžování a ochrany přírody, resp. jedinečných přírodních fenoménů svahů pod Petrovými kameny v národní přírodní rezervaci i přes (nebo právě pro) jednoznačně a poměrně striktně formulované závěry a doporučení nebylo zatím zcela úspěšné a nezbývá než konstatovat, že tato stěžejní část Analýzy je nedlouho po svém dokončení v přímém rozporu s novými návrhy provozovatele zimního rekreačního střediska.

Každopádně platí již výše naznačené – Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky přináší nebývale rozsáhlý soubor původních dat, jejich interpretace a analýzy, řadu cenných mnohooborových syntetických informací i mnohé doporučující návrhy a náměty, z nichž některé dokonce nalezly přímé uplatnění v práci Správy CHKO Jeseníky. Některé z výsledků této studie, které byly prezentované 25. září 2008 ve Vojenské zotavovaně Ovčárna, teď tento sborník přináší i vám.

I. Problematika kleče v Hrubém Jeseníku

Leo Bureš, Radim Kočvara, Tomáš Kuras, Jan Hradecký

Úvod

Předkládaná studie představuje dílčí výstup víceleté týmové práce „Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky“, řešící komplexně aktuální problémy ochrany přírody v této CHKO. Účelem studie není jen shrnutí dosavadních poznatků o problematice kleče a rozdílných názorů na budoucnost klečových porostů, ale především hledání koncepčních přístupů, objektivních posouzení a reálných možností řešení této problematiky.

Pro ochranu přírody představuje vysazená kleč v nejvyšších polohách Hrubého Jeseníku nežádoucí porosty cizí a nepůvodní dřeviny, která musí být v nejkratší době beze zbytku a všude zlikvidována. Pro lesníky představují tyto porosty usilovnou a nákladnou práci několika generací lesníků, vedenou těmi nejlepšími úmysly k napravení předchozích škod a zamezení dalším.

Problematika borovice kleče (*Pinus mugo* TURRA) z hlediska obou zmíněných přístupů byla v posledních desetiletích opakovaně publikována i diskutována, často ve spojení s problematikou horní hranice lesa, např. BEDNÁŘ et al. (1966), JENÍK (1973), BUREŠ (1976), HORÁK (1977), PLESNÍK (1984). Společné řešení pro dílčí redukci klečových porostů ve Velké a Malé kotlině našli ochranáři a lesníci na pracovní vědecké konferenci pořádané Správou CHKO Jeseníky v roce 1973 (BUREŠ 1973).

Na konferenci pořádané k 35. výročí CHKO Jeseníky v roce 2004 (KOLEKTIV 2005) byla především v diskusních blocích problematika kleče opět otevřena a oba rozdílné názory a přístupy byly opakovaně konfrontovány. Z určitého pohledu se tím diskuse o kleči vrátila nejméně o třicet let zpátky: po zmiňované vědecké konferenci v roce 1973, se zdála být řada obecných principů i praktických výstupů vyřešena. Bezprostředně po konferenci v roce 2004 se zdálo být další řešení opět ztížené. Za třicet let, které uplynuly mezi oběma citovanými konferencemi, se ovšem nahromadila celá řada nových důležitých poznatků i praktických zkušeností. Na ně chce tato studie upozornit a na jejich základě hledat a navrhovat oboustranně vhodná nebo alespoň schůdná řešení – pro ochranu přírody i pro lesní hospodářství.

Vzhledem k výše zmíněnému zařazení této problematiky do aktuálního řešení výše zmíněné týmové práce předpokládáme v následujících letech pokračování průzkumů jednotlivých klečí osázených ploch a klečových porostů, upřesňování hranic rozptýlených porostů, jakož i upřesňování jejich zařazení do jednotlivých kategorií navrhovaného managementu. Přitom předpokládáme vzájemné propojení a využití získaných poznatků s týmovou prací na projektu MŽP SM/6/70/05 „Vliv výsadeb borovice kleče (*Pinus mugo*) na biotopovou a druhovou diverzitu arkto-alpínské tundry ve východních Sudetech (CHKO Jeseníky, NPR Králický Sněžník). Návrh Managementu těchto porostů.“ Řešitelem tohoto tříletého projektu je RNDr. Jan Hošek. Považujeme za potřebné a nezbytné řešit problematiku kleče komplexně a koncepčně v celém

Hrubém Jeseníku, přičemž si uvědomujeme potřebu čerpání zkušeností z podobných problémů v podobných územích, především v Krkonoších, kde byl řešen grant MŽP „Vliv vysokohorského zalesňování na geobiocenózy středoevropské horské tundry v Krkonoších“ (KOCIÁNOVÁ et al. 1995).

Historie výsadeb kleče v Hrubém Jeseníku

O samých počátcích pastvy a travaření v nejvyšších polohách Hrubého Jeseníku jsou zatím k dispozici jen nepřesné údaje v hlavních historických pracích (HOŠEK 1973, JENÍK et HAMPEL 1992), pro vysazování kleče jsou zpracovány údaje dosti podrobné (HOŠEK 1973, JURINKA 1891, PFEIFER 1869). Podle těchto pramenů bylo v rámci panství Bruntál v letech 1887-1891 na Pradědu a Malém Dědu vysazeno celkem 25.640 sazenic kleče a 187.616 sazenic limby. PFEIFER (1891) tyto výsadby upřesňuje následovně: Od roku 1877 se revírní úřad v Hubertově snaží zalesnit pusté vysokohorské polohy limbou a k ochraně před sněhovými lavinami klečí. Roku 1883 bylo vysazeno 800 sazenic limby blízko Tetřeví boudy a 3.930 sazenic na holých místech na Malém Dědu (1356 – východně od Pradědu). V roce 1886 byl na Pradědu ve výšce 1390 m založen pro zalesňování vrstevnicový chodník. V roce 1887 se vysadilo 1.250 sazenic kleče na jižním svahu Malého Dědu. V roce 1889 bylo pod nově založeným vrstevnicovým chodníkem na Pradědu vysazeno dalších 18.090 sazenic kleče a v roce 1890 dalších 2.900 ks. V roce 1890 bylo ve spodní části jižních svahů Pradědu a Malého Dědu vysazeno 56.000 sazenic limby. V příštích letech je mělo následovat 200.000 sazenic limby a 1.000 sazenic kleče. Zatím není přesný údaj o době výsadby starých klečových porostů na Malé holi a Petrových kamenech.

Na janovickém panství byly výsadby smrku, limby a kleče ve druhé polovině 19. století velmi intenzívní. Byly vedeny přesvědčením karlovského nadlesního Kattnera, který měl z domovského Štýrska určité zkušenosti, že salašnictvím a pastvou krmných volů v širším okolí Volárny došlo k podstatnému snížení horní hranice lesa. Od roku 1874 do roku 1896 bylo v tomto prostoru vysazeno 600.000 sazenic smrku, 128.000 sazenic kleče a 12.000 sazenic limby. Kleč byla vysazována od hřebenové hranice s panstvím Loučná od Pece po Vysokou holi. Poslední výsadby kleče na plochách tohoto panství byly realizovány pravděpodobně ve Velké kotlině po roce 1950.

Na panství Loučná existuje autentická zpráva o stavu lesních porostů z roku 1850 (ULRICH 1852). Od roku 1853 se pod nově vybudovaným vegetačním chodníkem, který odděloval horské lesy od holí, vysazoval smrk. Tak byla vysazena i cenová kultura v Dědově dole. Pozdější výsadby smrku šly i nad původní vegetační chodník, nebyla zde však vysazována kleč ani limba, protože majitel panství baron Klein-Wisenberg odsuzoval zavádění nepůvodní kleče a limby a považoval zalesňování holí těmito dřevinami za jejich pokažení (JENÍK et HAMPEL 1992). Proto jsou všechny vysazené porosty kleče na panství Loučná datovány až od roku 1945.

Na panství Velké Losiny probíhalo vysokohorské zalesňování na konci 19. století také velmi intenzívně na Pradědu, na Velkém Dědu, u Švýcárny, na Červené hoře i na Vozkovi, kde byly hole, botanicky známé „hořcové louky“ a „botanické zahrádky“ (KOLENATI 1860). Přesná data ani počty vysazených sazenic kleče známa nejsou.

Na panství Branná byly ve druhé polovině 19. století také zalesňovány hole, a to smrkem i klečí. Známá cenová kultura na Keprníku byla podle dostupných údajů (PFEIFER 1869) vysazena na holi, kde předtím nikdy nebyl les a vysazená plocha byla obklopena jen jednotlivými zakrslými smrky (JENÍK et HAMPEL 1992).

Pod vratislavské biskupství spadaly východní svahy Hrubého Jeseníku od Pradědu přes Kepník po Šerák. Také na tomto panství bylo v polovině 19. století započato s rozsáhlým zalesňováním holí. JENÍK et HAMPEL (1992: 46) podrobně citují popis holí a jejich zalesňování od jesenického lesmistra TRAMPUSCHE (1850): Hole měly v té době plochu 488 jiter a 1519 čtverečních sáhů. Na větší části této plochy podle Trampusche pravděpodobně stromy nikdy nerostly, protože nadmořská výška je tak značná, že samotný smrk dosahuje na přilehlých plochách stěží výšky 30 stop. Na těchto holích rostou v současnosti jen borůvky a řídká špatná tráva. Nelze tu najít ani stopu po někdejší tvorbě dřeva a pro tyto vysoké polohy Sudet je charakteristické, že tady kdysi nebyl ani jediný exemplář borovice kleče (*Pinus pumilio*), zatímco téměř všechny stejně vysoko položené okrsky v sousedních Krkonoších jsou touto dřevinou porostlé. Přece je však zalesnění těchto vysokých poloh z lesnického hlediska velmi důležité a – byť šlo jen o kleč, nemělo by se šetřit ani námahou, ani náklady. Až dosud provedené pokusy v tomto směru se nepodařily, protože semena smrku jako jediné domácí dřeviny vystupující až do této výšky, neměly úspěch a jarní výsadba na kopečkách a v trsech semenáčků, i když úspěšná, v příští zimě zmrzla. Na jaře 1847 provedené pokusné vysetí limby (*Pinus cembra*) prospívalo velmi dobře až do podzimu 1848, nutno však ještě vyčkat, jak rostlinky přestojí první zimu.

Současné porosty kleče v Hrubém Jeseníku

Předpokladem objektivního ochranářského hodnocení klečových porostů v nejvyšších polohách Hrubého Jeseníku je jejich podrobné vymapování a charakterizování. Vzhledem k tomu, že v nich po výsadbě neprobíhají běžné lesnické výchovné ani těžební zásahy, není lesnická evidence těchto porostů na všech místech přesná a musí být teprve doplňována. Proto jsme hodnocení současného stavu klečových porostů prováděli v této první etapě především podle barevných ortofotomap a podle terénních průzkumů.

Charakter současného rozšíření kleče

Současná plocha klečových porostů v Hrubém Jeseníku je asi 250 ha. Z toho jsou rozlohy na jednotlivých lesních hospodářských celcích následovné:

LHC Janovice 111,23 ha
LHC Karlovice 60,67 ha
LHC Loučná 39,90 ha
LHC Jeseník 37,66 ha
LHC Hanušovice 10,48 ha

Na přiložených mapách jsou stávající porosty kleče rozděleny do tří skupin podle charakteru (typů) porostů:

zapojené (souvislé, staré) porosty
mezernaté staré a nedávno vysazené porosty
porosty kleče s vyšším podílem smrku

Tyto skupiny byly vylišeny počítačovým zpracováním, přičemž byly všechny rozlišené porosty (resp. plochy porostlé různě hustou a starou klečí) očíslovány a v atributových tabulkách byly a nadále budou při terénním průzkumu doplňovány. Pro management těchto porostů považujeme za nejdůležitější data kromě charakteristik vlastní kleče (stáří, výška, velikost keřů, morfotypy, přírůstky, počet ročníků jehličí) především data o stanovišti, na němž byla kleč vysazena, jaká společenstva a jaké biocenózy lze na daných plochách rekonstruovat, jaké druhy rostlin a živočichů byly z osázených prostor pravděpodobně vytlačeny, jaké druhy dosud zůstávají a jaká je naděje na posílení jejich populací nebo na celkovou revitalizaci biocenóz. Sběr těchto dat a jejich upřesňování bude prováděno v následujících třech letech a podle něj mohou být ve spojení s výše zmiňovaným projektem MŽP zpracovávány realizační projekty pro porosty zařazované touto studií do 2. kategorie redukce a společným řešením s lesníky odlišovány porosty 3. a 4. kategorie.

Na přiložených vytištěných ukázkách ortofotomap jsou typy porostů barevně odlišeny: červeně jsou ohraničeny souvislé porosty, žlutě nezapojené mezernaté porosty a zeleně porosty kleče se smrkem. V přiložených digitálních mapách je možné dále odlišovat porosty podle kategorií a v napojených atributových tabulkách, které budou v průběhu dalších průzkumů nadále doplňovány a upřesňovány, je kromě čísla porostu, typu a kategorie, uvedena i lokalita a stručná charakteristika daného klečového porostu.

Biotopy a fytocenózy osázené klečí

Kleč byla v Hrubém Jeseníku vysazována v oblasti parkovité alpínské hranice lesa a nad ní v subalpínských a alpínských ekosystémech, které ovšem mají značnou druhovou a biotopovou diverzitu. Jiné biotopy jsou pod klečovými porosty na temeni Máje, jiné na temeni Vysoké hole, jiné na temeni Malého Dědu, odlišné jsou i na svazích na jednotlivých lokalitách. Jednoznačné posouzení ochranářské (přírodovědecké) hodnoty biotopů osázených klečí neztěžují ani tak aktuální změny klečí působené, jako samotná rekonstrukce původního stavu před výsadbou. Jako je zřejmé, že většina plochy subalpínského a alpínského bezlesí Hrubého Jeseníku byla 200–300 let pod různě silnými antropickými vlivy (především travaření a pastvy), tak je podle geobotanických prací zřejmé, že v posledních desetiletích dochází v mnoha fytocenózách nejen ke změnám v rámci vratné sukcese, ale i k velkým změnám daným přirozenou dynamikou. Tyto problémy se netýkají jen druhotných fytocenóz asociace *Thesio-Nardetum*, které byly rozšířeny pastvou a nyní na většině lokalit rychle mizí. Týkají se např. i člověkem neovlivněné dynamiky nivních porostů as. *Trollio-Geranietum* a v neposlední řadě i společenstev alpínských holí as. *Cetrario-Festucetum supinae*, na nichž se může v současnosti se rozšiřujícími odumřelinami projevovat dlouhodobý cyklus daný omezeným věkem travních trsů dominantních druhů – metličky (*Avenella flexuosa*) a kostřavy (*Festuca supina*).

Nový fytocenologický a geobotanický přehled subalpínské a alpínské vegetace Hrubého Jeseníku po Šmardovi (1950) a Jeníkovi (1961) dosud nebyl uceleně zpracován, nověji byly pouze zhodnoceny některé významné lokality jako je Velká kotlina, Malá kotlina a Petrovy kameny (JENÍK, BUREŠ et BUREŠOVÁ 1980, BUREŠ, BUREŠOVÁ et JENÍK 1989, BUREŠ et BUREŠOVÁ 1990b, 1990d) nebo některé vyšší syntaxony (KOČÍ 2001a, b). Pro hodnocení aktuální vegetace, kterou stávající klečové

porosty zarůstají, která je na stejných ekotopech v jejich těsném sousedství a která by se pravděpodobně vratnou sukcesí obnovila po vykácení kleče, jsme proto použili v současnosti rozpracovaný vlastní přehled aktuální subalpínské a alpínské vegetace Hrubého Jeseníku, jehož konečná verze bude součástí závěrečné zprávy projektu Analýzy v roce 2008. Tento přehled je postaven na regionálním systému zdůrazňujícím právě regionální fytocenologické odlišnosti, vychází z hodnocení stávajících fytocenóz podle dominant a stanovištních parametrů a teprve druhotně koresponduje a navazuje na celostátní a středoevropské syntaxonomické systémy operujícími striktně s široce pojímanými asociacemi a vyhraněnými skupinami diagnostických druhů.

Samovolné šíření a přirozená reprodukce kleče

Ještě v 70. a 80. letech minulého století se v nejvyšších polohách Hrubého Jeseníku (ve stávajících porostech kleče, v jejich blízkosti i zcela mimo ně) vyskytovaly mladé exempláře či semenáčky kleče vyrostlé samovolným šířením zcela výjimečně. Když jsme tehdy první takové exempláře objevili na Keprníku a na Červené hoře na otevřených mělkých skeletovitých rankerech, vysvětlovali jsme si tuto výjimečně využívanou schopnost samovolného šíření především půdními podmínkami: zatímco v Krkonoších, kde kleč přirozeně zmlazuje, je nejvhodnějším prostředím pro úspěšnou ecesi právě otevřená skeletovitá půda, je v Hrubém Jeseníku, které mají půdní poměry hřebenových partií značně odlišné, výskyt otevřené mělké skeletovité půdy jen velmi omezený a tudíž těžko dochází k úspěšné ecesi.

V současnosti lze na hřebenech Jeseníků nalézt malé semenáčky i různě velké několikaleté exempláře kleče na mnoha místech, na narušených mělkých půdách i na hlubokých hlinitých půdách, a to především v kontaktu se současnými klečovými porosty. Proto se domníváme, že minimální generativní šíření kleče v minulosti bylo spíše spjato s minimální fertilitou semen vlivem imisní zátěže.

Největší počet mladých exemplářů kleče se v současnosti – podle našich dosavadních sledování – vyskytuje na Keprníku, a to jak ve vrcholové zóně, tak i v dosud mezernatých starých klečových porostech na severovýchodním svahu. Mladé několikaleté exempláře se vyskytují hojně i na vrcholu Šeráku, např. podél široké cesty od horní stanice lanovky k Jiřího chatě. Mladé keře kleče ze samovolného šíření se v současnosti vyskytují i na řadě dalších míst (např. Jelení hřbet, Břidličná, Pecný, Petrovy kameny, Praděd), jedná se však o výskyt spíše sporadický. Vzhledem k rychlému růstu těchto mladých exemplářů a k jejich častému spojování se stávajícími staršími porosty, lze ovšem na řadě lokalit považovat tyto mladé exempláře za další potenciální nebezpečí, především tam, kde jejich rozrůstáním a spojováním se staršími polykormony budou rychle zanikat poslední zbytky travních biocenóz (např. právě na severovýchodním svahu Keprníku).

Nemoci a škůdci kleče

Při terénním průzkumu stávajících klečových porostů jsme často naráželi na jednotlivé proschlé větve nebo celé klečové keře i části porostů. Podrobněji jsme se zatím tímto problémem nezabývali, předpokládáme, že jej bude řešit lesnický výzkum.

Z dosavadním orientačních průzkumů je zřejmé, že na řadě lokalit dochází k odumírání částí klečových porostů žírem hřebenule ryšavé (*Neodiprion sertifer)*.

Problematika klečových porostů z hlediska ochrany přírody

Rozsáhlé výsadby kleče a limby v hřebenových polohách Hrubého Jeseníku byly motivovány především snahou o zvýšení horní hranice lesa. Lesníci přitom vycházeli z přesvědčení, že na mnoha místech Hrubého Jeseníku došlo v posledních staletích pastvou, travařením a dalšími antropickými vlivy k výraznému poklesu alpínské hranice lesa a že k jejímu opětovnému zvýšení mohou výsadby kleče a limby vést. Ačkoliv nebyly konkrétní pozitivní vlivy vysazené kleče na hranici lesa resp. na obnovu smrku v oblasti hranice lesa prokázány a doloženy, ale spíše zpochybněny (PLESNÍK 1984), dospěla část lesnické veřejnosti zhruba v polovině 20. století k jednoznačnému názoru, že byly v minulosti hřebeny Hrubého Jeseníku zalesněny a že je potřeba je opět zalesnit (např. HORÁK 1977). V té době se ovšem formoval a postupně sílil hlas přírodovědců a ochránců přírody, kteří považovali kosodřevinu za dřevinu v Hrubém Jeseníku nepůvodní a z hlediska ochrany přírody nežádoucí, škodící v Hrubém Jeseníku původním subalpínským biocenózám. Problematika kleče se tak dostala do spojení s problematikou alpínské hranice lesa.

Tyto rozdílné názory podmínily na odborné úrovni vznik dvou protichůdných táborů, při jejichž veřejných střetech docházelo opakovaně k ostřejším střetům, které ovšem k hledání oboustranně přijatelných řešení nevedly, spíše naopak. Na praktické úrovni však paralelně docházelo k dílčímu řešením, jakož i absurdním situacím: zřizující ministerskou vyhláškou CHKO Jeseníky bylo vysloveně zakázáno zavlékání nepůvodních druhů rostlin a živočichů, přesto byla kleč v nejcennějších částech nadále vysazována (např. v 70. letech na sv. svazích Petrových kamenů). Ve Velké kotlině byly staré i nejmladší (50. léta 20. století) výsadby kleče po dohodě lesníků s ochranáři postupně vykáceny bez problémů a negativních dopadů, podobně i v Malé kotlině. Naopak ve Sněžné kotlině se stala redukce kleče opět jablkem sváru.

Z těchto zkušeností a situací bylo zřejmé, že je možné konkrétní problémy spojené s klečí a její případnou redukcí řešit, že však současně zůstávají dvě protichůdná odborná stanoviska a přístupy, na obou stranách ovšem často nedostatečně doložená a neobjektivně posuzovaná. Přírodovědci a ochranáři často argumentovali tím, že kleč vysazená vytlačuje původní přirozená nelesní společenstva. Přitom ale namnoze vůbec nebylo jisté, o jaká společenstva se jedná, resp. co bylo na daném místě a stanovišti původní a co je pro toto stanoviště přirozené, když na něm po dlouhá desetiletí a někde i staletí hospodařil člověk. Podobně nedostatečně a nepřesně doložené byly argumenty o nebezpečí eroze, o půdoochranné funkci kleče a o jejím hydrologickém efektu. Včetně obav, že by při redukci klečových porostů došlo k rozsáhlejší erozi půdy.

Mnohá tato nedorozumění vznikla nejen z výše zmíněných tradic protichůdných názorů a nedostatku objektivních argumentů, z jednostranného posuzování, ale také ze zobecňování situace a celé problematiky kleče. Kleč byla v Hrubém Jeseníku vysazována několika generacemi lesníků ve snaze napravit předchozí škody na přírodě a na lese, ve snaze dobře hospodařit a pečovat o les i o lesní půdu momentálně nezalesněnou. Tyto snahy, obrovskou práci a úsilí, nemalé náklady a odborně doložená rozhodnutí nelze zpochybnit. Nelze zpochybňovat přínosy pro lesní hospodářství ani pro místní obyvatele. Na druhé straně nelze např. zpochybnit význam Velké kotliny jakožto jedinečné genofondové banky, jejíž druhová diverzita i unikátnost je mimo jiné

podmíněna právě souhrou několika přírodních faktorů, mezi něž patří působení lavin a plazivého sněhu. Přičemž právě tyto faktory mohly být poměrně snadno vysazenou klečí utlumeny. Jiné přístupy k řešení problematiky kleče musí být tudíž akceptovány např. na západních svazích Červené hory, kde se lesníkům podařilo asanovat rozsáhlé mury, jiné právě ve Velké kotlině nebo na vrcholu Keprníku. Ochranářské řešení problematiky kleče v Hrubém Jeseníku je proto nezbytně nutné postihovat navýsost koncepčně, posuzovat individuálně a co nejkomplexněji jednotlivé lokality jak z hlediska jejich významu ochranářského (přírodovědeckého), tak i z hlediska lesního hospodářství, na mnoha místech i z hlediska potřeb a možností dalšího využití (turistika, rekreace, sport).

Současně je nutné připomenout, že negativní působení kleče na některé subalpínské ekosystémy Hrubého Jeseníku, není jediným negativním prvkem v těchto ekosystémech, že je nutné objektivně posuzovat vliv kleče na stávající subalpínské ekosystémy nejen v kontextu s působením dalších přímých i nepřímých antropických vlivů, ale i ve vztahu k přirozenému vývoji těchto ekosystémů, jejich přirozené dynamice i sukcesi a periodicitě. Z podrobnějšího zpracování historických pramenů (např. JENÍK et HAMPEL 1992) si můžeme např. udělat přibližnou představu o intenzitě pastvy a travaření v prostoru Malého Děda, Ovčárny, Vysoké hole, Volárny a dalších lokalit, nemůžeme ale jednoznačně tvrdit, jak vypadala vegetace v době pastvy a travaření, natož jak vypadala vegetace těchto prostor před příchodem člověka. Odvolávání se na přirozenou původní vegetaci a původní biocenózy proto může být na mnoha lokalitách poněkud zavádějící.

Obecná problematika

Z hlediska ochrany přírody je introdukovaná kleč v Hrubém Jeseníku považována za nežádoucí dřevinu podobně jako jiné nepůvodní, uměle vysazované druhy dřevin. Srovnání poměrů subalpínské vegetace Hrubého Jeseníku s poměry v Krkonoších a západních Karpatech, kde je kleč původní, nabízí vysvětlení druhové a biotopové pestrosti subalpínského stupně Hrubého Jeseníku právě i nepřítomností kleče během postglaciálního vývoje. Kdyby byla kleč v Hrubém Jeseníku původní jako např. v Krkonoších, byla by pravděpodobně přirozeně rozšířena na všech subalpínských biotopech, tj. v prostoru alpínské hranice lesa a nad ní, tedy na celém Vysokoholském hřbetu, na hřebeni od Červené hory přes Keprník po Šerák a pravděpodobně i na Mravenečníku, Dlouhých stráních a Vřesníku. Kromě toho by byla přítomna na všech vrchovištích a geneticky by ovlivnila populace blatky i na níže položených rašeliništích. Jednoznačná interpretace výsledků pylových analýz není vzhledem k celkovému množství pylu borovic a jeho druhového složení možná (RYBNÍČEK et RYBNÍČKOVÁ 2004), významným dokladem nepřítomnosti kleče je proto právě morfogenetický rozbor populace borovice blatky v Jeseníkách (HOLUBIČKOVÁ 1965, 1980).

Nežádoucí ovlivnění abiotických složek

(Hradecký, Bureš)

Klečové porosty, představují v daném prostoru nepřirozený faktor ovlivňující specifické geomorfologické procesy nad horní hranicí lesa v extrémních morfoklimatických podmínkách středohor. Zásadním problémem je jejich přítomnost na lokalitách s potenciálním výskytem kryogenních půd, jejichž devastaci lze v důsledku prorůstání

kořenového systému kleče předpokládat. Nejrizikovější se z tohoto hlediska jeví možné další šíření klečových porostů do prostoru s výskytem periglaciálních forem reliéfu, které patří k nejcennějším geomorfologickým prvkům jesenické krajiny. Nejzranitelnější jsou z tohoto hlediska kryogenní půdy všech typů, které se ve vrcholové partii NPR Praděd vyskytují. V NPR by měla být ochrana směřována nejen na fyzicky existující biotické prvky krajiny (např. vrcholová skaliska, tříděné půdy, apod.), ale měl by být zajištěn i průběh přirozených biotických procesů, z nichž nejvýznamnějšími jsou procesy modelující zdejší georeliéf (erozně-denudační procesy v chladné morfoklimatické zóně – procesy mrazového zvětrávání a odnosu, působení tavných vod, apod.). Vrcholové polohy NPR Praděd se vyznačují výraznou modelací svahů následkem sesouvání sněhových hmot (laviny). Zásah klečových porostů do prostoru lavinových svahů představuje cizorodý faktor omezující intenzitu a frekvenci tohoto typického procesu, včetně případného vzniku bahenokamenných proudů (např. v prostoru Velké kotliny). Výskyt klečových porostů v horních partiích svahů transformuje morfoklimatické parametry ekotopů – omezení a vytlačení vzdušného proudění (bariéra – podobný princip jako u sněhových zábran), čímž dochází k omezení nebo změnám v ukládání sněhových mas během zimního období. Vznik lavin je vázán právě na dostatečnou donášku sněhu ze širokých hřbetů (např. Vysoké Hole). Geomorfologické procesy představují v NPR Praděd významné přirozené zdroje disturbancí, na jejichž působení je vázána celá řada ekotopů s výskytem ojedinělých společenstev (viz jinde). Zachování intenzity a frekvence těchto procesů je zásadní pro udržení přírodních ekologicko stabilizačních procesů v území. Jejich omezení klečovými porosty je evidentním zásahem do přirozených mechanismů horského ekosystému.

Na příkladech Velké a Malé kotliny lze názorně vysvětlit, jak podstatně může vysazená kleč ovlivnit mnohé abiotické faktory a přes ně pak i celé ekosystémy. Velká kotlina je nejen frapantním příkladem vysokosudetského karu vzniklého glaciací a dotvářeného v postglaciálu pravidelnou činností velkých sněhových lavin, plazivého sněhu, soliflukce, vodní eroze a dalších jevů, ale i příkladem závislosti mnoha reliktních populací a společenstev na těchto destrukčních abiotických činitelích. Unikátní druhová pestrost Velké kotliny je přímo podmíněna pestrostí biotopovou, která umožnila nejen úspěšnou ecesi, ale i dlouhodobou existenci různorodé bioty, která se do těchto míst při pronikavých klimatických změnách během postglaciálního vývoje dostávala. V současnosti tu vedle sebe (někde i doslova) např. žijí glaciální relikty (např. *Juncus trifidus*) vedle rostlin humózních listnatých lesů (např. *Corydalis cava*) nebo subtermofilních biotopů (např. *Prunella grandiflora*). Jestliže by ve Velké kotlině přestaly padat velké sněhové laviny a přestala by pravidelná disturbance plazivým sněhem, začal by hluboko do lesního stupně zanořený bezlesý klín dolních částí lavinových drah rychle zarůstat klimaxovými dřevinami, v tomto případě především smrkem. Výsadby kleče v horní části lavinových drah, v oblasti čáry odtrhu základových lavin, dokáží snížit frekvenci základových lavin, případně jejich působení zcela zastavit. Výrazně ovlivní i působení plazivého sněhu, a to přímo na osázené ploše i pod ní. Tyto skutečnosti jsou známy nejen z Malé kotliny, ale i z mnoha lokalit v Alpách a Karpatech. V případě karů Velké a Malé kotliny však nejde jen o samotné destrukční působení základových lavin a plazivého sněhu, ale o výrazné změny v režimu živin, délky trvání sněhové pokrývky, hydropedologického režimu a dalších faktorů v rámci ekosystému celého karu: základová lavina a bezprostřední vodní eroze po jejím pádu odebere velké množství biomasy a živin z horní

části lavinové dráhy a přenese je do dolní části. Přitom umožní existenci otevřených porostů s konkurenčně málo schopnými (a proto často velmi vzácnými a ohroženými) druhy rostlin v horní části lavinové dráhy a naopak existenci luxuriantních porostů subalpínských niv s maximální biomasou na pravidelně lavinami a zasakujícími živinami z erozní vody „hnojených“ stanovišť na spodních částech lavinových drah. Tento systém ve Velké kotlině na obou hlavních lavinových drahách dobře funguje, ale mohl být výrazně ovlivněn právě výsadbami kleče v nejvyšších částech severní lavinové dráhy (na Kunzově stráni a nad Wilschowitzovými výchozy).

V Malé kotlině, která je menší obdobou Velké kotliny, ale pravděpodobně nikdy neměla vzhledem ke svým geomorfologickým a hydrologickým predispozicím takovou biotopovou a druhovou diverzitu jako Velká kotlina, došlo výsadbami souvislého pruhu kleče v nejhořejších částech lavinových drah postupně k zastavení lavin a výraznému omezení vlivu plazivého sněhu. Tím se změnil i režim přirozeného přesunu živin, resp. eroze a sedimentace v celém ekosystému. Ve středních a spodních částech lavinových drah mohly proto rychle vyrůstat smrky, které byly dříve lavinami pravidelně likvidovány. Původní přirozené bezlesí se rychle měnilo na souvislý pruh zapojené kleče a houstnoucí porost samovolně narostlých smrků. Až na nepatrné rudimenty zanikla otevřená společenstva horních pravidelně erodovaných a skalnatých částí lavinových drah a současně i živinami pravidelně obohacovaná společenstva subalpínských niv na místech dojezdu základových lavin. Pro výše popisované přirozené fungování lavin a rekonstrukci původní vegetace v Malé kotlině před výsadbami kleče svědčí nepřímo více argumentů, např. obnovení lavin po vykácení kleče, nepřiměřeně velké přírůstky smrků zarůstajících bezlesí pod zapojenou klečí, degradace fytocenóz ve středních částech lavinových drah i neuvěřitelně rychlá obnova biocenóz na plochách po vykácené kleči.

Přitom nelze opominout skutečnost, že Malá kotlina byla pravděpodobně pod podstatně větším tlakem pastvy než Velká kotlina. Je to možné předpokládat z více hledisek, např. z toho, že Malá kotlina byla blíž Volárně, kde bylo dlouhodobě centrum pastvy, že byla pro pasený skot svým mírnějším a podstatně méně skalnatějším reliéfem přístupnější, zatímco Velká kotlina ležela na hranicích panství (případně i státních hranicích) a její západní okraj byl pro dobytek nepřístupný. O intenzitě pastvy skotu v Malé kotlině podobně jako v Mezikotlí nesvědčí jen dochovalá dřevěná napajedla (takové bylo i v Cimrmanově zahrádce na okraji Velké kotliny), ale především dosud velmi dobře patrné prtě na obou těchto lokalitách.

Jestliže byla v minulosti prvním z motivů výsadby kleče snaha po opětovném zvýšení horní hranice lesa, byla druhým motivem snaha o zabránění erozi půdy, včetně svahových sesuvů, soliflukce a včetně sněhových lavin. Jenomže mury, soliflukce, erozní činnost tavné i srážkové vody, erozní působení plazivého sněhu i drastické působení různých forem sněhových lavin představuje v horské přírodě přírodní a tudíž zcela přirozené a zákonité jevy, na něž jsou mnohé ekosystémy dlouhodobě adaptované nebo na nichž je jejich existence dokonce závislá. Na mnoha exkursích i veřejných vystoupeních často prezentované tvrzení, že „kdyby nebylo sněhových lavin, zarostla by Velká kotlina zčásti lesem“, rozhodně není ani v nejmenším nadsazené. Jedním z mnoha důkazů pro toto tvrzení je vývoj ekosystému Malé kotliny od výsadeb kleče přes funkci vzrostlého zapojeného porostu kleče v nejhořejších částech lavinových drah až po odstranění kleče a samovolné obnovení sněhových lavin, soliflukce a dysturbance působené plazivým sněhem.

Jestliže podle obecných definic (např. SEKYRA 1960) thufury vznikají spolupůsobením mrazu a vegetace, lze podle předběžných průzkumů v Hrubém Jeseníku zřetelně odlišit „sítinové thufury“ od „metlicových thufurů“. Sítinové thufury s aktivní recentní regelací a poměrně krátkým vývojem (asi jen do 50 let) jsou v Hrubém Jeseníku jen na vrcholu Keprníku a vznikají z trsů sítiny trojklanné (*Juncus trifidus*), která jinak roste jen na skalách. Metlicové thufury jsou podle dosavadních znalostí na menších (maximálně několik arů) plochách na několika lokalitách v horních mírně skloněných částech svahů Petrových kamenů, Tabulových kamenů a Pradědu, jsou vždy v porostech metlice trsnaté (*Deschampsia cespitosa*), mají relativně zarovnaný povrch (vypadají jako zarostlé stejně velké nahoře ploché balvany) a jejich vznik, stáří i recentní aktivita nejsou dosud dostatečně objasněné.

Na thufury na vrcholu Keprníku upozorňovali v minulosti mnozí autoři, dosud jim však ochranou přírody nebyla věnována patřičná pozornost. V poslední době je zkoumali pražští geografové (TREML, ENGEL et KŘÍŽEK 2003, KŘÍŽEK, TREML et ENGEL 2005). Opakovaně poukazují na to, že tyto unikátní reliktní periglaciální jevy na Keprníku akutně ohrožuje rozrůstající se kleč, „...která působí jako tepelný izolátor, mění lokální rozložení sněhové pokrývky a její kořenový systém fyzicky degraduje mrazové kopečky, resp. netříděné pruhy (SEKYRA et al. 2002). Tento destruktivní vliv kleče lze dobře pozorovat zejména na vrcholu Keprníku....“ (KŘÍŽEK, TREML et ENGEL 2005: 11).

Nakolik současné porosty kleče negativně ovlivňují AO-systémy, nelze zatím posoudit. Je ale pravděpodobné, že právě porosty kleče ve vrcholové oblasti nebo v horských sedlech, kde by mělo docházet k maximálnímu zrychlení proudnic, maximálnímu vyfoukávání a odnosu sněhu, brzdí tyto přirozené projevy, čímž nepřímo ovlivňují i závětří AO-systému. Tak je pravděpodobné, že negativně působí porosty kleče na Vysoké holi i v sedle mezi Vysokou holí a Kamzičníkem, podobně negativně asi působí porosty kleče v AO-systému Merty nad Malou kotlinou – v sedle mezi Velkým Májem a Jelením hřbetem.

K abiotickým vlivům kleče patří i vliv kyselého opadu. Ten ovšem nepůsobí jenom in situ, ale především na lavinových drahách působením lavin a na strmějších svazích působením plazivého sněhu ovlivňuje transportovaným odumřelým jehličím plochu níže po svahu. Fyzikálně-chemické změny se v tomto případě propojují se změnami biologické složky půdy – edafonu. Konkrétní změny, které vysazená kleč v půdě podmiňuje, a to změny strukturní (mikrostrukturní) i biologické (změny zooedafonu) a chemické (huminové kyseliny, pH apod.), budou v nejbližších letech půdními biology sledovány. Přitom je možné vycházet z jejich dosavadních průzkumů v Hrubém Jeseníku (RUSEK et al.2005).

Ovlivnění flóry a vegetace

(Bureš)

Na nebezpečí rozrůstání vysazené kleče upozornil jako první botanik patrně prof. Podpěra (PODPĚRA et NÁBĚLEK 1933). Pozornost tomuto problému později opakovaně věnovali i Jeník (1961, 1971, 1973) a Bureš (1976, 1995, 2005). S postupem hlubšího poznávání alpínských a subalpínských rostlinných společenstev Hrubého Jeseníku, jejich celkového rozšíření a především jejich ekologických vazeb se čím dále zřetelněji ukazovaly přímé i nepřímí negativní projevy vysazených klečových porostů. Zhruba lze negativní působení vysazované kleče na populace vzácných, ohrožených

a chráněných druhů rostlin a na subalpínské a alpínské fytocenózy Hrubého Jeseníku rozdělit na:

přímé působení (vlivy)
nepřímé působení (vlivy).

K přímým vlivům patří obsazení biotopu vysazenou klečí, což vede k rychlým změnám původního travinnobylinného porostu, a to zástinem, kyselým opadem i kořenovou konkurencí. Vysazené keře kleče v prvních cca 20 letech poměrně rychle rostou a pokud byly vysazeny v menším sponu, brzy dochází k propojování jednotlivých samostatných polykormonů. Původní vegetace v zastíněném podrostu rychle ustupuje, začínají převládat stinné a acidofilní druhy, přibývají druhy nové, které předtím na daném ekotopu nerostly. Ve starých zapojených porostech kleče je např. pravidelně zastoupena kapraď osténkatá (*Dryopteris carthusiana*), častý je i šťavel (*Oxalis acetosella*). Celkově dochází již před zapojením porostů k druhovému ochuzování původních travinobylinných společenstev.

Rozvoj souvislých a zapojených klečových porostů na větších plochách vedl k velmi rychlému a rapidnímu snížení druhové i cenotické diverzity vegetace. Místo mozaiky subalpínských trávníků, pramenišť a niv, které představovaly nejméně 10 vyhraněných fytocenóz a ve kterých pravděpodobně rostlo celkem přes 70 druhů cévnatých rostlin, je v současnosti zapojený porost kleče, představující jedinou unifikovanou cenotickou strukturu s maximálně 15 druhy vyšších rostlin.

Zmenšování plochy některých alpínských a subalpínských fytocenóz Hrubého Jeseníku vysazenou a rozrůstající se klečí (v posledních letech i samovolně se šířící) je rozhodujícím přímým negativním vlivem. Dopad z hlediska ochrany přírody je v relaci s celkovou plochou, kterou dané společenstvo v Hrubém Jeseníku v současnosti pokrývá, samozřejmě i s mírou jeho odlišnosti od podobných společenstev v ostatních pohořích Vysokých Sudet či jinde v horách a s jeho aktuálním ohrožením dalšími faktory. Jiné tedy bude hodnocení klečového porostu zarůstajícího např. plošně rozšířené a málo ohrožené borůvkové hole as. *Festuco-Vaccinietum*, jiné u maloplošných porostů subasociace *Cetrario-Festucetum callunetosum* nebo dokonce u asociace *Junco-Empetretum*. Jiné bude hodnocení klečového porostu zarůstajícího subalpínskou třtinovou lučinu (fytocenózy asociace *Sileno-Calamagrostietum villosae*), která je v Hrubém Jeseníku velkoplošně rozšířena, jiné v případě zarůstání maloplošně a jen vzácně rozšířených a druhově velmi pestrých porostů asociací *Thesio-Nardetum*, *Poo-Deschampsietum* nebo *Trollio-Geranietum* či dokonce unikátní *Carici-Juncetum trifidi* na vrcholu Keprníku.

Vytlačování cenných i unikátních rostlinných společenstev vysazenou a rozrůstající se klečí souvisí přímo i s ohrožením populací některých vzácných a chráněných rostlinných druhů, které jsou na tato společenstva vázány. Zde je možné konkrétně jmenovat např. druhy vázané na komplex *Thesio-Nardetum*, *Poo-Deschampsietum* a *Trollio-Geranietum*. K nim na Vysokoholském hřbetu patří např. *Anemone narcissiflora, Thesium alpinum, Leucorchis albida, Botrychium lunaria, Gymnadenia conopsea, Trommsdorfia uniflora, Selaginella selaginoides, Avenula planiculmis, Dianthus alpestris, Carex atrata, C. aterrima* aj. Tato společnstva a některé ze jmenovaných druhů byly (podle mapování aktuální vegetace) na více místech vytlačeny např. na severovýchodním svahu Petrových kamenů.

V blízkosti vrcholové skály Petrových kamenů, na Červené hoře, na Šeráku, na Malém Dědu, na Tabulových kamenech i na Vysoké holi rozrůstající se kleč vytlačuje a likviduje jedno z nejohroženějších alpínských společenstev Hrubého Jeseníku – asociaci *Junco-Empetretum*. V porostech této asociace roste kromě chráněné šichy (*Empetrum hermaphroditum*) i celostátně silně ohrožená sítina trojklanná (*Juncus trifidus*), chráněný a silně ohrožený jestřábník alpský (*Hieracium alpinum*), případně i jiné významné druhy. Na skalách Sněžné kotliny pod klečí zaniká s porosty as. *Festuco-Polytrichetum* ojedinělá vitální populace chráněného a silně ohroženého plavuníku alpského (*Diphasiastrum alpinum*).

Více porostů *Thesio-Nardetum, Poo-Deschampsietum* a *Trollio-Geranietum* již téměř zaniklo kolem Jelení studánky, v současnosti zbývají poslední rudimenty i s populacemi chráněných a ohrožených druhů (např. *Dianthus alpestris*). Je pravděpodobné, že podobný osud stihnul i další porosty těchto společenstev v okolí pramenišť a helokrénů na jihovýchodních svazích Vysokoholského hřbetu, resp. jihovýchodních úbočích Velkého Máje, Jeleního hřbetu, Břidličné a Pecného, kde jsou v současnosti rozsáhlé zapojené klečové porosty. Právě toto rozsáhlé území zarostlé dnes téměř souvisle klečí je příkladem rapidního ochuzení druhové i cenotické diverzity, totální unifikace dříve rozmanitých biotopů: dlouhodobé antropické ovlivnění těchto prostor (pastva, travaření) původní mozaikovitost a pestrost rostlinných společenstev a celé nelesní vegetace spíše umocnilo než utlumilo, došlo pravděpodobně i ke zvýšení druhové diverzity. Zapojené klečové porosty druhovou i cenotickou diverzitu snížily na minimum.

Na více místech rozrůstající se kleč vytlačila a zahubila vitální keře chráněného jalovce nízkého (*Juniperus alpina*). Např. ještě 14. 10. 1988 jsme v souvislém porostu kleče 40 m pod Tabulovými kameny zaznamenali velký vitální keř jalovce o průměru 2×3 m a výšce 70 cm. Dnes tam po něm není ani památky. Podobně zaniklo několik keřů na východním svahu Pecného a na Keprníku, v současnosti přežívá velký keř na severním svahu Keprníku u turistické cesty jen díky tomu, že byly do něj zasahující větve kleče ořezány.

Svébytnou kapitolou ovlivnění vegetace vysazenou klečí je vytlačování populací hořce tečkovaného (*Gentiana punctata*). V jeho případě nelze pominout rozhodující negativní vliv kořenářů, kteří ho v Hrubém Jeseníku téměř vyhubili. Rekonstruovat jeho přirozené rozšíření není reálné, s jeho šířením po roce 1945 je spjata řada dohadů, na některých místech lze předpokládat záměrné rozšiřování, bylo např. doloženo, že ho do Sněžné kotliny záměrně vysel jeden dobrovolný ochranář. Již v 70. letech 20. století bylo z Hrubého Jeseníku známo více lokalit tohoto hořce (BUREŠ 1978, TANNERT 1978) a postupně přibývaly další. V posledních letech se dále pomalu šíří, není jasné, jestli jeho některé nově nalezené nepočetné populace v dosud nezapojených porostech kleče (např. pod Tabulovými kameny, na sv. svahu Keprníku, pod Jelením hřbetem) jsou novými výsadky nebo naopak zbytky donedávna početnějších populací vytlačované rozrůstající se klečí.

Podobně problematické je posouzení vlivu kleče na populace (části populace) chráněné sasanky narcisokvěté (*Anemone narcissiflora*). Je zřejmé, že např. populaci tohoto druhu nad Velkou kotlinou vysazená kleč (4. etapa likvidace) ovlivnila, jenomže daleko výraznější byl celkový (a dosud zcela nepochopitelný a nevysvětlený) rapidní úbytek této sasanky ze všech společenstev a ze všech lokalit během 70. let 20. století.

Z historických pramenů je prokázáno, že zalesněním holí smrkem a klečí zanikly některé dřívější botanicky významné a známé lokality vzácných druhů rostlin, např. KOLENATIM (1860) uváděné lokality kolem Švýcárny a Malého Dědu – Hirschenplan, Hungerwiesen, Leitenberg, Hungerlehne, Weigenstein aj.

Nepřímo ovlivňuje vysazená a rozrůstající se i spontánně se šířící kleč aktuální subalpínskou vegetaci Hrubého Jeseníku především prostřednictvím změn přirozené disturbance (laviny, plazivý sníh, vodní eroze), změn na lavinových drahách (ovlivněním frekvence a destrukčních účinků lavin), změn v transportu a distribuci živin na lavinové dráze i v délce trvání sněhové pokrývky. Na vyfoukávaných ekotopech výrazně snižuje přirozenou deflaci, mění hydropedologický režim i strukturu, fyzikální a chemické vlastnosti půdy.

Ovlivnění entomofauny

(Kuras)

O tom, že kleč našla v Jeseníkách dobré podmínky pro růst a přerůstá travnatá bezlesí velmi rychle, existuje více důkazů. Příkladem může být i jeden z nejpopulárnějších motýlů Jeseníků okáč sudetský (*Erebia sudetica*). Ještě relativně nedávno se okáč vyskytoval například ve Sněžné kotlině nebo podél pramenné stružky pod Jelení studánkou. Z obou těchto míst byl doslova vytlačen klečí. Velmi poškozená klečí je dnes celá vrcholová část Malého Děda. Již jen ve zbytcích se zde dochovala mozaika alpínského bezlesí a rašelinišť. Z druhé poloviny 19. století je z Malého Děda lokalizováno více reliktních druhů motýlů (např. obaleči *Sparganothis rubicundana, Clepsis steineriana*). I přes intenzívní entomologický průzkum se zde zmíněné druhy ale nepodařilo znovu nalézt. Porosty kleče mění nejen charakter vegetace, ale i půdy. Na listový opad a půdu je vázána řada dalších bezobratlých, zejména brouků. Opad, který vzniká pod klečí, je ale jiného charakteru, než ten, který se kumuluje na travnatých holích. Společenstvo bezobratlých je zde výrazně chudší. Opad z jehličí je totiž méně úživný, má zcela jiné pH a konečně je méně strukturovaný (přítomným bezobratlým neposkytuje úkryt). Vzácné reliktní druhy Jeseníků, jako hnojníci *Aphodius limbolarius, A. piceus* nebo křísek Diplocolenus sudeticus se v klečových porostech druhotně nevyskytují. Vzrostlá kleč může být dokonce bariérou pro některé bezobratlé. Prakticky vůbec se přes souvislé porosty kleče nedostane drobný zemní hmyz. Sníženou schopnost překonat kleč mají dokonce i někteří motýli.

Možná trochu paradoxně zní, že kleč ohrožuje i přírodní celky ve kterých se bezprostředně nenachází. Příkladem jsou světoznámé sudetské kary – Velká a Malá Kotlina. Místa s největší druhovou rozmanitostí v České republice. Jedinečná druhová rozmanitost karů je bezprostředně závislá na dynamice lavinových událostí. Rozsáhlé porosty kleče nad karem ale brání sesuvu lavin. Díky velmi pestré mozaice společenstev, kterou historicky udržovaly laviny, jsou dodnes v karech lokalizovány prakticky všechny druhy bezobratlých Hrubého Jeseníku. Navíc odtud pochází několik druhů, které byly nalezeny pouze zde (například nosatec *Ranunculiphilus pseudinclemens* nebo střevlíček *Paradromius strigiceps*). Díky snížení frekvence lavin v jarním období jsou ale všechny druhy karů bezprostředně ohroženy.

Ovlivnění ornitofauny

(Kočvara)

Na základě průzkumů uskutečněných v letech 2004 a 2005 (KOČVARA 2004, KOČVARA in litt.) a dalších výzkumů a pozorování z předchozího období (1996 až 2000)

(OLŠOVSKÁ 2002, KOČVARA in litt., VAŠEK PAVEL pers. comm.) lze říci, že se na území CHKO Jeseníky nevyskytují žádné druhy ptáků (obratlovců), které by byly výhradně vázány na porosty borovice kleče (*Pinus mugo*).

Některé druhy ptáků využívají tyto porosty jako hnízdní prostředí a potravní zdroj, na druhé straně je velmi pravděpodobné, že zejména na některých lokalitách (Červená hora, Keprník) mají tyto porosty kleče silně negativní vliv ve smyslu záboru původních společenstev alpínských luk, na kterých hnízdí především linduška luční (*Anthus trivialis*) a silně ohrožená linduška horská (Anthus spinoletta). Celkově lze říci, že jsou porosty borovice kleče (*Pinus mugo*) využívány ptáky v omezené míře, a toto využití je silně závislé na charakteru porostu (jeho pokryvnosti, přítomnosti smrku ztepilého *Picea abies*) a umístění (vrcholové partie versus svahy na úbočí kopců).

Možné vlivy klečových porostů tak lze na základě jejich vlivu na prostředí a využívání ptáky rozdělit do několika skupin.

V souvislosti s kategorizací kleče jako porostů, na které je poukazováno vzhledem k jejich rozšířením a lokalizací dle mapových podkladů, jsou tyto klečové porosty děleny na souvislé (kategorie A), nesouvislé (kategorie B) a porostlé stromy (kategorie C). Z hlediska vlivů na ptáky je pak rozlišována další skupina, kterou jsou řídké porosty kleče, respektive solitérně rostoucí jedinci, kteří mají pro ptáky v místech absence jiných dřevin zvláštní význam.

V souvislosti s koncepčním přístupem této studie jsou stávajících klečové porosty (lokality s vysazenou i přirozeně zmlazující klečí) dále děleny do čtyř kategorií podle výstupů řešení: 1) navrhováno k urychlené redukci (porosty prokazatelně škodící ochranářsky významným druhům, likvidace s neodkladným účinkem a s prokazatelným nebezpečím z prodlení), 2) předpokládaná a doporučená redukce v následujícím období (porosty prokazatelně škodící, nikoliv však časově naléhavé, navíc často technologicky problematické a náročné), 3) nejasné zařazení (nedostatečně průkazné přímé poškozování původních ekosystémů, porosty na silně antropicky ovlivněných biotopech, nejasný efekt po vytěžení) a 4) porosty, které je z hlediska ochrany přírody možné ponechat dalšímu samovolnému vývoji a které jsou z hlediska lesního hospodaření, z hlediska protierozních, protipovodňových a dalších opatření důležité.
V souvislosti s využívání porostů kleče ptáky lze pak na tyto porosty nahlížet z různých pohledů, a to jak negativních, tak i pozitivních vlivů.

Kleč jako potravní zdroj

Jako každá dřevina produkující šišky se semeny představuje borovice kleč (*Pinus mugo*) potravní zdroj pro některé druhy ptáků. Za nejvýznamnějšího konzumenta lze považovat křivku obecnou (*Loxia curvirostra*), kterou lze v porostech kleče pravidelně pozorovat v hejnech při sběru potravy (vyzobávání semen). Ačkoli je tento potravní zdroj významný, není na něm tento druh závislý a konzumuje jej pouze v důsledku jeho přítomnosti. Podobně konzumuje semena smrku ztepilého (*Picea abies*), který představuje zásadní potravní zdroj, kterého je dostatek. V případě redukce porostů kleče by tento druh nebyl nijak negativně ovlivněn. Z dalších lze jmenovat čečetku zimní (Carduelis flammea) a hýla obecného (Pyrrhula pyrrhula), kteří zde bývají často pozorováni. V případě žádného z vyskytujících se druhů ptáků nelze borovici kleč (Pinus mugo) považovat za nenahraditelný potravní zdroj, v případě jehož odstranění by došlo k výraznému ovlivnění některého ze zjištěných druhů ptáků.

Kleč jako hnízdní prostředí

Z hlediska hnízdění se ve sledovaném území nevyskytuje žádný z druhů ptáků, který by byl výhradně vázán na borovici kleč (*Pinus mugo*) jako na své hnízdní prostředí. Druhy zde pozorované hnízdí v kleči pouze jako v jednom z typů porostu, který je díky svému habitatu vhodný ke stavbě hnízd a ukrýváním se před nebezpečím. V této souvislosti je nezbytné rozlišit porosty kleče dle jejich zápoje (pokryvnosti), neboť jsou ptáky různě využívány.

Za nejchudší lze považovat nejhustší a nejstarší zapojené porosty (souvislé porosty), ve kterých jen ojediněle hnízdí běžné druhy jako je pěvuška modrá (*Prunella modularis*), méně pak i budníček větší (*Phylloscopus trochilus*) a b. menší (*P. collybita*) a pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*). Z dalších druhů zde místy hnízdí i čečetka zimní (*Carduelis flammea*). Nebylo zde zaznamenáno hnízdění žádného ze zákonem chráněných druhů ptáků. Na okrajích těchto souvislých porostů a v přechodech k porostům nesouvislým hnízdí stejné druhy, navíc se objevuje pěnice hnědokřídlá (*Sylvia communis*) a pěnice pokřovní (*Sylvia curruca*), opět běžné druhy. Ojediněle se zde vyskytuje a hnízdí ohrožený hýl rudý (*Carpodacus erythrinus*), vždy však v souvislosti s přítomným smrkem ztepilým (*Picus canus*) a jeřábem ptačím (*Sorbus aucuparia*), přímou vazbu lze pak hodnotit spíše na tyto dřeviny a kleč je možno hodnotit jako neutrální prostředí, na které není tento druh vázán. V těchto porostech již hnízdí i linduška luční (*Anthus pratensis*), je však třeba vzít na vědomí, že zde tento druh hnízdí ve vazbě na luční prostředí, nikoliv na porosty borovice kleče. Zde je na místě vhodnější tvrzení, že tyto porosty kleče tomuto druhu spíše nevadí, s rostoucí hustotou klečových porostů však tohoto druhu ubývá. Z dalších druhů byl v tomto prostředí zaznamenán jako ojediněle hnízdící rehek zahradní (*Phoenicurus phoenicurus*), ohrožený bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), křivka obecná (*Loxia curvirostra*) a červenka obecná (*Erithacus rubecula*).

V málo zapojených porostech (nesouvislých), respektive v ostrůvkovitě se vyskytující borovici kleči, se vyskytují stejné druhy jako na okrajích souvislých porostů, přibývá lindušky luční (Anthus pratensis), v jejímž případě lze takovéto porosty kleče hodnotit prakticky zcela bez vlivu, nebo se slabým negativním vlivem, podobně i bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*). Již se objevuje i linduška horská (*Anthus spinoletta*), v případě které však platí to co u lindušky luční. Tento druh je vázán pouze na luční prostředí, navíc zejména na prudší svahy a místa se skalními výchozy a okolí pramenišť. Vzhledem k její nízké početnosti je vliv řídkých porostů kleče obtížné stanovit (hnízdí i v její blízkosti, vždy však na otevřených plochách s dostatečně rozlehlým travním biotopem, cca min. 30×30 m). Porosty kleče se středním a hustým zápojem však lze jednoznačně považovat za nevhodné a vytlačující tento druh z jeho původního prostředí. Toto je zřejmé především na Červené hoře a Kepníku. Ačkoli se zde vyskytují plochy lučních ekosystémů, jsou tyto porosty různou měrou zarostlé klečí a bylo zde zaznamenáno pouze po jednom hnízdícím páru lindušky horské a relativně nízká početnost lindušky luční.

V případě obou těchto lokalit by pak bylo v případě zásahů do stávajících porostů kleče nejvíce zřejmé (vzhledem k nízké početnosti obou druhů), zdali má likvidace kleče na této lokalitě (a obecně) vliv na početnost a rozšiřování obou těchto druhů. Za vhodné je možno považovat vytváření ostrůvků v kleči o minimální rozloze cca 50×50 m, aby byl případný efekt zaznamenatelný. S ohledem na lindušku horskou (Anthus spinoletta) je pak nejvíce žádoucí (a současně lze očekávat největší přínos)

v případě odstraňování porostů kleče na strmých svazích se skalními výchozy, kde je možnost zahnízdění tohoto druhu nejvíce pravděpodobná (Červená hora, Kepřník), neboť jsou tyto biotopy tímto druhem preferované.

Avifauna a zapojení klečových porostů

Jak již bylo nastíněno v předchozí kapitole, lze borovici kleč hodnotit ve vztahu k míře její pokryvnosti.

Roztroušené a řídké porosty kleče lze celkově hodnotit jako porosty bez vlivu na stávající populace druhů ptáků. Vytvářejí porosty silně se podobající původním formám zakrslého smrku ztepilého, ve kterém hnízdí podobné druhy. Porosty kleče pak ve všech svých formách způsobují posunutí horní hranice lesa, což se odráží i na hnízdních ornitocenózách ptáků. Ačkoliv přibývá druhů hnízdících ve vyšších polohách, jedná se pouze o zcela běžné druhy, jejichž rozšiřování ve vertikálním směru nemá význam. Přínos může být spatřen v hnízdění některých druhů ptáků, které by zde za normálních podmínek (absence kleče) nehnízdily. Jedná se především o čečetku zimní (*Carduelis flammea*) a bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*). Řídké porosty kleče na svazích kopců (podobně porosty solitérních smrků ztepilých) lze z hlediska vlivů na ptáky chápat i pozitivně, neboť poskytují významné úkryty a nezbytná místa pro rozhlížení se řady ptačích druhů, zejména lindušky luční a lindušky horské. Tam, kde je solitérní smrk přítomen, lze kleč považovat bez vlivu (v případě nízké pokryvnosti) anebo za negativní (v případě zapojených porostů). V místech s absencí solitérních forem smrku ztepilého jsou pak řídké porosty kleče (solitérní jedinci) přínosem pro tyto druhy.

V případě více zapojených porostů již lze hovořit o negativním vlivu, neboť se tato skutečnost odráží na ubývání travních ekosystémů. Jednoznačně ubývá linduška horská, dochází k mírnému poklesu početnosti lindušky luční. Z dalších druhů mizí např. i skřivan polní (*Alauda arvensis*), který hnízdí pouze na otevřených plochách bez porostu kleče, nebo jen v přítomnosti solitérních dřevin jak borovice kleče, tak i smrku ztepilého. V případě, že by měly tyto porosty kleče negativní vliv na přežívání solitérních smrků ztepilých, nebo jejich šíření, lze opět hovořit o silně negativním vlivu, neboť jsou tyto dřeviny využívány jako pozorovací stanoviště řady druhů, mimo jiné i lindušky horské (viz výše).

Silně zapojené porosty kleče pak lze ve všech směrech považovat za nežádoucí. Dochází k degradaci původních lučních společenstev, mizí většina zajímavých a cenných druhů ptáků včetně zákonem chráněných druhů a druhů Červeného seznamu ptáků ČR (ŠŤASTNÝ et BEJČEK, in prep. HORA et al. 2000), linduška luční hnízdí již jen ojediněle na okrajích těchto porostů. V případě, že tímto způsobem zarůstají i skalní výchozy a kamenité plochy, lze uvažovat i o negativním vlivu na jedny z nejvzácnějších druhů, kterými jsou pěvuška podhorní (*Prunella collaris*) a kulík hnědý (*Charadrius morinellus*).

Doporučení pro management kleče

S ohledem na zjištěné poznatky získané na základě průzkumů v letech 1996 až 2005 lze říci, že kleč je ptáky využívaná různým způsobem v závislosti na její pokryvnosti a daném území (lokalitě), kde se porosty kleče nacházejí.

V případě, že porosty borovice kleče (*Pinus mugo*) nezarůstají prameniště a skalní výchozy ve vrcholových částech území, lze je považovat jako neutrální. To znamená, že

nemají zřejmý negativní vliv na avifaunu v daném území, navíc na některých lokalitách v těchto porostech hnízdí i zajímavější druhy ptáků jako je např. bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*) nebo čečetka zimní (*Carduelis flammea*).

Vliv kleče lze někde chápat i jako pozitivní, a to ve vrcholových částech území v místech s absencí solitérních forem smrku ztepilého (*Pice abies*), kde slouží jako pozorovací stanoviště řady druhů, mimo jiné i lindušky horské (*Anthus spinoletta*). Tyto porosty tak lze s ohledem na další přírodní složky zařadit do kategorie 3 (nejasné zařazení) nebo 4 (porosty k ponechání).

Negativní vliv zapojených i nezapojených porostů tedy spočívá především v záboru původních ekosystémů (alpínských holí), který se v malé míře projevuje u lindušky luční (*Anthus pratensis*), má však významný negativní vliv v případě lindušky horské (*Anthus spinoletta*), který je o to větší, pokud jsou zarůstána prameniště a skalní výchozy na prudkých svazích nebo vrcholových částech území. V této souvislosti jsou vytyčena území, v případě kterých je žádoucí likvidace porostů kleče. Toto vymezení není samoúčelné, návrat lindušky luční a lindušky horské na plochy vzniklé vykácením kleče lze očekávat nejen teoreticky, ale i na základě poznatků, získaných v souvislosti s odstraněním lesních porostů na Mravenečníku (HONZA & ČAPEK 1998, VAŠEK PAVEL pers. comm.), kde došlo k výraznému nárůstu obou zmiňovaných druhů lindušek. Z hlediska nezbytné rychlosti likvidace klečových porostů je s ohledem na vývoj populace a současný stav obou druhů lindušek patrně zbytečné zařazovat tyto plochy do kategorie 1 (likvidace s neodkladným účinkem), je však zřejmé, že zařazení do kategorie 2 (porosty prokazatelně škodící) je na místě.

Ovlivnění ostatních obratlovců

Nakolik a čím přesně ovlivňují současné klečové porosty ostatní obratlovce v nejvyšších polohách Hrubého Jeseníku, není zatím dostatečně známo. Je pravděpodobné, že mohou ovlivnit populace drobných zemních hlodavců a víme, jak výhodné i nevýhodné mohou být staré zcela zapojené i naopak mezernaté klečové porosty pro jelení zvěř (např. na severovýchodních svazích Keprníku).

Hodnocení aktuálních porostů kleče z hlediska ochrany přírody

I když je z hlediska ochrany přírody kleč v přírodě Hrubého Jeseníku nežádoucí introdukovanou dřevinou, nelze považovat všechny její porosty na všech lokalitách za stejně nežádoucí. Představa některých přírodovědců a ochranářů, že musí být všechna kleč v CHKO Jeseníky v dohledné době zlikvidována, je nereálná a podobná veřejná prohlášení podle zkušeností rozhodně nevedou k dohodám a kompromisům mezi lesníky a ochranáři. Domníváme se, že je vhodnější posuzovat individuálně jednotlivé porosty kleče podle toho, čemu prokazatelně škodí a čemu prospívají, nakolik je nutné a reálné je v dohledné době redukovat a jaké způsoby redukce je vůbec možné realizovat.

Při individuálním posuzování jednotlivých klečových porostů je nezbytné posouzení nejen stavu biotopů, které přímo zarůstají, ale i ovlivnění okolních biotopů, a to přímé i nepřímé. Podrobně byly přímé i nepřímé negativní vlivy kleče nastíněny v předchozích kapitolách, pro koncepci řešení je významný navíc i prostorový aspekt klečových porostů: velké a souvislé zapojené klečové porosty rapidně snižují druhovou

i cenotickou diverzitu alpínských a subalpínských ekosystémů. Jako příklad stačí uvést rozsáhlé zapojené staré porosty kleče na Keprníku nebo na jihovýchodních svazích hřebene Vysoká hole – Pecný. V tomto ohledu hraje důležitou roli také čas: v mladých a mezernatých porostech kleče ještě část původní bioty déle přetrvává, postupným zahušťováním mizí. Zahušťování a zapojování klečových porostů v poslední době na některých lokalitách urychluje přirozené zmlazení (generativní šíření) kleče.

Principy koncepčního řešení

Cílem je co nejobjektivněji provedené multikriteriální hodnocení z hlediska ochrany přírody směřující do kategorizace stávajících porostů kleče, jejich. Jestliže se podaří objektivně stanovit, které porosty a proč škodí z různých aspektů biologických a s různých hledisek ochrany přírody, můžeme přistoupit k jejich postupné etapovité redukci. Tento přístup považujeme za koncepční a realistický, vhodnější než nahodilé jednorázové řešení některých lokalit, jednostranně argumentované a vybrané bez širších souvislostí.

Za první krok tohoto koncepčního přístupu považujeme rozdělení stávajících vymapovaných klečových porostů (lokalit s vysazenou i přirozeně zmlazující klečí) do 4 kategorií podle výstupů řešení:

Navrhováno k urychlené redukci – porosty prokazatelně škodící důležitým a ochranářsky významným přírodním biotopům, druhům, společenstvům nebo jevům, likvidace s neodkladným účinkem a s prokazatelným nebezpečím z prodlení. Předpokládané řešení – rok 2006.

Předpokládaná a doporučená redukce v následujícím období – porosty prokazatelně škodící, nikoliv však časově bezodkladné, navíc často technologicky problematické a náročné. Předpokládaná realizace 2007–2010.

Nejasné zařazení – nedostatečně průkazné přímé poškozování původních ekosystémů, porosty na silně antropicky ovlivněných biotopech, nejasný efekt po vytěžení. Možné po projednání s lesníky některé z těchto porostů zařadit do 4. nebo naopak do 2. kategorie. U některých porostů by bylo vhodné provést dílčí redukci na malých experimentálních plochách.

Porosty, které je z hlediska ochrany přírody možné ponechat dalšímu samovolnému vývoji a které jsou z hlediska lesního hospodaření, z hlediska protierozních, protipovodňových a dalších opatření důležité. Do této kategorie by měli jmenovat potřebné lokality a jednotlivé klečové porosty nebo jejich části především lesníci. Do této kategorie budou postupně přeřazovány některé porosty nyní předběžně zařazené do 3. kategorie.

Pozn. editora: Faktické odstraňování kleče je závislé na dohodě s LČR, s. p. Zde uvedené roky tedy neodpovídají skutečnosti odstraňování porostů, neboť k datu vydání sborníku je dohoda pouze na zanedbatelné části porostů a zatím jen v rovině teoretické.

Multikriteriální hodnocení

Multikriteriální hodnocená bylo provedeno pro jednotlivé lokality a jednotlivé očíslované segmenty – vymapované porosty kleče.

a) hodnota biotopu vzhledem k Natura a vzhledem k jeho současnému celkovému rozšíření v Hrubém Jeseníku
b) hodnota fytocenózy, kterou kleč vytlačuje (podle hodnoty aktuálních společenstev)
c) ovlivnění entomofauny (např. výskyt endemických populací motýlů)

d) ovlivnění avifauny (např. zmenšování hnízdního prostoru lindušky horské)
e) geomorfologie, periglaciální jevy (zarůstání významných periglac. půd, vliv na regelaci)
f) ovlivnění přirozené disturbance (laviny, plazivý sníh, eroze půdy)
g) hodnocení z hlediska vývoje hranice lesa (přirozené obnovy smrku)
Pro předkládanou kategorizaci porostů kleče byly využity následující podklady, kromě map Natura 2000 především z materiálů týmu „Analýzy".
1) Digitální mapy biotopů z mapování Natura 2000 (různí autoři)
2) Digitální mapy rozšíření chráněných a ohrožených druhů ptáků (Kočvara)
3) Digitální vymapování nejvýznamnějších entomologických lokalit (Kuras)
4) Digitální mapy periglaciálních jevů (Hradecký, Pánek, Adamec)
5) Mapa přírodních hodnot (kolektiv - Analýza 2004)
6) Červený seznam rostlinných společenstev ČR (MORAVEC 1995)
7) Pracovní verze Červeného seznamu rostlinných společenstev Hrubého Jeseníku (Bureš)
8) Červený seznam druhů vyšších rostlin ČR (HOLUB et PROCHÁZKA 2000)
9) Červený seznam rostlin CHKO Jeseníky (BUREŠ et BUREŠOVÁ 2004)
10) Mapy rozšíření ochranářsky nejcennějších rostlinných společenstev (Bureš)
11) Pracovní mapy rozšíření vzácných a chráněných druhů rostlin (Bureš)
12) Červený seznam živočichů CHKO Jeseníky (KOČVARA et KURAS 2003)

Navrhovaná kategorizace

Přestože jsme se v této studii pokusili všechny stávající klečové porosty a lokality s větším výskytem kleče podle barevných ortofotomap vymapovat a podle multikriteriálního hodnocení zařadit do čtyř předem definovaných kategorií, nedomníváme se, že toto navrhované řešení je jediné možné a jediné správné, naopak předpokládáme další diskuse a upřesnění. Zdůrazňujeme, že cílem je skutečně objektivní a koncepční přístup k řešení možností redukce kleče v Hrubém Jeseníku podle ochranářského významu jednotlivých lokalit.

Do navrhované kategorizace, která vychází z výše popisovaného a provedeného multikriteriílního biologického hodnocení, se nutně musejí promítat ještě některé další aspekty, včetně zvažování nejvhodnějších řešení i z hlediska potřeb (a naopak i vhodných usměrňování) turistiky a zimních sportů, včetně historických hodnot některých výsadeb, včetně respektování oprávněných obav občanů z povodní, eroze půdy a svahových sesuvů apod.

Současně se do prováděné kategorizace promítaly i naše dlouholeté zkušenosti s realizací některých podobných opatření i z průzkumu a monitoringu sukcese biocenóz na lokalitách, kde byla kleč v posledních desetiletích redukována. Do kategorizace se rozhodující měrou promítá i časové měřítko: na základě mnoha zde dokládaných argumentů se domníváme, že redukce kleče na některých ochranářsky významných lokalitách je skutečně bezodkladná, že vážně hrozí nebezpečí z prodlení, že tedy musí být bezodkladně zahájena a provedena v nejbližších 2–3 letech, současně však vybízíme k další diskusi o řešení problematiky kleče na lokalitách zařazených do dalších kategorií. Jsme si vědomi, že sám princip kategorizace je z určitého pohledu diskutabilní a nepřesný, domníváme se, že pro konkrétní koncepční řešení právě s ohledem na časovou posloupnost je možný a použitelný. Považujeme proto za potřebné podrobněji popsat jednotlivé vymezené kategorie i s konkrétními příklady do nich zařazených porostů.

Porosty a lokality kleče vybrané do 1. kategorie

Z provedeného hodnocení a zkušeností připadají v úvahu pro zařazení do této kategorie následující lokality:

1. **Keprník – vrcholové partie a horní části jižního a jihozápadního svahu.** Dosud nezapojené porosty kleče s velkým počtem mladých exemplářů, které zarůstají unikátní alpínská společenstva svazu *Loiseleurio-Vaccinion* a ireverzibilně likvidují dochovalé periglaciální jevy – unikátní sítinové thufury (*s Juncus trifidus*), které se jinde v Hrubém Jeseníku ani celých Vysokých Sudetech nevyskytují. Rostlinná společenstva na vrcholu Keprníku jsou unikátní jak v rámci Hrubého Jeseníku, tak celých Vysokých Sudet. Rychle zanikající a bezprostředně ohrožené alpínské fytocenózy jsou významným biotopem vzácné a reliktní entomofauny, která je navíc ohrožena pro jejich malou rozlohu a izolovanost. S ohledem na výskyt lindušek *Anthus spinoletta* a *A. pratensis* je žádoucí likvidace porostů především na vrcholu a jihozápadním svahu. Jedná se o segmenty 135 až 137, 140 až 147 a 212.

2. **Tabulové kameny** – okolí skalního srubu a horní část severovýchodního svahu pod hlavními skalami, kde jsou na vystupujících skalkách rudimenty unikátního endemického společenstva s chráněnou šichou (*Empetrum hermaphroditum*) – endemická asociace *Junco trifidi-Empetretum hermaphroditi*, kde je mezi klečí menší populace chráněného a kriticky ohroženého hořce tečkovaného (*Gentiana punctata*) a kde je také klečí zarostlé rozlehlé pole metlicových thufur. Pro populace lindušek *Anthus spinoletta* a *A. pratensis* je zřejmý negativní vliv kleče, je žádoucí likvidace těchto porostů – segment 9.

3. **Jelení studánka** – okolí vlastní studánky a rozcestí. Zanikající (klečí zarůstající) biotopy pramenišť, metlicových a krátkostébelných trávníků asociace *Poo-Deschampsietum, Trollio-Geranietum* a *Thesio-Nardetum* s více chráněnými a ohroženými druhy rostlin včetně kriticky ohroženého hvozdíku alpínského (*Dianthus alpestris*). Zbytky vysokostébelných niv i druhově pestrá společenstva krátkostébelných trávníků jsou významným biotopem vzácných druhů entomofauny. Segmenty 29, 36, 37 a 203.

4. **Petrovy kameny** – mladé soliterní exempláře kleče v porostech společenstev holí (subasociace *Cetrario-Festucetum deschampsietosum*) s ostrůvky rašelinných půd indikovaných příměsí suchopýru pochvatého (*Eriophorum vaginatum*) na sz. svahu, kde jsou i metlicové thufury. Segment 207.

5. **Petrovy kameny** – severní a severovýchodní lyžařské svahy, kde zapojený porost kleče zarůstá mozaiku rychle ustupujících třtinových porostů (asociace *Sileno-Calamagrostietum*), metlicových lučin (asociace *Bistorto-Deschampsietum*) a smilkových trávníků (asociace *Festuco supinae-Nardetum*). Je zde také rozsáhlejší pole metlicových thufur. V horních částech svahu kleč vytěsňuje vzácná a unikátní vyfoukávaná společenstva svazu *Loiseleurio-Vaccinion*, na která jsou zde vázány vzácné, ohrožené a reliktní druhy bezobratlých. V této oblasti je také významné hnízdiště obou druhů lindušek. Jedná se o segmenty 74, 79, 80, 81 a 82.

6. **Malý Keprník** – vrcholová skála a její těsné okolí. Na skále jsou unikátní společenstva s chráněnou šichou (*Empetrum hermaphroditum*) a početnou populací chráněného a kriticky ohroženého jestřábníku alpského (*Hieracium alpinum*). Jedná se o unikátní endemické a svým výskytem v HJ velmi omezené a ohrožené společenstvo as. *Junco trifidi-Empetretum hermaphroditi* (v HJ pouze Vozka, Petrovy kameny, Tabulové kameny, Keprník, Břidličná, Pecný). Segment 211.

7. **Vrchol Šeráku.** V zapojeném starém porostu kleče zbývají poslední ostrůvky původní vegetace travinných a keříčkových společenstev alpínských holí (asociace *Cetrario-Callunetum* a *Carici-Nardetum*), které je potřeba zachránit jejich postupným rozšiřováním. Současně se jeví vhodné odstranit všechny mladé keře kleče podél cesty od lanovky k Jiřího chatě a na svahu pod touto cestou, kde zarůstají mozaiku dochovalých porostů společenstev travinných a keříčkových holí (*Cetrario-Callunetum, Festuco-Vaccinietum, Bistorto-Des- champsietum* a *Cetrario-Festucetum*). Perspektivně lze uvažovat po redukci kleče a obnově vhodného prostředí o zahnízdění lindušek *Anthus pratensis* i *A. spinoletta*. Segment 235.

8. **Malý Děd – vrcholová část a svah nad Švýcárnou.** Zbytky druhově pestrých subalpínských travinných společenstev ještě donedávna výrazně ovlivňovaných pastvou i ombrogenní vrchoviště zarůstají vysazenou klečí a vysazenými smrky. Zdejší bezlesí bylo a je entomologicky velmi významné. Ještě v první polovině 19. století byl vrchol Malého Dědu i svahy ke Švýcárně i k Videlskému kříži bezlesé. Kolenati (1859, 1860) odtud uváděl celou řadu vzácných druhů rostlin, z živočichů např. kulíka hnědého. V prostoru kolem Švýcárny bude experimentálně obnovena pastva, což na redukci kleče v tomto prostoru plynule naváže. Jedná se o segmenty 90-96, 99,103-105, 110-114, 116, 117, 130-132 a 220.

9. **Pecný** – mladé samovolně narostlé exempláře v porostech holí – největšího a nejtypičtějšího stávajícího porostního individua subasociace *Cetrario-Festucetum deschampsietosum*, kde se v zapojeném alpínském trávníku samovolně rozrůstá i chráněný a ohrožený jalovec nízký (*Juniperus sibirica*). Segment 218.

10. **Volárna** – těsné okolí zříceniny bývalé salaše. Segment 68. Staré porosty kleče zarůstají kamenné zdi a těsnější okolí bývalé stáje, kde v současnosti roste více chráněných a ohrožených druhů rostlin, včetně mateřídoušky sudetské (*Thymus sudeticus*), která v HJ roste pak už jen ve Velké kotlině a včetně jestřábníku chlupatého (*Hieracium villosum*), který roste v Hrubém Jeseníku kromě této lokality jen ve Velké kotlině a na Sokolích skalách.

11. **Praděd** – porosty kleče na jižním svahu nad hranicí lesa narušující výrazně souvislé alpínské bezlesí s cennými přirozenými rostlinnými společenstvy a s cennou entomofaunou. Část klečových porostů u bývalé turistické cesty byla již v minulosti odstraněna. V současnosti se jedná o segmenty 2 a 3. Na sv. svahu Pradědu byla nad silnicí vysazená kleč, která je zatím v nezapojených porostech – segmenty 208 a 221. Menší porosty kleče jsou i pod silnicí na sz. svahu Pradědu: segmenty 4 až 7.

12. **Malá hole – Větrná louka** – mladé jednotlivé keře kleče na vyfoukávaných holích subas. Cetrario-Festucetum callunetosum, která je v HJ velmi vzácná. Segment 78.

13. **Červená hora – vrcholová část a Sněžná kotlina.** Klečí zarostlé vrcholové skalnaté bezlesí má unikátní alpínskou vegetaci a je velmi cenné entomologicky jakožto izolovaný alpínský biotop. Současně se jedná o izolované hnízdní biotopy lindušky luční a lindušky horské. Jsou to porosty na segmentech 153, 197 a 215. Segment 168 představuje kleč ve Sněžné kotlině.

14. **Keprník – jihovýchodní svah** – jednotlivé keře kleče v jinak souvislém porostu holí – v prostoru mezi hranicí lesa a souvislým starým porostem kleče v horní části jv. svahu. Segmenty 188–194.

15. **Malá hole – Vysoká hole** – jednotlivé mladé exempláře v mozaice společenstev *Festuco-Vaccinietum, Cetrario-Festucetum* a *Sileno-Calamagrostietum* na severovýchodním úbočí pod sedlem Vysoká hole – Malá hole, mezi turistickými cestami a starým zapojeným porostem kleče. Segment 217, sousední zapojená kleč v 2. kategorii je segment 76.

Porosty a lokality kleče vybrané do 2. kategorie

Podle výše uvedených kritérií byly do druhé kategorie vybrány porosty (lokality), na kterých by rozhodně měla být kleč redukována v dohledné době, kde ale není nebezpečí z prodlení. Jedná se o přírodovědecky a ochranářsky velmi cenná území, která jsou klečovými porosty této kategorie přímo nebo nepřímo ohrožena. Protože jsme v přiložených digitálních mapách vycházeli z vymezených segmentů podle pokryvnosti a až na výjimky jsme je zatím dále nečlenili, nemusí být vždy celý označený porost (segment) vykácen, je možné některou jeho část ponechat. Také proto (ale hlavně pro orientaci) dále podobně jako u 1. kategorie uvádíme popis lokalit, nikoliv jednotlivých porostů kleče.

1. **Vysoká hole** – pruhy staré kleče na vrcholu u chaty. Dva staré zapojené porosty a jeden mladší v paralelních sv.–jz orientovaných pruzích na vrcholové plošině Vysoké hole. Tyto porosty mají přímý vliv na vyfoukávané fytocenózy subasociace *Cetrario-Festucetum callunetosum*, které nyní postupně zanikají a současně mají nepřímý vliv na celý A-O systém Divoké Desné, který má rozhodující význam pro Velkou kotlinu. Segmenty 71, 72 a 73.
2. **Vysoká hole – Kamzičník:** souvislé i nesouvislé staré porosty kleče na hřbetu a jihovýchodních svazích. Segmenty 59-67, 69, 70 a 84-86.
3. **Keprník** – porosty kleče ve vrcholových partiích, v horní části severního svahu a na západním, jihozápadním a jihovýchodním svahu s návazností na redukci provedenou v 1. etapě. Jedná se o segmenty 133, 134, 138, 139 a 213.
4. **Malý Keprník** – rozvolněné a smrky prorostlé porosty kleče v širším okolí vrcholových skal. Segmenty 185–187 a 210.
5. **Červená hora** – porosty kleče ve vrcholové části a na severní a jižní rozsoše. Segmenty 154-156, 158, 159, 161-167, 169, 170, 172–174, 178–180, 196 a 214.

6. **Ostroh sv. od Malé kotliny**, kde dosud rozvolněná kleč nad hranicí lesa zarůstá na kvarcitovém kamenném moři nadějně se rozvíjející populaci chráněného a ohroženého jalovce nízkého (Juniperus sibirica). Segmenty 87 a 88.
7. **Malá kotlina – Velký Máj** – porosty nad Malou kotlinou v sedle mezi Jelením hřbetem a Májem a na úbočí Máje, omezující funkci AO-systému Merty, který je rozhodujícím činitelem pro ekosystém Malé kotliny. Segmenty 53, 54, 55, 202, 223 a 224.
8. **Šerák** – porosty kleče na vrcholu hory v návaznosti na redukci provedenou v 1. etapě (segment 239) a samostatné segmenty na sz. a v. svahu – 241 a 240.
9. **Šerák** – rozvolněné porosty v sedle mezi Šerákem a Keprníkem - segmenty 228, 229, 231, 232, 236–238.
10. **Praděd** – souvislé porosty na severních a severovýchodních svazích – u Tabulových kamenů v návaznosti na redukci provedenou v 1. etapě. Segmenty 1, 15, 16, 18, 200, 219 a 225.
11. **Praděd – Malý Děd** – nutnost propojení dvou významných bezlesých enkláv. Segmenty 127, 128 a 201.
12. **Velký Máj** – klečové porosty na vrcholu v blízkosti vrchovišť. Segmenty 56 a 57.
13. **Jelení hřbet** – klečové porosty v horních částech svahů nad hranicí lesa – segmenty 27, 28, 40, 41, 42, 45, 46, 47, 51 a 52.
14. **Kamzičník – Velký Máj** – souvislý porost kleče v sedle u turistické cesty. Segment 58.
15. **Pecný – Jelení studánka** –redukce horních částí dnes souvislých starých klečových porostů na východních a jihovýchodních svazích Pecného a Břidličné včetně porostů v sedle mezi Břidličnou a Jelením hřbetem. Segmenty 21, 26, 30–35, 204 a 205.
16. **Pecný – sz. svah** – několik menších porostů na hranici lesa, kde zarůstají velmi cenná společenstva alpínských holí. Segmenty 22-25.
17. **Malá hole – Větrná louka** – starý zapojený porost na vyfoukávaném stanovišti, kde lze rekonstruovat fytocenózy svazu Loiseleurio-Vaccinion. Postupné ostrůvkovité prořeďování porostů. Segment 77. Návaznost na redukci v kategorii 1 – segment 78.
18. **Malá hole – Vysoká hole** – staré porosty (segmenty 75 a 76) na stanovištích Festuco-Vaccinietum, Cetrario-Festucetum a Sileno-Calamagrostietum na sv. úbočí Vysoké hole. Porost na segmentu 76 navazuje na jednotlivé keře kleče na segmentu 217, které byly zařazeny do 1. kategorie.
19. **Keprník – severovýchodní svahy** – dosud mezernaté porosty kleče, u kterých hrozí, že se rychle zapojí. V těchto porostech je nejvíce semenáčků a mladých exemplářů. Segmenty 183 a 184.
20. **Keprník – severní svah** – menší a dosud rozvolněný porost kleče na hranici lesa u turistické cesty. Segment 149.
21. **Vozka** – severní rozsocha – dva malé porosty – segmenty 233 a 234.
22. **Jelení hřbet – jihovýchodní úbočí** – staré porosty – segmenty 49 a 50.

Porosty a lokality kleče vybrané do 3. kategorie

Jak je patrné z přiložených digitálních map, bylo do této kategorie vybráno nejvíce porostů. Je tím současně vytvářen prostor pro další diskuse mezi lesníky a ochranáři. Není

možné dále všechny jednotlivé lokality a vymapované segmenty vypisovat, mnohdy se může jednat jen o části klečových porostů na lokalitách zařazených do 1. a 2. kategorie. Velké porosty kleče zařazované do této kategorie jsou např. v oblasti hranice lesa na jižním a jihovýchodním svahu Pradědu, na jihovýchodním svahu Jeleního hřbetu a na svazích Pece.

Porosty a lokality kleče vybrané do 4. kategorie

1. Červená hora – východní úbočí – velké porosty v parkové hranici lesa. Segment 177.
2. Červená hora – porosty v lese u cesty na Trojmezí. Segmenty 181 a 182.
3. Šerák – porosty v lese na jihozápadním úbočí – segment 226.
4. Malý Keprník – porosty kleče v lese na vjv. svahu – segment 209.

Obnova biocenóz a ekosystémů po odstranění kleče

V současnosti jsou v Hrubém Jeseníku již z několika lokalit dlouhodobější zkušenosti s vlastní redukcí klečových porostů i s vratnou sukcesí, která na plochách po vykácení kleče probíhá. Dosud byla kleč kácena na těchto ochranářsky významných lokalitách:

1. Velká kotlina – horní části severní lavinové dráhy
2. Malá kotlina – experimentální 20 m široký pruh a následně další velké plochy
3. Petrovy kameny – severovýchodní lyžařské svahy
4. Sněžná kotlina – část porostů na dně karoidů
5. Tabulové kameny – část zapojených porostů na skalkách pod hlavním skalním srubem

Motivem pro první redukce klečových porostů, které byly projektovány a s odstupem realizovány ve Velké a Malé kotlině, nebyla jen potřeba revitalizace původních biocenóz, ale hlavně obnovení funkcí v celém ekosystému karů, především fungování rozhodujících ekologických fenoménů - sněhových lavin a plazivého sněhu. Do té doby nebyly konkrétní zkušenosti s kácením kleče, natož s vratnou sukcesí na plochách po vykácení. Opakovaně byly též vyslovovány obavy z eroze půdy po odstranění kleče.

Dosavadní zkušenosti v mnohém předčily všechna očekávání: i po vykácení starých a zapojených klečových porostů se travinobylinná subalpínská vegetace rychle samovolně obnovuje, nečekaně rychle se zvyšuje druhová diverzita a ustavují se fytocenózy odpovídající danému ekotopu. Rozhodující ekologické faktory (plazivý sníh, sněhové laviny), které byly vysazenou klečí částečně utlumeny (Velká kotlina) nebo zcela potlačeny (Malá kotlina) počínají opět přirozeně fungovat. Opakované obavy z eroze půdy vznikaly (a stále vznikají) pravděpodobně z neznalosti základních ekologických faktorů, jež podmiňují dlouhodobou existenci, strukturu i cenotickou a druhovou diverzitu subalpínských biocenóz na lavinových drahách. Tyto obavy před erozí se např. dostaly i do vyjádření Ministerstva kultury ČSSR, které projekt experimentální likvidace kosodřeviny v Malé kotlině schvalovalo.

Pro Hrubý Jeseník může v tomto ohledu sloužit jako učebnice ekologie právě Velká kotlina: na dvou hlavních velkých lavinových drahách (které se navzájem liší frekvencí

lavin) dochází především v horních částech k přirozené a erozi a odnosu půdy, živin i minerálního substrátu, k opakovanému a velmi drastickému mechanickému poškozování bylinné i dřevinné vegetace, ve středních částech lavinových drah je nejnápadnější opakované poškozování dřevin a v nejspodnějších částech se markantně projevuje opakovaná sedimentace shora transportovaného anorganického i organického materiálu a neobyčejný přísun živin.

Bylo by proto zcela neobjektivní předstírat, že na některých lokalitách a některých biotopech po vykácení kleče nedojde k erozi půdy. Naopak umožnění přirozené disturbance včetně obnažení skalního substrátu, soliflukce, otevření půdního povrchu vodní nebo větrné erozi, přímému působení regelace a dalším přirozeným jevům, je podmínkou pro obnovení základních funkcí některých subalpínských a alpínských ekosystémů. Kdyby se na experimentálně vykáceném pruhu kleče v Malé kotlině na více místech neobnažil skalní podklad a nedošlo ke změnám hydropedologického režimu (přechodně oplachované skály), kdyby na této ploše nemohly působit mechanické vlivy plazivého sněhu, vodní eroze při tání sněhu nebo soliflukce podmáčených půd, nevznikla by zde po pouhých 15 letech tak pestrá mozaika druhově nasycených fytocenóz, vratná sukcese by neprobíhala tak rychle a na plochu by se nedostalo tolik původních druhů.

Opačná situace je např. v Kotlině Šeráku: aktuální vegetace je velmi chudá, předpokládané a dříve nepřesně uváděné vysokostébelné subalpínské nivy (cf. JENÍK 1961) tu nejsou (současný chudý porost Calamagorostis arundinacea za nivu nelze považovat), z význačnějších rostlinných druhů zde roste jen *Gentiana punctata* a *Blechnum spicant*, laviny tu nepadají, na velmi strmých svazích dochází pravidelně k mechanickému poškozování odrůstajících smrků plazivým sněhem, což naopak nevadí kleči, která i zde byla vysazena a úspěšně roste, nikde ale dosud nevytváří souvislejší porosty. Nelze proto tvrdit, že v Kotlině Šeráku došlo k degradaci ekosystému sudetského karu vysazenou kleči a smrkem (JENÍK 1961: 270). V současné době by tudíž nebyl z hlediska ochrany přírody pádný důvod a dostatek odborných argumentů pro redukci kleče na této lokalitě. Je pravděpodobné, že vykácením stávajících keřů by mohlo dojít k rozsáhlejší erozi půdy, kterou by bylo možné považovat za přirozený přírodní jev, kterému se není potřeba bránit, ale není nutné ho zde podporovat.

Rozdílné poměry na jednotlivých subalpínských a alpínských lokalitách zarůstajících klečí vedou nejen k odlišnému a individuálnímu přístupu k posuzování možností potřeb a provádění redukce klečových porostů, ale i k předpokladu rozdílných projevů vratné sukcese po vykácení kleče. I když jsou již několikaleté zkušenosti z více lokalit v Hrubém Jeseníku, bylo by zapotřebí i nadále každou redukci kleče, každý zásah do klečového porostu považovat za experiment, v jehož přípravě je potřeba jasně stanovit předpokládané cíle, před vyřezáním kleče plochu podrobně zdokumentovat a po odstranění kleče co nejpodrobněji sledovat a monitorovat. V závěrečné zprávě, která by měla být po několika letech zpracována, by měly být výsledky experimentu objektivně zhodnoceny (včetně pozitivních i negativních projevů a změn). Bohužel dosavadní redukce kleče právě v těchto aspektech nebyla dokonalá a důsledná. Také proto považujeme za potřebné v této zprávě podle nám dostupných informací a podle vlastních sledování podrobněji popsat nejen prováděné zásahy do klečových porostů, ale především sledované změny vegetace na vykácených plochách.

Dosavadní zkušenosti se zásahy do porostů kleče

Velká kotlina

Jak bylo výše uvedeno, rozhodla o likvidaci kleče ve Velké kotlině vědecká konference v roce 1973. Projekt zpracovaný v roce 1974 (BUREŠ 1974 b) předpokládal realizaci 1. etapy v roce 1974, 2, etapy v roce 1975, 3. etapy v roce 1976 a 4. etapy v roce 1977. Na konci roku 1977 předpokládal zpracování podrobné závěrečné zprávy. Skutečnost se od předpokladu poněkud lišila: první etapa byla realizována neoficiálně v roce 1975 a 1976 a oficiálně dokončena v roce 1978. O jejím průběhu byla následovně pro Správu CHKO Jeseníky zpracována podrobná expertíza (BUREŠ et JENÍK 1979). kde byla popsána kleči bezprostředně zasažená společenstva a situace na dvou založených monitorovacích plochách. V první etapě byla likvidována mladá kleč z výsadeb prováděných v 50. letech 20. století. Byl to pruh vysazený v horní části severní lavinové dráhy. Jednalo se o jednotlivé keře 50–100 cm vysoké, které zatím nijak výrazně neovlivňovaly fytocenózy v nichž rostly. Biomasy byla na malých hromadách ponechána na místě.

Vyřezávání kleče na plochách vymezených do 2. 3. a 4. etapy bylo prováděno až po roce 1989, zprávy o těchto zásazích zapisovány nebyly. Plochy, z nichž byla kleč odstraňována, byly porostlé společenstvy as. *Sileno-Calamagrostietum villosae* a *Festuco-Vaccinietum* (*Melampyro-Vaccinietum*). Protože se v těchto etapách jednalo už o starší porosty s keři až 6 m v průměru, ale v ne zcela zapojených porostech, nebyla po jejich vyřezání celá plocha bez vegetace, ale holé plochy byly jen ostrůvkovitě – pod středy vyřezaných keřů. Mezi holými ostrůvky byly původní porosty. Biomasa vyřezaných klečových větví byla skládána na hromady na ploše porostu.

V následujících letech byly všechny tyto plochy po odstraněné kleči průběžně sledovány. Vratná sukcese na holých plochách probíhala nečekaně rychle, během prvních dvou let po vykácení všechna holá místa prakticky zarostla. Mnohem pomaleji probíhalo tlení biomasy. V současnosti jsou plochy pod bývalými keři kleče poznat pouze podle malých pařezů, z velkých hromad větví zbyly jen nepatrné zbytky prorůstající travinami (především třtinou – *Calamagrostis villosa*). Kolem těchto hromad ani na jejich místě po zetlení se neobjevil maliník *(Rubus idaeus*). Současnou situaci na těchto plochách po vykácené kleči dokumentuje několik přiložených fotografií.

Malá kotlina

Pro Malou kotlinu byl podobně jako pro Velkou na základě usnesení vědecké konference počátkem roku 1974 zpracován projekt, v tomto případě ovšem jen pro experimentální likvidaci malé části stávajícího zapojeného porostu (BUREŠ 1974 a). V Malé kotlině byla totiž výchozí situace podstatně odlišná: nad horním vrstevnicovým chodníkem byl zapojený starý porost kleče, který tvořil souvislý přes 50 m široký pás, ohraničený dole vrstevnicovým chodníkem, nahoře pomyslnou čarou odtrhu lavin. Plocha pro experimentální odlesnění byla záměrně vybrána při jižním okraji tohoto souvislého klečového pásu, protože jen v těchto místech zbylo v kleči několik malých ostrůvků původní vegetace, a to na zarůstajících skalních výchozech, kolem pramene potoka a na jeho březích. Pod zapojenou klečí byl v těchto místech na skalnatém svahu jen velmi sporadický podrost s dominantní *Calamagrostis villosa*. Již v projektu byly vysloveny obavy, že navrhovaný zásah přichází patrně pozdě, že k obnově původních společenstev nemusí dojít. Třicet metrů široký pruh kleče, který měl být

experimentálně vykácen, byl vyznačen v terénu a byl pro něj v projektu rozpracován způsob a harmonogram hodnocení. Projekt předpokládal vykácení kleče na vytyčené experimentální ploše v roce 1974. Následující tři roky měla být celá plocha odborně detailně sledována a v roce 1977 mělo dojít k podrobnému vyhodnocení experimentu a zpracování závěrečné hodnotící zprávy. Tyto projektem navržené předpoklady byly zakotveny i v ministerském povolení zásahů, které bylo společné pro Velkou i Malou kotlinu (Ministerstvo kultury ČSR 23. 1. 1978 – čj.10.889/78-VI/2.

První kleč byla v Malé kotlině vyřezána v roce 1988, a to na malé trojúhelníkové ploše na levém břehu Skalního potoka těsně nad vegetačním chodníkem. S vyřezáváním kleče na experimentální ploše bylo započato až 17. 6. 1989. Plocha byla upřesněna tak, aby její severovýchodní okraj tvořil Skalní potok a jihozápadní okraj sahal až za skalní výchozy. Při vyřezávání téměř zapojené kleče na této ploše byla podrobně sledována původní vegetace, resp. vzácnější a charakteristické, stanovišti odpovídající druhy. Pod starými zapojenými keři kleče byla jen *Calamagrostis villosa, Vaccinium myrtillus* a místy *Dryopteris carthusiana*. Více druhů přežívalo na březích Skalního potoka (např. *Trichophorum alpinum, Pinguicula vulgaris, Parnassia palustris, Selaginella selaginoides, Thesium alpinum, Salix hastata, Carex flava, Gentiana verna*), v oblasti skalnách výchozů ve střední části plochy (*Polystichum lonchitis, Sedum alpestre, Scabiosa lucida, Gentiana verna, Dianthus alpestris*) a na skalce těsně nad klečí (*Arabis sudetica, Botrychium lunaria, Helianthemum grandiflorum, Carlina longifolia, Crepis mollis, Digitalis grandiflora*). V dolní části káceného klečového porostu se objevily ojedinělé exempláře dalších významnějších druhů, např. *Laserpitium archangelica, Pleurospermum austriacum, Aconitum callibotryon, A. vulparia, Trollius altissimus, Delphinium elatum, Dactylis slovenica, Asarum europaeum, Actaea spicata, Lilium martagon*.

Celkově byly na ploše experimentální likvidace v roce 1989 zaznamenány rudimenty následujících společenstev:

Pinguiculo-Trichophoretum
Sileno-Calamagrostietum villosae molinietosum
Sileno-Calamagrostietum villosae trientalidetosum
Rhacomitrio-Allietum sibirici
Epilobio-Philonotidetum seriatae
Allio-Cratoneuretum filicini
Festuco-Polytrichetum piliferi sedetosum
Trollio altissimi-Geranietum sylvatici

O provádění tohoto zásahu byla zpracována podrobnější zpráva (BUREŠ et BUREŠOVÁ 1989), v níž jsou všechny na ploše zachycené druhy cévnatých rostlin vyjmenovány a jsou uvedeny i fytocenologické snímky hlavních společenstev vykácené plochy.

Při kácení kleče na experimentální ploše byly mohutné větve starých keřů ponechávány na místě, teprve v následujícím roce byly z plochy ručně odtahány na velké hromady pod vegetačním chodníkem. Biomasy z vykácených keřů bylo tito´ž na ploše tak velké množství, že ji celou téměř souvisle pokrývala a byla tudíž malá naděje, že by zde mohla rychle probíhat vratná sukcese.

V prvních dvou letech po vykácení začaly postupně zarůstat volné plochy, a to především třtinami a starčekem *(Calamagrostis villosa, C. arundinacea, Senecio ovatus*).

Ze synantropních druhů byl pozorován jen přechodný výskyt pampelišky (*Taraxacum* sp.). V následujících letech probíhaly na ploše podstatné změny nejen v rychlé sukcesi vegetace, ale i ve stanovištních podmínkách: uprostřed plochy se postupně obnažil na několika čtverečních metrech skalní substrát, který byl překrytý větvemi kleče a vrstvou jehličí, objevil se nový přechodný pramen a z části skalních výchozů se na dobu dvou let stala kapavá až občas oplachovaná skála, na níž se rychle šířil česnek (*Allium sibiricum*). V následující letech se změny hydropedologického režimu opět vrátily a pod skalními výchozy se v celé dolní části vykácené plochy začaly neuvěřitelně rychle rekonstruovat porosty vysokostébelných niv as. *Laserpitio-Dactylidetum*. Ačkoliv v té době byla sama Dactylis slovenica v Malé kotlině rozšířena jen velmi sporadicky a nikde nevytvářela porosty, na této experimentální ploše začala rychle expandovat na úkor třtin. Podobně rychle sílily populace i dalších významných druhů této asociace (*Aconitum callibotryon, A. vulparia, Delphinium elatum, Carduus personata* aj.). V současnosti lze na převládající části experimentální plochy zařadit směle stávající vegetaci do asociace *Laserpitio-Dactylidetum*, která byla popsána z Velké kotliny a je pravděpodobně endemickým společenstvem Hrubého Jeseníku.

V plánu péče, následně po dílčích zkušenostech pro Malou kotlinu zpracovaném (BUREŠ et BUREŠOVÁ 1990) byly rozvedeny hlavní zásady a postupy další redukce klečového porostu. V následujících letech byl každoročně vykácena část souvislého porostu, v současné době je již vykácen celý pruh kleče nad bezlesím Malé kotliny. Plochy po vykácené kleči rychle zarůstají, rozšířila se vegetace pramenišť, zvětšily se populace rákosu. Ve střední části se vytvořil porost *Salix silesiaca, Betula carpatica* se patrně pro nedostatek diaspor šíří jen velmi pomalu. V roce 2000 sjela po dlouhé době v Malé kotlině opět základová lavina, a to právě na nejdříve vykáceném experimentálním pruhu. Tato skutečnost jednoznačně potvrdila naše předpoklady.

Problematická nadále v Malé kotlině zůstává otázka likvidace velkého množství biomasy vyřezaných klečových větví. Velké množství klečových větví velmi pracně ručně odtahaných z první vykácené plochy na hromady pod chodníkem dosud nezetlelo a plocha hromad prorůstá maliníkem. Na podzim 2000 se část do té doby vytěžené hmoty spálila na 15 ohništích, ale stále zůstává velké množství větví ve spádnicově orientovaných hromadách, kde neprorůstají, na vzduchu a na slunci nehnijí a vylehávají pod sebou značnou plochu, jejíž zarůstání vegetací bude problematické.

Petrovy kameny

Na severovýchodních, lyžařsky využívaných svazích Petrových kamenů byl souvislý a již téměř zapojený pás kleče pod vrstevnicí cca 1400 m. Na sjezdovkách a pod lyžařskými vleky byl tento souvislý klečový porost celkem na pěti místech narušen a postupně v posledních 15–25 letech vykácen. Tak vznikly větší pruhy vykácené kleče na sjezdovce A, pod vlekem A, na sjezdovce B a na sjezdovce C. Na sjezdovce C byl klečový porost prorostlý jeřábem (*Sorbus aucuparia*), který byl kácen spolu s klečí. V současnosti všude z pařezů obráží. Jak byla likvidována biomasa této postupně kácené kleče nám není známo, část vyřezaných klečových větví byla vynošena na hromady do stávajících klečových porostů.

Vzhledem k tomu, že zde byla kleč kácena postupně a že velká část klečových porostů dosud stojí, je možné nejen vysledovat celou vratnou sukcesi, ale i srovnat plochy s různě starým odlesněním s plochami dosud klečí porostlými. Bohužel ani

zde nebyl prováděn podrobnější a exaktnější monitoring změn, takže konkrétní údaje zatím nejsou k dispozici. Podrobné mapování aktuální vegetace, které v rámci této týmové práce (Analýza antropických vlivů...) v loňském roce na celém severovýchodním svahu Petrových kamenů započalo, by mělo po dokončení (v roce 2006) přinést jasná konkrétní data. Podle dosavadního sledování lze předběžně říci, že nikde po odstranění kleče nedošlo k nežádoucí půdní erozi, že nikde nezůstala ani na malých plochách holá půda bez vegetace a že se do vykáceného prostoru původní a stanovišti odpovídající rostlinná společenstva rychle vracejí. Teprve analýzy digitálních map aktuální vegetace mohou odpovědět na otázku nakolik je spjato vykácení kleče se šířením maliníku (*Rubus idaeus*), který se na více místech objevuje nejen na Petrových kamenech, ale i v Malé kotlině a částečně i na Tabulových kamenech.

Sněžná kotlina

Podle projektu zpracovaného Správou CHKO Jeseníky (Kavalec et Kavalcová 1998) a následně projednaného a schváleného všemi zainteresovanými orgány a institucemi, byla na podzim 1998 vykácena v porostu 243 A plocha kleče cca 0,3 ha velká, a to v oblasti skalnatého dna karoidu. Tento zásah do ekosystémů vyhlášené přírodní rezervace se následně stal jablkem sváru mezi ochranou přírody a některými lesními úředníky, bylo zde vypracováno i několik odborných posudků (ing. Bezpalec – lesní hospodářství, RNDr. Hauk – geologie a geomorfologie). Nepřísluší nám se na tomto místě vyjadřovat ke zpracovaným posudkům a k celé kauze, v níž se nahromadila kila úředních papírů. Pro další budoucnost Sněžné kotliny by bylo vhodné upřesnit základní principy a priority, včetně hierarchie chráněných přírodních objektů a jevů. Jestliže jsou ve Sněžné kotlině tak hodnotné přirozené biotopy, významná rostlinná společenstva a ochranářsky významné chráněné druhy rostlin a živočichů závislé na disturbanci, obnaženém skalním podkladu, působení plazivého sněhu a vodní eroze, je nutné kleč i olši zelenou z této rezervace urychleně odstranit. Je pak ale nutné říci, že je žádoucí a potřebné, aby k různým projevům disturbance docházelo, a to i na úkor stávajících lesních porostů v rezervaci. Podobná rozhodnutí a argumenty stály na počátku diskusí o kleči ve Velké i Malé kotlině. Aktuální situaci ve Sněžné kotlině nelze srovnávat se situací na opačném svahu Červené hory, ačkoliv mury, které zde po prudkém dešti se 180 mm srážek v roce 1921 sjely, byly z hlediska horské přírody zcela přirozeným jevem, jaký je např. v Obřím dole v Krkonoších dlouhodobě znám a podrobně mapován.

Aktuální výskyt vzácných druhů rostlin a živočichů i biocenóz ve Sněžné kotlině je nutné hodnotit z hlediska celého hrubého Jeseníku i z hlediska celkového rozšíření těchto druhů a společenstev a z hlediska jejich ekologických nároků, aby byly jejich populace nebo porosty dlouhodobě zajištěny, v případě ohrožení byly vhodnými managementovými zásahy podmínky zlepšeny. Jestliže byl zásah do klečových porostů posuzován z lesnického hlediska a posudek v závěru řekl, že bylo odlesnění 0,5 ha provedeno v rozporu s lesním zákonem a že odlesněním a porušením půdního krytu byla porušena i vyhláška Správy CHKO Jeseníky a škoda zničením porostu byla vyčíslena na 29.645 Kč, pak v hromadách spisů o tomto jednoznačně potřebném ochranářském zásahu chybějí konkrétní argumenty s výčtem biocenóz i druhů rostlin a živočichů, které jsou zde rozrůstající se klečí a olší zelenou ohrožovány a vytlačovány. Jestliže se ve Sněžné kotlině na vlhkém a opakovaně erozí obnažovaném skalním

podkladu vyskytuje jako na jediné lokalitě v ČR vzácná játrovka okružnice stlačená (*Nardia compressa*), celostátně kriticky ohrožené mechy (*Herzogiella striatella, Hypnum callichroum, Weisia wimmeriana*) a velmi vzácný a v Hrubém Jeseníku jen na třech lokalitách rostoucí zákonem chráněný plavuník alpský (*Diphasiastrum alpinum*) a jestliže jsou populace těchto druhů kleči a olší zelenou ohrožovány a decimovány, je to dostatečný argument pro redukci vysazené kleče. Přičemž samozřejmě nelze pominout ani další ochranářsky významné druhy rostlin, včetně několika druhů celostátně ohrožených mechorostů (např. *Juncus trifidus, Gentiana punctata, Empetrum hermaphroditum, Anastrepta orcadensis, Harpanthus flotovianus, Herzoginella striatella, Hypnum callichoum. Weisia wimmeriana, Arctoa fluvella. Campylium halleri, Dicranum majus, Hylocomium pyrenaicum* aj.)

Pokračování v redukci kleče, které touto studií ve Sněžné kotlině jednoznačně doporučujeme zařazením do 2. kategorie, musí ovšem navazovat na likvidaci olše zelené, která zde byla také vysazena a v poslední době se samovolně generativně šíří nejen na přirozeně obnažené půdě, ale i na plochách po vykácené kleči. Na tuto skutečnost upozorňuje i vyhodnocení experimentální likvidace kleče, které po třech letech po zásahu v roce 2001 provedl J. Chlapek.

Tabulové kameny

Pod Tabulovými kameny (na jejich severním úpatí) byl v roce 2004) vykácen porost kleče na ploše několika arů na okraji souvislého starého klečového porostu. Klečové větve byly na vykácené ploše sneseny na hromady, několik hromad bylo umístěno i do sousedního klečového porostu. Na vykácené ploše je jen několik menších míst bez vegetace (s několikacentimetrovou vrstvou opadu jehličí). V podrostu vykáceného klečového porostu, který na vykácené ploše nyní zůstal, dominuje borůvka (*Vaccinium myrtillus*), jsou v něm ale i častější menší ostrůvky původní travní vegetace, kterou lze na tomto stanovišti rekonstruovat. V nich převládá metlička (*Avenela flexuosa*), kostřava (*Calamagrostis villosa*) a na okraji i metlice (*Deschampsia cespitosa*). Fytocenózy s dominantní metlicí (as. *Bistorto-Deschampsietum*) se zde vyskytují i na metlicových thufurách. Na několika místech jsou ve vykáceném prostoru menší balvany až skalní výchozy, na nichž v zástinu kleče dožívaly menší porosty šichy (*Empetrum hermaphroditum*). Severovýchodně od vykácené plochy je na severovýchodním svahu větší skalní srub, rozsáhlejší pole metlicových thufur a populace chráněného hořce tečkovaného (*Gentiana punctata*). Do tohoto prostoru by měla směřovat následující redukce kleče, především kvůli periglaciálním jevům a kvůli opětovnému obnažení všech skalních výchozů a balvanitých polí navrhujeme tento prostor zařadit do první kategorie. Na vykácené ploše bude potřebné sledovat nejen celkovou sukcesi, ale i změny v populacích *Empetrum hermaphroditum*, při pokračování redukce pak i populační dynamiku *Gentiana punctata*. Hromady klečových větví ovšem musí být z této plochy co nejdříve odstraněny.

Navrhovaná redukce kleče

Navrhovaná redukce kleče v nejvyšších polohách Hrubého Jeseníku vychází z výše podrobněji rozepsané kategorizace a z individuálního přístupu k řešení specifických problémů každé jednotlivé lokality a každého jednotlivého klečového porostu, v němž má být zásah proveden.

Realizační projekty

Provedená kategorizace klečových porostů rozhodně neznamená jednotný přístup k řešení problematiky kleče na jednotlivých lokalitách, aniž řešení problematiky konkrétního provádění redukce kleče. Každá lokalita má svá specifika a musí mít tudíž i svůj specifický přístup k řešení, a to i s ohledem na další využívání území, včetně turistiky a zimních sportů. Pro každou lokalitu, na níž mají být zde uvedené zásahy, směřující k redukci kleče, provedeny, je žádoucí zpracovat podrobnější projekt s přesným popisem a dokumentací stávajícího stavu i s přesným plánem monitoringu změn po odstranění kleče.

Realizační projekt by měl vycházet z projednané a schválené celkové koncepce (kategorizace) a měl by v plné míře zohlednit individuální parametry porostu určeného k vytěžení i jeho širšího okolí. Odborná část projektu musí interpretovat jednoznačné důvody potřebnosti zásahu a musí co nejpodrobněji zdokumentovat danou plochu i její nejbližší okolí. V návaznosti na hodnocení současného stavu a vytyčení cílového stavu ekosystému musí být v této části projektu podrobně popsán způsob dlouhodobého monitoringu plochy po vytěžené kleči, o metodách sledování i formálních způsobech prezentace monitoringu. Druhá – praktická část realizačního projektu musí podrobně popsat technologie vyřezávání kleče, transportu vyřezaných větví a způsobů likvidace biomasy, nejlépe pak v několika možných alternativách. V závěrečné části by měl projekt obsahovat podrobnou kalkulaci nákladů pro jednotlivé položky i pro jednotlivé možné alternativy.

Znovu je nutné připomenout, že je každý ochranářsky motivovaný zásah do stávajících klečových porostů potřeba od začátku projednávání považovat za experiment, který je nutné podrobně sledovat a vyhodnocovat, a to nejen z hlediska jeho projevů v biocenózách, ale i z hlediska použitých technologií.

Vlastní realizace – technologie

Z dosavadních zkušeností s vyřezáváním klečových porostů vyplývá, že nejvhodnější technologií je ruční řezání pomocí motorových pil. Přitom musejí být uřezávány hlavní větve co nejblíže kořenového krčku, aby jejich prohnuté pahýly nadále nefungovaly jako mechanická zábrana přirozeného působení plazivého sněhu. Tento způsob jednorázového vyřezávání celých mohutných větví je ve starých a zapojených porostech na svazích značně náročný a obtížný, jak dokládají zkušenosti z Malé kotliny. Je možné jej však rozložit do dvou etap: v první jsou uřezány větve co nejblíže k jejich prvotnímu rozvětvení (kořenovému krčku), v následné etapě jsou dořezávány zbylé pahýly. Pokud na zbylých pahýlech nezůstávají asimilační orgány, kleč ani na nich neobráží.

Vlastní ruční vyřezávání klečových keřů je podle dosavadních zkušeností vhodné spojit s předem jasně stanovenými způsoby transportu a likvidace vytěžené biomasy. V tomto ohledu se situace a možnosti jednotlivých lokalit značně liší. Ideální by jistě bylo odstranění vyřezané biomasy klečových větví zcela mimo rezervaci, a to buď na speciálně založenou kompostovací plochu nebo do vhodné spalovny. Tyto způsoby lze využít jen na velmi omezeném počtu lokalit, do jejichž blízkosti by bylo možné přijet vhodnými dopravními prostředky pro odvoz. Nejjednodušší způsob je ponechání vyřezané biomasy na místě na menších jednotlivých hromadách. To bylo např. praktikováno při redukci klečových porostů ve Velké kotlině, a to ve všech čtyřech etapách, z nichž v každé se jednalo o porosty jiného stáří a tudíž i o jiné množství biomasy.

Situace po 10–15 letech ukazuje, že i z větších hromad větví zůstávají jen jednotlivé malé kusy holého dřeva trčícího z trávy, která plochu bývalé hromady větví rychle prorostla (viz foto). Soustředění vytěžené biomasy na menší počet velkých hromad se podle zkušeností nejeví jako nejhodnější: větve ve velkých hromadách tlejí velmi dlouho a množství humusu výrazněji ovlivňuje prostředí. Velké hromady klečových větví z první etapy redukce kleče v Malé kotlině ani po 15 letech neprorůstají travami, ale vyrůstá na nich a kolem nich souvislý porost maliníku. Ani hromadění vyřezaných větví ve spádnicově orientovaných hromadách – jak bylo a dosud je praktikováno v Malé kotlině v následných etapách redukce - se nejeví nejvhodnější, protože dlouhodobě vylehává souvislé linie. Je však relativně vhodnější než původní velké hromady. Pálení větví na místě představuje na jedné straně velké nebezpečí požáru, nežádoucí znečištění ovzduší a další nemalé náklady, na druhé straně znamená minimální plošnou a časovou zátěž. Jak dokládají zkušenosti opět z Malé kotliny, kde bylo v roce 2000 na 15 ohništích jednorázově spáleno velké množství biomasy, je tento způsob likvidace biomasy proveditelný. Ohniště během 4 let zcela zarostla a zarostla i plocha po hromadách vytěžených klečových větví, která by jinak zarostla nejdříve po 15–20 letech.

Ideálním řešením je odstranění veškeré biomasy kleče zcela mimo danou lokalitu, což je ovšem ve většině případů buď zcela neproveditelné, nebo proveditelné pouze s nepřiměřeně vysokými náklady a náročnými technickými prostředky (vrtulník, lanovka, ruční odnošení a odvoz pozemními ručními a motorovými vozidly).

Protože na některých lokalitách, na nichž navrhujeme redukci klečových porostů zařazených do druhé kategorie, bude množství vytěžené biomasy značné, je možné předem zvažovat další technologické možnosti její likvidace včetně štěpkování a lisování přenosnými stroji s následnou dopravou pro využití k vytápění. Pro každou lokalitu je nutné zvážit možnosti a únosnost jednotlivých způsobů. Dlouhodobé pomalé tlení větších hromad vytěžených klečových větví dlouhodobě ovlivní širší území, několik malých ohnišť ovlivní menší plochy, opatrné odvezení vytěžené hmoty neovlivní negativně téměř nic, i když jednorázové náklady mohou připadat vyšší. Zde je vhodné připomenout i dosud nevyužité a nevyzkoušené možnosti dalších šetrných technologií přepravy biomasy včetně lanovek, speciálních motorových vozidel (železných koní a horských malotraktorů) i dopravy vzduchem např. pomocí ukotvených vzducholodí.

Z hlediska technologických problémů a náročnosti vlastní redukce klečových porostů (především likvidace vyřezané biomasy) se jeví vhodná a snadno proveditelná redukce mladých exemplářů na lokalitách (resp. v klečových porostech) vybraných do první a druhé kategorie. Jedná se o ruční vytrhání mladých exemplářů a vynošení takto nahromaděné biomasy mimo prostor vybrané lokality, resp. vynošení a likvidace této biomasy zcela mimo atraktivní území.

Jestliže se jeví redukce mladých klečových keřů na vybraných lokalitách jako relativně nejsnadnější, jeví se naopak redukce některých starých klečových porostů zařazovaných do druhé kategorie značně náročná a nákladná. Zde je nutné připomenout časové horizonty kategorizace i možnosti etapizace prací při redukci konkrétních porostů. Souvislý a zapojený starý porost kleče (např. na vrcholu Keprníku) je možné vytěžit najednou, zrovna tak je možné tento porost rozdělit na několik částí těžených s nejméně jednoročním odstupem, zrovna tak je možné takovýto porost postupně prořeďovat, resp. zvětšovat a propojovat poslední dosud nezarostlé palouky v něm.

Monitoring a vyhodnocení výsledků

Každý zásah do stávajících klečových porostů je nutné považovat za experiment a podle toho jej také objektivně hodnotit a podrobně dlouhodobě sledovat. Přičemž by bylo žádoucí alespoň při řešení problematických lokalit provádět paralelně monitoring, kontroly a hodnocení nejen z hlediska biologického a ochranářského, ale i z hlediska čistě lesnického. Jen tak je možné zajistit objektivní a efektivní řešení problematiky kleče na dalších lokalitách dalších kategorií a maximálně omezit nežádoucí účinky nebo jevy s redukcí kleče přímo či nepřímo spojené.

Je nutné přiznat, že právě monitoring a objektivní vyhodnocení výsledků dosud prováděných zásahů do klečových porostů nebyl vždy v souladu s původním návrhem či projektem, ani se sjednanými podmínkami. Např. v únoru 1974 byl zpracován „Návrh projektu na experimentální likvidaci části klečového porostu ve státní přírodní rezervaci Malá kotlina“ (BUREŠ 1974), který předpokládal zpracování prováděcího projektu v roce 1974, realizaci zásahu v roce 1974 a hodnocení experimentu od roku 1975 do roku 1977. Závěrečná zpráva a vyhodnocení tohoto experimentu bylo termínováno prosincem 1977. Dodržení těchto projednaných a schválených termínů bylo plně v režii Správy CHKO Jeseníky. Skutečnost byla ovšem poněkud jiná: prováděcí projekt zpracován nebyl, vlastní zásah byl proveden až v roce 1988 a konkrétní samostatná závěrečná zpráva o vyhodnocení tohoto experimentu zpracována nebyla nikdy, přestože byla plocha dlouhodobě podrobně sledována. Na nedostatky vyhodnocování experimentální redukce kleče ve Sněžné kotlině koncem 90. let minulého století bylo také opakovaně poukazováno.

Nezodpovězené otázky, otevřené problémy

I když předložená zpráva na každém kroku usiluje v rámci celé „Analýzy“ o objektivitu a nepředpojatý přístup k interpretaci ochranářských problémů a jejich řešení, jsme si vědomi, že je to pohled několika přírodovědců a že pohled lesníků může být v lecčems odlišný. Ve snaze najít společně přijatelná řešení bychom rádi znali právě tyto odlišné názory a argumenty. Ke společnému oboustrannému řešení se pak nabízí ve spojení s problematikou kleče celá řada otázek, které je potřeba dále řešit a hledat na ně odpovědi, pozitivní i negativní argumenty. Mezi ně patří např.:

- Pomohly výsadby kleče skutečně zvednout alpínskou hranici lesa?
- Je z hlediska přirozené obnovy smrku v oblasti AHL kleč výhodná nebo nevýhodná?
- Jsou porosty kleče výhodné z hlediska hydrologického?
- Je možné a vhodné použít po redukci zbylou část klečových porostů jako přírodní bariéru pro turisty? Je možné a vhodné použití kleče pro takové další bariéry, které umožní účinnou ochranu cenných lokalit?
- Bylo by možné vytěženou biomasu kleče nějakým vhodným způsobem zužitkovat, např. pro vytápění apod.?
- Bylo by možné využít mladé sazenice kleče přirozeného šíření pro asanaci některých horských cest nebo pro vytváření biologických bariér?

Literatura a podklady

ALBLOVÁ B. (1970): Die Wald- und Baumgrenze im Gebirge Hrubý Jeseník (Hohes Gesenke), Tschechoslowakei. - Folia Geobot. Phytotax., Praha, 5: 1-42.

BANAŠ M., LEKEŠ V. et TREML V. (2001): Stanovení alpinské (horní) hranice lesa v Hrubém Jeseníku a Králickém Sněžníku. - Taxonia a. s., Olomouc, 76 p.

BANAŠ M., TREML V., LEKEŠ V. et KURAS T. (2001): Několik poznámek k determinování alpinské hranice lesa ve východních sudetech. - In: Látal, A., Szczyrba, Z., Vysoudil, M.: Česká geografie v období rozvoje informačních technologií. Sborník příspěvků konference ČGS, UP Olomouc, 2001: 109 – 128.

BEDNÁŘ V. (1956): Společenstva holí Hrubého Jeseníku. – Msc., Dipl. Pr. PřF UK, Praha.

BEDNÁŘ V. (1958): Příspěvek k poznání společenstev holí Hrubého Jeseníku. - Sborn. Vys. Šk. Pedag. Olomouc, Přír. Vědy, 5 (2): 125-150.

BEDNÁŘ Z. (1973): O horských lesích Jeseníků a Králického Sněžníku. - Campanula, Ostrava, 4: 51-68.

BEDNÁŘ Z. et al. (1966): Horní hranice lesa v Jeseníku a co s ní? - Práce odboru přír. věd Vlast. úst. Olomouc, 6/1966.

BUČEK A., MADĚRA P. et al. (2003) : Hodnocení významu, stavu a dynamiky vývoje geobiocenóz Národní přírodní rezervace Praděd a jejich ohrožení rekreačními aktivitami. – Msc., Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie MZLU, Brno. 88 str., 6 příl., CD

BUČEK A., MADĚRA P. et al. (2004) : Hodnocení stavu a dynamiky vývoje geobiocenóz v Národní přírodní rezervaci Praděd. – Geobiocenologické spisy, Brno, fasc. 10, 115 p.

BUREŠ L. (1973): Pracovní vědecká konference „Ochrana horské přírody Jeseníků na vědeckých základech". – Campanula, Ostrava, 4: 7-12.

BUREŠ L. (1974 a): Návrh projektu na experimentální likvidaci části klečového porostu ve státní přírodní rezervaci Malá kotlina. – Msc., Správa CHKO Jeseníky.

BUREŠ L. (1974 b): Návrh projektu postupné likvidace kosodřeviny ve státní přírodní rezervaci Velká kotlina. - Msc., Správa CHKO Jeseníky.

BUREŠ L. (1976): Byly nebo budou hřebeny Jeseníků zalesněny? – Živa, Praha, 24: 202-204.

BUREŠ L. (1978): Gentiana punctata L. v Hrubém Jeseníku. - Zpr. Čs. Bot. Společ., Praha, 13: 175-178.

BUREŠ L. (2005): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky. In: Kolektiv, Sborník referátů z konference k 35. výročí Chráněné krajinné oblasti Jeseníky, Jeseník, p. 22-27.

BUREŠ L. et al. (1995): Změny ve vegetaci Velké kotliny v Jeseníkách. Závěrečná zpráva z průzkumů 1992-1995. - Msc., Ekoservis, Ústav biologie půdy ČAV České Budějovice. /text 74 p., tabulky, mapy/

BUREŠ L. et al. (2003): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky. – Msc., Ekoservis, Správa CHKO ČR Praha.

BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1989): Geobotanická expertíza k provádění experimentální likvidace kleče v SPR Malá kotlina. - Msc., Správa CHKO Jeseníky, KSSPPOP Ostrava. /21 p., mapa/

BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1990a): Koncepce péče o maloplošná chráněná území (s nelesními ekosystémy) v CHKO Jeseníky 1990-2000. – Msc., MŽP ČR, KSSPPOP Ostrava, Správa CHKO Jeseníky.

BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1990b): Malá kotlina: mapa aktuální vegetace. - Msc., Správa CHKO Jeseníky, ONV Bruntál,. /text 42 p, tabulky, 2 mapy/

BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1990c): SPR Malá kotlina: management. - Msc., Správa CHKOJ, ONV Bruntál. /10 p., 2 mapy/

BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1990d): SPR Petrovy kameny: mapa aktuální vegetace. - Msc., Správa CHKOJ, ONV Bruntál. /24 p., 2 mapy/

BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1991): Červená hora: geobotanické zhodnocení, návrh rezervace. – Msc., Správa CHKOJ, SÚPPOP Praha. /18 p., mapa/

BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1991): SPR Malá kotlina: monitoring a experimenty. - Msc., Správa CHKOJ, ČÚOP Praha. /text 17 p., mapa/
BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1991): SPR Velká kotlina: monitoring a experimenty. - Msc., Správa CHKOJ, OkÚ Bruntál, ČÚOP Praha. /20 p., mapa/
BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (2001): Komplexní hodnocení vlivů lidských zásahů v NPR Praděd. – Msc., Ekoservis, AOPK ČR Praha.
BUREŠ L., BUREŠOVÁ Z. et JENÍK J. (1989): Mapa rostlinných společenstev SPR Velká kotlina. - Msc., Správa CHKOJ, KSSPPOP Ostrava. /text 83 p., mapa/
BUREŠ L., BUREŠOVÁ Z. et NOVÁK V. (1989): Vzácné a ohrožené rostliny Jeseníků – 1. díl. – OV ČSOP Bruntál, 239 p., pérovky.
BUREŠ L. et JENÍK J. (1979): Zpráva o průběhu likvidace kleče v SPR Velká kotlina. – Msc. Správa CHKO Jeseníky, 7 p.
BUREŠ L., KLIMEŠ L. et KRÁLÍK J. (1992): Synantropizace květeny vyšších poloh Hrubého Jeseníku. - Preslia, Praha, 64: 63-77.
BUREŠ L. et KRÁLÍK J. (1977): Synantropní flóra nejvyšších poloh Hrubého Jeseníku. - Čas. Slez. Muz., Opava, ser. A, 26: 167-175.
BUREŠ S. (2001): Závěrečná zpráva o výsledcích výzkumu lindušek v NPR Praděd za roky 1998-2001. – Msc., Ornitologická laboratoř PřF UP Olomouc, 3 p.
DEYLOVÁ B. (1966): Alpinská hranice lesa v Hrubém Jeseníku. – Msc. /Diplom, práce depon. Katedra botaniky PřF UK Praha/.
DEYLOVÁ-SKOČDOPOLOVÁ B. (1984): Horní hranice lesa v Hrubém Jeseníku. - Campanula, Opava, 6: 5-14.
HAJNÝ L. (1992): Avifauna spojené rezervace Praděd, seznam pro projekt IBA. – Msc., Správa CHKO Jeseníky, 3 p.
HAJNÝ J. et BALÁŽ P. (1992): Významné chráněné a ohrožené druhy avifauny v CHKO Jeseníky. - In: Sborník Významná ptačí území v České a Slovenské republice. Československá sekce ICBP, Praha, p. 99–105.
HOLUB J. et PROCHÁZKA F. (2000): Red list of vascular plants of the Czech Republic – 2000. – Preslia, Praha, 72: 187-230.
HOLUBIČKOVÁ B. (1965): A Study of the Pinus mugo Complex. – Preslia, Praha, 37: 276-288.
HOLUBIČKOVÁ B. (1980): Autochtonní a introdukovaná Pinus mugo TURRA v sudetských pohořích. - Opera Corcont., Praha, 17: 15-29.
HONZA M. et ČAPEK M. (1998): Avifauna v oblasti budované přečerpávací vodní elektrárny Dlouhé Stráně, Jeseníky. Bird communities in the area of the Dlouhé Stráně Hydroelectric Power Station complex (Jeseníky Mountains, Czech Republic). – Čas. Slez. Muz., Opava, Ser. A, 47 (3): 205–212.
HORA J. /ed./ (2000): Směrnice ES o ochraně volně žijících ptáků v České republice. Česká společnost ornitologická, Praha, 167 pp.
HORÁK J. (1977): K problematice sudetských holí. - In: Štursa J. /ed./ Člověk a horská příroda ve XX. století. Špindlerův Mlýn, Vol. 2, p. 114-121.
HORÁK J. (1996): Moravské bučiny, autochtonní smrčiny a jesenické subalpinní louky. Předběžné sdělení. – Msc., MZLU, Brno, 103 p.
HOŠEK E. (1963): K zalesňování horských holí v okolí Praděda. - Čas. Slez. Muz., Opava, ser. C, 2: 43-50.
HOŠEK E. (1964): Zalesňování horských holí na Králickém Sněžníku a Keprníku kolem r. 1900. - Čas. Slez. Muz., Opava, ser. C, 3:65.
HOŠEK E. (1972): Dosavadní vývoj horní hranice lesa v Jeseníkách. - Ochr. Přír., Praha, 27: 101-113.
HOŠEK E. (1973): Vývoj dosavadního hospodaření v nejvyšších polohách Jeseníků a jeho vliv na horní hranici lesa. - Campanula, Ostrava, 4: 69-81.
HOŠEK E. (1984): Průzkum dlouhodobého vývoje lesních porostů v oblasti SPR Vrchol Pradědu. - Msc. /depon.. Správa CHKO Jeseníky, Malá Morávka, 42 p./

HOŠEK E. (1987): Průzkum dlouhodobého vývoje lesních porostů v oblasti SPR Praděd. - Msc. /depon in: Správa CHKO Malá Morávka, 83 p./
HÖLL Č. (1964): Rozsah chovu skotu na okrese Šumperk v minulosti a dnes. - Severní Morava, Šumperk, 1964/10: 3-10.
CHLOUPEK R. (1968): Z historie severomoravského pastvinářství. (Desensko-pradědské pastevní družstvo ve Velkých Losinách). - Severní Morava, Šumperk, 16: 3-5.
CHLOUPEK R. (1978): Rozvoj pastvinářství v horských oblastech země Moravskoslezské. - Severní Morava, Šumperk, 1978/35: 23-28.
CHMELÍČEK L. (1989): Obnova lesů ve vyšších polohách Hrubého Jeseníku. – Zpravodaj CHKO, KÚSPPOP Ostrava, p. 24–28.
CHMELÍČEK L. (1995): Koncepce ochrany lesů v oblasti Jeseníky. – Studie ÚHUL, Olomouc,, 12/1994.
CHMELÍČEK L. (2000): Obnova lesa v nejvyšších polohách Hrubého Jeseníku a masivu Králického Sněžníku z historického pohledu. – In: Sborn. Obnova lesa ve smrkovém stupni Hrubého Jeseníku, Jeseník, p 24-29.
CHMELÍČEK L. et al. (1989): Studie obnovy lesa Hrubý Jeseník. – ÚHÚL Olomouc.
CHMELÍČEK L. et LEKEŠ V. (1995): Regionální projekt záchrany lesních ekosystémů v oblasti Jeseníky. – Studie ÚHUL, Olomouc, 12/1994.
CHYTRÝ M. , KUČERA T. et KOČÍ M. (2001): Katalog biotopů České republiky. - Praha.
JAŘABÁČ M. et ZBOŽÍNEK J. (1973): Úkoly technické kanceláře v návaznosti na hospodaření v účelových lesích Hrubého Jeseníku. - In: Horské účelové lesy Jeseníků, Ostrava, Dům kultury ČVTS p. 145-152.
JENÍK J. (1961): Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. - Praha.
JENÍK J. (1971): Příčiny druhového bohatství Velké kotliny. - Campanula, Ostrava, 2: 25-30.
JENÍK J. (1973): Alpínské ekosystémy a hranice lesa v Hrubém Jeseníku z hlediska ochrany přírody. - Campanula, Ostrava, 4: 35-41.
JENÍK J., BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1980): Syntaxonomical Study of Vegetation in Velká Kotlina Cirque, the Sudeten Mountains. - Folia Geobot. Phytotax., Praha, 15: 1-28.
JENÍK J., BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1982): Ekosystém Velké kotliny. – Vesmír, Praha, 61: 75-81.
JENÍK J., BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1983): Revised flora of Velká Kotlina Cirque, the Sudeten Mountains. - Preslia, Praha, 55: 25-61, 123-141.
JENÍK J. et HAMPEL R. (1992): Die waldreifen Kammlagen des Altvatergebirges. Geschichte und Ökologie. – Stuttgart, 104 p.
JURINKA (1891): Verhandlungen der Forstwirte von Mähren und Schlesien, Brünn, 42:57-58.
KANTOR J. (1971): Šlechtění smrku pro oblast Hrubý Jeseník. – Campanula, Ostrava, 2: 19-24.
KANTOR P. (1979): Vliv druhové skladby lesních porostů na ukládání a tání sněhu v horských podmínkách. - Lesnictví, Praha, 25: 233-252.
KAVALEC K. et KAVALCOVÁ V. (1998): Přírodní rezervace Sněžná kotlina – experimentální redukce borovice kleče. – Msc. Správa CHKOJ, Jeseník.
KLIMEŠ L. et KLIMEŠOVÁ J. (1991): Alpine tundra in the Hrubý Jeseník Mts., the Sudeten, and this tentative development in the 20th century. - Preslia, Praha, 63:245-268.
KOCIÁNOVÁ M, et al. (1995): Vliv vysokohorského zalesňování na geobiocenózy středoevropské horské tundry v Krkonoších. Závěrečná zpráva grantu MŽP ČR, GA 1573/94. – Msc. depon in. Správa KRNAP, Vrchlabí.
KOČÍ M. (2001a): Společenstva vysokostébelných niv (Mulgedio-Aconitetea) v Hrubém Jeseníku. - Čas. Slez. Muz., Opava, Ser. A, 50: 175-191.
KOČÍ M. (2001b): Subalpine tall-forb vegetation (Mulgedio-Aconitetea) in the Czech Republic: syntaxonomical revision. - Preslia, Praha, 73:289-331.
KOČVARA R. (2004): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky. Ornitologická část. Mapování rozšíření ptáků v NPR Praděd. – Msc. Dílčí závěrečná zpráva, SOP Praha, 42 p.

KOČVARA R. et KURAS T. (2003): Červený seznam živočichů CHKO Jeseníky. – Msc. Závěrečná zpráva týmu Analýzy, SOP Praha, SCHKOJ Jeseník.
KOLEKTIV (1967): Generální projekt na zlepšení hospodářského stavu v účelových lesích Hrubého Jeseníku a skupiny Králického Sněžníku. - Krnov. /Podnik. řed. severomorav. stát. lesů/.
KOLEKTIV (2001): Oblastní plán rozvoje lesů pro přírodní lesní oblast 27 – Hrubý Jeseník. – ÚHÚL, Olomouc.
KOLEKTIV (2005): Sborník referátů z konference k 35. výročí Chráněné krajinné oblasti Jeseníky. – Jeseník.
KOLENATI F. (1859): Fauna des Altvaters (hohen Gesenkes der Sudeten). - Brünn, 83 p.
KOLENATI F. (1860): Die Höhenflora des Altvaters. - Mitth. Mähr. Schles. Ges., Brünn, 68 p.
KŘÍŽEK M., TREML V. et ENGEL Z. (2005): Periglaciální tvary Hrubého Jeseníku z hlediska jejich aktivity. – In Kolektiv: Sborník referátů z konference k 35. výročí Chráněné krajinné oblasti Jeseníky, Jeseník, p. 9-15.
KUNZ F.(1925): O složení rostlinných porostů pastvin v Pradědských horách. – Čs. Zemědělec, Praha, 7: 281-283, 310-311. 319-320.
KURAS T. (2003): Inventarizační průzkum motýlů (Lepidoptera) Národní přírodní rezervace Praděd, CHKO Jeseníky. – Msc., Správa CHKO Jeseníky, Jeseník-Bukovice.
KURAS et al. (2001): Life histories of Erebia sudetica sudetica and E. epiphron silesiana with description of immature stages (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae). – Atalanta 32: 187-196.
KURAS et al. (2001): Erebia sudetica and Erebia epiphron (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae) in the Czech Republic: Review of present and past distribution, conservation implication. – Čas. Slez. Muz., Opava, Ser. A, 50: 57-81.
KURAS T., BENEŠ J., FRIC Z. et KONVIČKA M. (2003): Dispersal patterns of endemic alpine butterflies with contrasting population structures: Erebia epiphron and E. sudetica. - Popul. Ecol., 45: 115-123.
KURAS T., BENEŠ J. et KONVIČKA M. (2000): Differing habitat affinities od four Eregia species (Lepidoptera: Namphylidae, Satyrinae) in the Hrubý Jeseník Mts., Czech Republic. – Biológia, Bratislava, 55: 163-169.
KURAS T., BENEŠ J. et KONVIČKA M. (2001): Behaviour and within-habitat distribution of adult Erebia sudetica sudetica, endemic of the Hrubý Jeseník Mts., Czech Republic (Nyphlaidae, Satyrinae). – Nota Lepidopterologica, 24: 87-101.
KURAS T., BENEŠ J., KONVIČKA M. et Honč L. (2001): Life histories of Erebia sudetica sudetica and E. epiphron silesiana with description of immature stages (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae). - Atalanta, 32: 129-138.
KURAS T. et HELOVÁ S. (2002): Relict occurrence of the leaf-roller Sparganothis rubicundana in Central Europe (Lepidoptera, Tortricidae). - Čas. Slez. Muz., Opava Ser. A, 51: 199-204.
KURAS T. et KONVIČKA M. (1999): Reliktní boreální obaleč Sparganothis rubicundana v Hrubém Jeseníku. - Živa, 47: 217-218.
KURAS T., KONVIČKA M., BENEŠ J. et ČÍŽEK O. (2001): Erebia sudetica and Erebia epiphron (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae) in the Czech Republic: review of present and past distribution, conservation implications. - Čas. Slez. Muz. Opava (A), 50: 57-81.
MORAVEC J. et al. (1995): Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. - Severočes. Přír., Litoměřice, 1983: 1-110.
NOŽIČKA J. (1957): Snahy o zalesňování hřebenů Hrubého Jeseníku. - Ochr. Přír., Praha, 12: 57-59.
OLŠOVSKÁ H. (2002): Hnízdní biologie lindušky luční a lindušky horské v Jeseníkách v letech 1996–2000. Msc. Diplomová práce PřF UP, Olomouc.
OPRAVIL E. (1959): Výsledky pylové analysy rašelinišť v oblasti Keprník – Vozka v Hrubém Jeseníku. – Přírod. Čas. Slezský, Ostrava, 20(3): 301-321.
OVČÁČÍK R. (1979): Obnova a výchova horských účelových lesů Hrubého Jeseníku v oblasti lesního závodu Janovice. – Lesnictví, Praha 25: 399-410.
PFEIFER J. (1869): Bericht über die Aufforstung öder Hochgebirgsflächen. - Verhandlungen der Forstwirte von Mähren und Schlesien, Brünn, 20:3-54.

PIŇOSOVÁ J. (1987): Dynamika smilkových porostů v Hrubém Jeseníku. – Msc., Diplom. práce, kat. bot. PřFUK Praha.
PLESNÍK P. (1972): Horná hranica lesa v Hrubém Jeseníku. - Stud. Geogr., Brno, 29: 34-86.
PLESNÍK P. (1984): Zvláštnosti hornej hranice lesa v Hrubom Jeseníku. - Campanula, Ostrava, 6: 67-78.
PODPĚRA J. et NÁBĚLEK F. (1933): Nutnost ochranné oblasti pod Pradědem - Velký Kotel. - Krása Našeho Domova, Praha, 25: 151-152.
RUSEK J. (1992): Půdně zoologická, chemická a mikromorfologická charakteristika monitorovacího území Velká kotlina v CHKO Jeseníky. – ÚPB ČSAV České Budějovice.
RUSEK J. (1997): Tetrodontophora bielanensis (Collembola: Onychiuridae), its distribution and ecological requirements. - Pedobiologia, 41: 74 - 79.
RUSEK J. (1997): Jesenikia filiformis gen. n. sp. n. (Collembola: Isotomidae) from Czech Republic and Bulgaria. - Europ. J. Entomol., 94: 115-120.
RUSEK J. et al. (2005): Dlouhodobý půdně-zoologický výzkum v CHKO Jeseníky. – In. Sborník referátů z konference k 35. výročí CHKO Jeseníky, Jeseník, p. 28-33.
RUSEK J. et STARÝ J. (1992): Výzkum cenóz půdních organismů a změn chemismu půdy v CHKO Jeseníky, především ve vrcholové části. – Msc., UBP ČSAV České Budějovice, 38 p.
RYBNÍČEK K. et RYBNÍČKOVÁ E. (2004): Polles analyses of sediments from the summit of the Praděd range in the Hrubý Jeseník Mts (Eastern Sudetes). – Preslia, Praha, 76:3312-347.
RYPL R. (1980): Pylové analýzy hřebenových poloh Hrubého Jeseníku jako podklad lesnických melioračních úprav v chráněné krajinné oblasti. – Msc., Dipl. Pr., LF VŠZ, Brno.
SAMEK V. (1962): Lesy bruntálského panství na počátku 19. století. - Čas. Slez. Mus., Opava, 11.
SEKYRA J. et al. (2002): Frost phenomena in relationship to mountain pine. – Opera Corcontica, Praha, 39: 69-114.
SOKOL F. (1948): Klimatické a hydrologické poměry v Hrubém Jeseníku, zalesňování a pastvinářství v Jeseníku. - Ochr. Přír., Praha, 3: 34-36.
SOKOL F. (1958): Svahové sesuvy ve Vysokém Jeseníku. – Severní Morava, Šumperk, 3: ??
SOKOL F. (1965): Vliv přírodního prostředí a lidské činnosti na vznik svahových sesuvů a dosavadní zkušenosti s jejich rekultivací v Hrubém Jeseníku. – Msc., Kand. Disert. Pr., LF VŠZ Brno.
SOKOL F. et VAVŘÍK K. (1971): Vznik a asanace svahových sesuvů. – Ochr. Přír., Praha, 4: 84-86.
SÝKORA T. et ŠTURSA J. (1973): Vysokostébelné nivy s dominancí kapradin v sudetských karech - Daphno (mezerei) - Dryopteridetum filix-mas ass. nova. - Preslia, Praha, 45: 338-354.
ŠMARDA J. (1950): Květena Hrubého Jeseníku (Část sociologická). - Čas. Mor. Muz., Brno, 35: 78-156.
ŠMARDA J. (1950): Srovnání květeny Hrubého Jeseníku se sousedními horskými masivy. - Přírod. Sborn. Ostrav. Kraje, Opava, 11: 176-182.
ŠŤASTNÝ K. et BEJČEK V. in prep. (2000): Červený seznam ptáků ČR. In: Hora J. (ed.)., 2000: Směrnice ES o ochraně volně žijících ptáků v České republice. Česká společnost ornitologická, Praha, p. 109–134.
TANNERT V. (1978): Hořec tečkovaný v Hrubém Jeseníku v současnosti. - Živa, Praha, 26: 217.
TREML V. et BANAŠ M. (2000): Alpine timberline in the High Sudeties - Acta Univ. Carol., Praha, Geographica, 2: 83 – 89.
TREML V., ENGEL Z. et KŘÍŽEK M. (2003): Periglaciální tvary v alpinském bezlesí Vysokých Sudet. – Geografie, Praha, 108/4: 304-305.
ULRICH E. (1852): Forst-Beschreibung der den Herren Gebrüder Klein gehörigen Domaine Weisenberg in Mähren. - Verhandlungen der Forstwirte von Mähren und Schlesien, Forstsection, Brünn, 3: 107-119.
VRUBEL J. (2000): Příčiny imisního poškození v PLO Hrubý Jeseník, prognóza jejich dalšího vývoje a návrh opatření k omezení negativního vlivu imisí. - In: Sborník Obnova lesa ve smrkovém stupni Hrubého Jeseníku, Jeseník, p. 40-45.

ZMRHALOVÁ M. (1995): Květena Hrubého Jeseníku. – Okresní vlastivědné muzeum Šumperk.
ZMRHALOVÁ M. (1997): Inventarizační průzkum bryologický NPR Praděd – Divoký důl. – Msc., Správa CHKO Jeseníky, 14 p.
ZMRHALOVÁ M. (1999): Bryologický inventarizační průzkum PR Sněžná kotlina. – Msc., Správa CHKO Jeseníky, 9 p. + příl.
ZMRHALOVÁ M. (2000): Zkušenosti s obnovou horských lesů v NP Šumava. – In: Sborník obnova lesa ve smrkovém stupni Hrubého Jeseníku, Jeseník, p. 65-79.

Podrobné zhodnocení vlivu nepůvodní borovice kleče na bezobratlé živočichy: stanovení priorit sanace

Tomáš Kuras

Fauna bezobratlých subalpínských společenstev Hrubého Jeseníku je v Evropském měřítku zcela jedinečná. Druhy, které se zde vyskytují pochází jednak z dalekého severu, jednak z horských oblastí Alp a Karpat. Navíc se zde setkáme s druhy, které nenajdeme nikde jinde na světe, tzv. druhy endemickými. Podobnou faunu nalezneme nejspíše ve vrcholových partiích Králického Sněžníku, případně v pohoří Harz (Německo). Co ale stojí ze tak unikátním složením druhů? Důvodů bude patrně několik. Jistě se bude jednat o geografickou polohu Hrubého Jeseníku v rámci Evropy. Významný vliv má zřejmě i geomorfologie a horninové složení pohoří. Dnes se ale do popředí diskusí dostává i vliv borovice kleče (*Pinus mugo*) v souvislosti jejího odstranění z nejcennějších partií NPR Praděd.

Jmenovaná pohoří Vysokých Sudet (Hrubý Jeseník, Králický Sněžník a Harz) mají jednu společnou vlastnost, nepůvodnost kleče. Ta zde byla intenzívně vysazována koncem 19. a začátkem 20. století člověkem jakožto dřevina s půdoochrannou funkcí bránící sesuvům lavin a erozním smyvům. Borovice kleč je ovšem nad horní hranicí lesa konkurenčně velmi úspěšná dřevina. Má schopnost v relativně krátkém čase zarůst rozsáhlé plochy vrcholového bezlesí. Fakticky z míst kde roste vytlačí nejen původní druhy rostlin, ale také většinu živočichů, kteří jsou na travnatá stanoviště arkto-alpinní tundry vázaní. Naneštěstí právě na tato stanoviště je vázáno nejvíce reliktních a endemických druhů bezobratlých.

Ovlivnění entomofauny

O tom, že kleč našla v Jeseníkách dobré podmínky pro růst a přerůstá travnatá bezlesí velmi rychle, existuje více důkazů. Příkladem může být i jeden z nejpopulárnějších motýlů Jeseníků okáč sudetský (*Erebia sudetica*). Ještě relativně nedávno se okáč vyskytoval například ve Sněžné kotlině nebo podél pramenné stružky pod Jelení studánkou. Z obou těchto míst byl doslova vytlačen klečí. Velmi poškozená klečí je dnes celá vrcholová část Malého Děda. Již jen ve zbytcích se zde dochovala mozaika alpínského bezlesí a rašelinišť. Z druhé poloviny 19. století je z Malého Děda lokalizováno více reliktních druhů motýlů (např. obaleči *Sparganothis rubicundana, Clepsis steineriana*). I přes intenzívní entomologický průzkum se zde zmíněné druhy ale nepodařilo znovu nalézt. Porosty kleče mění nejen charakter vegetace, ale i půdy. Na listový opad a půdu je vázána řada dalších bezobratlých, zejména brouků. Opad, který vzniká pod klečí je ale jiného charakteru než ten, který se kumuluje na travnatých holích.

Společenstvo bezobratlých je zde výrazně chudší. Opad z jehličí je totiž méně úživný, má zcela jiné pH a konečně je méně strukturovaný (přítomným bezobratlým neposkytuje úkryt). Vzácné reliktní druhy Jeseníků, jako hnojníci *Aphodius limbolarius, A. piceus* nebo křísek *Diplocolenus sudeticus* se v klečových porostech druhotně nevyskytují. Vzrostlá kleč může být dokonce bariérou pro některé bezobratlé. Prakticky vůbec se přes souvislé porosty kleče nedostane drobný zemní hmyz. Sníženou schopnost překonat kleč mají dokonce i někteří motýli.

Možná trochu paradoxně zní, že kleč ohrožuje i přírodní celky ve kterých se bezprostředně nenachází. Příkladem jsou světoznámé sudetské kary – Velká a Malá Kotlina. Místa s největší druhovou rozmanitostí v České republice. Jedinečná druhová rozmanitost karů je bezprostředně závislá na dynamice lavinových událostí. Rozsáhlé porosty kleče nad karem ale brání sesuvu lavin. Díky velmi pestré mozaice společenstev, kterou historicky udržovaly laviny, jsou dodnes v karech lokalizovány prakticky všechny druhy bezobratlých Hrubého Jeseníku. Navíc odtud pochází několik druhů, které byly nalezeny pouze zde (například nosatec *Ranunculiphilus pseudinclemens* nebo střevlíček *Paradromius strigiceps*). Díky snížení frekvence lavin v jarním období jsou ale všechny druhy karů bezprostředně ohroženy.

Charakteristika území & přehled současného stavu

V rámci Hrubého Jeseníku je vymapováno 7 bezlesí: Vysokoholský hřbet, Praděd, Malý Děd, Mravenečník-Vřesník, Červená hora, Keprník a Šerák. Každé bezlesí je nutno nahlížet jakožto unikátní společenstvo rostlin a živočichů s mimořádnou biologickou hodnotou. S výjimkou bezlesí na Mravenečníku-Vřesníku jsou ovšem všechny ovlivněny expandující klečí.

Protože bezobratlí živočichové jsou vesměs druhy s poměrně dobrou vagilitou (na rozdíl od rostlin), nemá smysl uvažovat o vlivu kleče v bezobratlé ve smyslu na vlivu na jedince. Stejně tak jde mnohdy jen velmi obtížně geograficky vymezit vliv klečových porostů na celé populace bezobratlých. Vliv kleče je tedy vymezen z hlediska zarůstání potenciálně vhodných biotopů pro živočichy o kterých máme známost na které biotopy jsou tito vázáni.

Jak bylo uvedeno výše, nejcennější složkou fauny bezobratlých pohoří jsou reliktní druhy s vazbou na arkto-alpinní tundru a biotopy v těsné návaznosti na tundru (viz vysokostébelné nivy, sutě, vyfoukávané vřesoviště, ombrogenní vrchoviště, kary). Přehled těchto druhů a jejich indikačních hodnot je uveden v Tab. 1.

Tab. 1: Přehled nejvýznamnějších druhů bezobratlých podle jejich rozšíření v subalpínské zóně Hrubého Jeseníku a indikační hodnoty

Vysvětlivky k tabulce:

1 – glaciální relikt s alpinním, boreálním nebo smíšeným typem rozšíření, s endemickým statusem, resp. s výrazně izolovaným typem rozšíření; 2 – zpravidla glaciální relikty s alpinním, boreálním nebo smíšeným typem rozšíření, jejichž výskyt u nás je znám jen z pohoří Hrubého Jeseníku, resp. jejich výskyt je lokalizován na horské pásmo Vysokých Sudet; 3 – zpravidla glaciální relikty (s alpinním, boreálním nebo smíšeným typem rozšíření), jejichž výskyt u nás je znám jen z pohoří Hrubého Jeseníku; ( ) nezvěstný/vyhynulý; PK - Petrovy kameny, VM - Veký Máj, VK - Velká kotlina, VH - Vysoká hole.

druh	lokalita						
	Praděd	**Malý Děd**	**V-H hřbet**	**Mravenečník**	**Č. hora**	**Keprník**	**Šerák**
Anarta cordigera (Thunberg, 1788)		(1)					
Aphodius limbolarius (Reitter, 1892)	3		3 - PK				
Argyroploce mygindianus (Den. & Schiff., 1775)	(1)						
Catoptria petrificella (Hübner, 1796)	2	2	2	2	2	2	
Clepsis rogana (Guenée, 1845)	2	2	2	2	2	2	2
Clepsis steineriana (Hübner, 1899)		(2)	2				
Coleophora glitzella O. (Hofmann, 1869)			1 - VM				
Diarsia mendica var. conflua (Her.-Sch., 1845)	2	2	2	2	2	2	
Epichnopterix ardua (Mann, 1867)	2	2	2				
Erebia epiphron (Knoch, 1783)	2	2	2	2			
Erebia sudetica (Staudinger, 1861)	3	3	3		(3)		
Euleioptilus tephradactyla (Hübner, 1813)			1 - VK				
Eupithecia silenata (Assmann, 1848)			1 - VK				
Glacies alpinata (Scopoli, 1763)	2	(2)	2				
Incurvaria vetulella (Zetterstedt, 1839)	1						
Paradromius strigiceps (Reitter, 1905)			2 - VK				
Ranunculiphilus pseudinclemens (Dieckemann, 1969)			3 - VK				
Sparganothis rubicundana (Her. -Sch, 1856)	3	(3)	3 - VM,VH			(3)	
Hodnota celkem	**23**	**21**	**31**	**8**	**6**	**6**	**2**

Z tabulky je patrné, že nejvíce reliktních druhů se vyskytuje v oblasti Vysokoholského hřbetu (V-H hřbet), na Pradědu a Malém Dědu. Biologická hodnota těchto subalpínských zón tedy zjevně vyplývá z jejich plošné rozlohy a vzájemné návaznosti. V rámci největšího bezlesí Vysokoholského hřbetu je pak evidentní, že diverzita reliktních druhů není rovnoměrná, ale je koncentrovaná, a to zejména do oblast Velké kotliny (VK).

Stejně tak můžeme spekulativně hodnotit i trendy v diverzitě nejcennějších druhů bezobratlých v subalpínských zónách Hrubého Jeseníku. Relativně nejvíce

reliktních druhů opětovně nebylo recentně nalezeno v oblasti subalpínské zóny Malého Dědu (40 %). Hodnocení úbytků fauny na ostatních bezlesých enklávách (Keprník, Šerák) je diskutabilní (Tab. 2). Diskutabilnost vyplývá jednak z faktu, že neexistují relevantní historické faunistické práce na základě kterých trendy hodnotit a také proto, že diverzita reliktních druhů je zde (zřejmě přirozeně) nízká, tedy vyhynuti byť jediného druhu vede k relativně velmi vysokému poklesu celkové diverzity reliktů.

Tab. 2: Míra ohrožení subalpínských bezlesí expandující klečí na základě výskytu reliktních bezobratlých
Vysvětlivky k tabulce: * neexistují relevantní historické faunistické údaje, ** hrubý odhad plochy kleče z ortofotomap, přičemž je dále nutno rozlišovat mezi sponem porostů.

	Praděd	Malý Děd	V-H hřbet	Mravenečník	Č. hora	Keprník	Šerák
plocha bezlesí (ha)	153,8	65,9	697,8	50,6	56,4	67,2	10,7
% plocha kleč**	20-25	50	10	0	75	75	90
počet reliktů	11	10	15	4	4	4	1
% vyhynulých	9	40	0	0*	25*	25*	0*

Jak dál s klečí: stanovení priorit z hlediska bezobratlých

Z výše uvedeného je zřejmé, že existuje úzká korelace mezi procentem nezvěstných (vyhynulých) reliktních druhů bezobratlých a mírou pokrytí subalpínského bezlesí expandující klečí. Tato výpovědní hodnota se poněkud ztrácí v případě plošně malých bezlesí (Šerák, Červená hora a Keprník), kde jsou přirozeně nízké stavy reliktních druhů.

Praděd

Oblast pradědského bezlesí je klečovými porosty zasažena poměrně významně a stejně tak plochu původní arkto-alpinní tundry významně snižuje přítomnost telekomunikační věže a doprovodné komunikace. Většina reliktních druhů zde byla recentně nalezena. Jediný tyrfobiontní obaleč *Argyroploce mygindianus* zde nebyl opakovaně nalezen. Recentně ale nebyl v prostoru Praděda opakovaně sbírán hnojník *Aphodius limbollarius* a píďalka *Glacies alpinata*. Druhy se zde pravděpodobně vyskytují, ale jejich abundance jsou (např. ve srovnání s výskytem v oblasti Vysokoholského hřbetu) zřejmě velmi nízké. Zcela bez reliktních druhů jsou porosty s hustým sponem v prostoru nad ch. Barborka. Zároveň zde kleč spolu s invazní olšičkou zelenou invaduje do subalpínských pramenišť (viz výskyt *E. sudetica*).

Doporučení k sanaci: Prioritou sanace pro nejbližší období (do 5ti let) je odstranění kleče (a olšičky) z míst subalpínských vysokostébelných niv (zejména nad Barborkou). Stejně tak je potřeba (v první fázi alespoň) proředit husté polykormony jižně až východně od vrcholu, na úbočí Pradědu, které působí jako migrační bariéra. Pradědské bezlesí patří v kontextu Hrubého Jeseníku mezi středně velké s velmi vysokým zastoupením reliktních a endemických druhů bezobratlých.

Perspektivně je tedy potřeba sanovat kleč z celého prostoru vrcholového bezlesí na Pradědu.

Malý Děd

Reliktní druhy v prostoru bezlesí na vrcholu Malého Dědu patří mezi kriticky ohrožené. Velká část reliktních druhů zde recentně nebyla znovunalezena (více než 40 % druhů). Jmenovitě se jedná o můru *Anarta cordigera*, obaleče *Clepsis steineriana*, obaleče *Sparganothis rubicundana* a píďalku *Glacies alpinata*. Jedná se dílem o druhy s vazbou na vegetaci alpínských trávníků a ombrogenních rašelinišť s porosty vlochyně. Další druhy zde vykazují nízkých abundancí. Pauperizace společenstva reliktních bezobratlých rozrůstající se klečí je na Malém Dědu zcela evidentní. Kleč zde fyzicky přerůstá původní vegetaci a významný podíl původního bezlesí tak byl zcela zničen a současně izoluje bezlesí Malého Dědu od bezlesí na Pradědu. Izolace reliktních populací bezobratlých na Malém Dědu tedy zvyšuje riziko jejich samovolné extinkce.

Doporučení k sanaci: Prioritou sanace pro nejbližší období (do 5 let) je odstranění kleče z ombrogenních vrchovišť a stejně tak proředění hustých polykormonů kleče v prostoru mezi ch. Švýcárna a vrcholem Malého Dědu. Tyto mají funkci disperzní bariéry a fyzicky přerůstají mozaiku alpínských trávníků a brusnicové vegetace. Bezlesí na Malém Dědu patří v kontextu Hrubého Jeseníku mezi spíše menší s (historicky) velmi vysokým zastoupením reliktních a endemických druhů bezobratlých. Vysoké zastoupení reliktních druhů vyplývá z geografické pozice Malého Dědu v okolí bezlesí na Pradědu a Vysokoholském hřbetu.

Perspektivně je tedy potřeba sanovat kleč z celého prostoru vrcholového bezlesí na Malém Dědu a znovuotevřít migrační koridor v sedle mezi Malým Dědem a Pradědem.

Vysokoholský hřbet (V-H hřbet)

Nejrozsáhlejší subalpínské bezlesí v Hrubém Jeseníku s největším zastoupením reliktních druhů bezobratlých. Diverzita reliktních druhů je ovšem koncentrována. Místem s největší diverzitou reliktů je kar Velké kotliny. Stejnou situaci můžeme očekávat i v prostoru Malé kotliny (systematický entomologický průzkum zde ale nebyl proveden). Zvýšené zastoupení reliktních druhů se dále nachází v okolí Petrových kamenů, sz. úbočí Vysoké hole a v okolí vrcholu na Velkém Máji. Obdobně jako diverzita reliktních druhů je v prostoru Vysokoholského hřbetu nerovnoměrně distribuována i kleč. Problematická je přítomnost kleče z pohledu bezobratlých zejména v místech, kde přerůstá vysokostébéné nivy a kde brání dynamice lavinových sesuvů (viz základní atribut vysoké druhové pestrosti v karech).

Doporučení k sanaci: Prioritou ochranářských opatření pro nejbližší období (do 5 let) je dokončení úplné sanace kleče v prostoru Malé kotliny. Obdobně je třeba sanovat kleč z míst, kde přerůstá vysokostébélné nivy (Jelení studánka). Dále je potřeba zcela odstranit vzrostlé husté porosty kleče z vrcholových částí hřebene, kde bráni přirozeným lavinovým událostem na východních svazích hřebene. Zejména se jedná o prostor na vrcholu Vysoké hole (viz vysazené podélné pásy kleče poblíž terénní stanice SCHKO), kde je možno očekávat přímý dopad na frekvenci lavin ve Velké kotlině a stejně tak v případě zapojených výsadeb nad Malou kotlinou. Déle je potřeba urychleně sanovat kleč v okolí Petrových kamenů a to zejména v místech, kde přerůstá vegetaci vyfoukávaných keříčkovitých společenstev se vřesem a šichou (viz výskyt Sparganothis rubicundana) a vegetaci alpínských trávníků (viz výskyt *Aphodius limbollarius, Epichnopteryx ardua, Catoptria petrificella, Clepsis steineriana, Erebia epiphron, Glacies alpinata* ap.). Konečně, některé druhy reliktních bezobratlých

(*Epichnopteryx ardua, Catoptria petrificella, Clepsis rogana, Erebia epiphron, Diarsia mendica var. conflua* aj.) zasahují svým rozšířením za hranici NPR Praděd, a to až do prostoru vrcholu Pec. Bezlesí je v těchto místech (Pecný–Pec) díky rozrůstající se kleči jen několik desítek metrů široké (viz z Janovické strany zcela přerostlé). Naneštěstí se solitérní polykormony vyskytují i v tomto pruhu primárního bezlesí (tj. na Desenské straně hřebene). Perspektivně tak může dojít k izolaci závěru bezlesí Vysokoholského hřbetu. Protože turistická cesta zřejmě brání dalšímu šíření kleče západním směrem (tedy do bezlesé části na Desenské straně), považuji za prioritní vykácet veškeré klečové porosty na Desenské straně hřebene a to v úseku Břidličná–Pec.

V delším časovém horizontu (10 let) je potřeba sanovat zapojené výsadby ve vrcholové části hřebene (podél turistické stezky) a to v prostoru mezi spojnicí Velká–Malá kotlina (nad prameništěm Volárky), odkud jsou rovněž popisovány lavinové procesy a kleč brání kumulaci sněhu na závětrných hranách. Perspektivně bude potřeba sanovat kleč v bezprostředním okolí ombrogenního vrchoviště na Velkém Máji.

Mravenečník

Oblast bezlesí na Mravenečníku a Vřesníku je trvale poškozena výstavbou přehradní nádrže Dlouhé stráně. Biologická hodnota a zastoupení reliktních druhů ve vrcholové subalpínské zóně je ale stále poměrně vysoké. Kleč se zde aktuálně nevyskytuje.

Doporučení k sanaci: není potřeba přijímat. V žádném případě v budoucnu kleč nevysazovat.

Červená hora (Č. hora)

Vrchol červené hory a na něj navazující kar Sněžné kotliny zřejmě historicky patřil k mimořádně cenným územím v pohoří Hrubého Jeseníku. Bohužel co se týká bezobratlých, chybí historické které by tento předpoklad potvrdily. Současná situace je tristní, vrcholové bezlesí z větší části zaniklo (přerostlo kosodřevinou), navazující kar je díky výsadbě kleče zcela zničen. Druhová diverzita reliktních bezobratlých v oblasti Červené hory je aktuálně poměrně nízká. To může být dáno: (a) malou plochou bezlesí a relativní izolovaností od hlavního jesenického hřebene, (b) velmi rozsáhlým zarostením klečí, (c) relativně nižší intenzitou faunistického průzkumu, který byl lokalitě věnován (viz zcela chybí data o výskytu druhů v minulosti). Víme ale, že se v oblasti Sněžné kotliny 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.

Doporučení k sanaci: v rámci Hrubého Jeseníku představuje subalpínská zóna vrcholu Červené hory výrazně izolované bezlesí. Z toho titulu je fauna vázaná na tento ostrovní biotop potenciálně více náchylná k samovolnému vymření. Tato tendence je významně podpořena značným zarostením vrcholové partie klečí, které musí být zcela sanována. Je zřejmé, že okamžitá sanace v celé subalpínské zóně Červené hory a přilehlém karu Sněžné kotliny je fakticky nerealizovatelná. Tudíž bude prioritně potřeba obnovit vrcholové partie a to zejména v místech, kde lze rekonstruovat vegetaci alpínských krátkostébelných trávníků. Stejně tak bude potřeba rekonstruovat zbytky vysokostébelných niv podél vodotečí ve Sněžné kotlině.

Perspektivně bude potřeba sanovat veškerou kleč ze subalpínské zóny Červené hory a stejně tak z karu Sněžné kotliny.

Keprník

Oblast Keprníku je jediná v západní části Hrubého Jeseníku, kde se ve větším rozsahu dochovaly alpínské trávníky. Na tyto vázáno několik reliktních bezobratlých, přičemž výskyt dalších lze ještě předpokládat. Vrcholové partie Keprníku jsou ale ve větší části přerostlé kosodřevinou. V dané souvislosti je potřeba upozornit na dva další vlivy, které negativní dopad přítomnosti kleče ještě umocňují (a) jedná se vesměs o kompaktní polykormony, které ve kterých se reliktní druhy nevyskytují, (b) v posledních letech dochází k zarůstání malými semenáčky kleče a tak v krátké době mohou být reliktní biotopy klečí podstatně více pozměněny.

Doporučení k sanaci: bezodkladně musí být sanovány kompaktní polykormony kleče v prostoru alpínských trávníků a v místech vyfoukávané keříčkovité vegetace. Problematický je rovněž výskyt v při severo-západním úbočí Keprníku, kde kleč invaduje do rašeliništních společenstev.

Vzhledem k izolovanosti subalpínské zóny musí být v dlouhodobé perspektivě sanovány veškeré porosty kleče v oblasti Keprníku.

Šerák

Šerák patří rozlohou subalpinské zóny k nejmenším, nejizolovanějším a kosodřevinou zničeným vrcholům v Sudetech. Diverzita reliktních bezobratlých je zde přirozeně nízká. Přerostením vrcholu klečí ale zřejmě vyhynuly i potenciálně další druhy, které by se v prostoru Šeráku jinak mohly vyskytovat (viz srovnej faunu Keprníku).

Doporučení k sanaci: z hlediska bezobratlých, již na vrcholu Šeráku není co fakticky zachraňovat. Unikátní ostrovní společenstvo bezobratlých zde patrně zaniklo. V dlouhodobé perspektivě ale doporučuji všechny porosty kleče v prostoru subalpínské zóny Šeráku zcela odstranit.

Ornitologická část

Radim Kočvara

Úvod

Tato práce je součástí širšího výzkumného projektu, který má za cíl sledování antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky. Pro rok 2005 bylo vytyčeno několik zásadních úkolů, jedním z nich je i zhodnocení významu a případných vlivů borovice kleče *(Pinus mugo)* na avifaunu. Jedná se především o vymapování aktuálního stavu ornitocenóz a jejich vazeb na porosty kleče v nejcennějších a současně nejvíce zatížených částech CHKO Jeseníky (oblastí mezi Pradědem, Vysokou holí a Pecí a Červenou horou a Šerákem, blíže viz kapitola 2). Ornitologický průzkum, který započat již v roce 2004, probíhal i v roce 2005 v průběhu celého hnízdního období se zaměřením na všechny vyskytující se druhy ptáků, byly zvoleny dvě metodiky sběru dat, v roce 2005 pak liniová metoda (blíže viz kapitola 3). Cílem výzkumu bylo zjištění všech přítomných druhů ptáků z hlediska kvalitativního a kvantitativního, u všech druhů byla pečlivě analyzována vazba na jednotlivé lokality a biotopy (se zaměřením na porosty kleče), jednak aby bylo možné vytvoření mapy ornitologických (přírodních) hodnot území a současně zhodnocení významu porostů borovice kleče ve vztahu k avifauně.

Ve výsledcích je uveden přehled všech zjištěných druhů a jejich ohrožení včetně komentáře k výskytu, hnízdění a vazbám na borovici kleč. Údaje získané v roce 2005 jsou doplněny o výsledky předešlých výzkumů, aby byla data co nejpřesnější.

Čísla kvadrátů pro síťové mapování organismů jsou použita podle PRUNERA & MÍKY (1996). Nomenklatura názvosloví u rostlin je sjednocena podle KUBÁTA et al. (2002). Latinské názvosloví a systém ptáků je sjednocen podle HUDCE et al. (1995). U vzácných a ohrožených druhů je uveden stupeň ohrožení, a to podle vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb., Červené knihy (SEDLÁČEK 1989), Červeného seznamu ptáků ČR (ŠŤASTNÝ & BEJČEK, in prep.) včetně druhů, které jsou vedeny v tzv. Výstražném seznamu ptáků ČR (viz HORA et al. 2000). Uvedeno je také zařazení do přílohy I Směrnice 79/409/EHS (HORA et al. 2002).

Charakteristika a vymezení zkoumaného území

Průzkum byl prováděn v oblasti horní hranice lesa a subalpínských prostor nad ní v nejvyšších částech CHKO Jeseníky (centrální část se nalézá na 50°04‘ s. š., 17°14‘ v. d. pro Vysokou holi a Praděd a 50°09‘ s. š., 17°07‘ v. d. pro oblast Červené hory a Šeráku) ve čtvercích 5868, 5869 a 5969 sítě mezinárodního kvadrátového mapování organismů (PRUNER & MÍKA 1996). Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 1250¬–1491 m n. m. Výzkum byl prováděn na území vymezeném vrcholy Malý Děd (1355 m n. m.) – Praděd (1491 m n. m.) – Vysoká hole (1464 m n. m.) – Velký Máj (1384 m n. m.) – Břidličná hora (1358 m n. m.) – Pec (1311 m n. m.) a Šerák (1350 m n. m.) – Keprník (1422 m n. m.) – Červená hora (1333 m n. m.). Vymezený prostor zahrnuje i horní hranici lesa navazující supramontánní přírodní smrčiny.

Převládajícími mateřskými horninami jsou křemence, ruly a fylity. Půda je značně kyselá (pH = 3,3). Průměrná roční teplota dosahuje 1,1 °C a průměrný roční úhrn srážek je 1213 mm (BUREŠ & POKORNÁ 1996). Poslední sněhová pole roztávají na jihovýchodním svahu Vysoké hole často až v květnu a červnu.

Vegetace má z větší části charakter zapojeného alpínského trávníku (svaz *Nardo-Caricion rigida*e) s dominantní metličkou křivolakou (*Avenella flexuosa*), kostřavou nízkou (*Festuca supina*), ostřicí tuhou (*Carex bigelowii*), smilkou tuhou (*Nardus stricta*), metlicí trsnatou (*Deschampsia cespitosa*), hadím kořenem větším (*Bistorta major*) a podbělicí alpskou (*Homogyne alpina*). Místy je na svazích hojná subalpínská brusnicová vegetace (svaz *Vaccinion*) tvořená zejména keříčky dominantní brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*), řidčeji třtinou chloupkatou (*Calamagrostis villosa*), metličkou křivolakou (*Avenella flexuosa*), černýšem lučním (*Melampyrum pratense*) a sedmikvítkem evropským (*Trientalis europaea*). V níže položených částech studijní plochy jsou roztroušeny zakrslé formy smrku ztepilého (*Picea abies*). Na závětrných a vlhčích místech se vyskytují i poměrně rozsáhlé subalpínské vysokostébelné trávníky tvořené především třtinou chloupkatou, bikou bělavou měděnou (*Luzula luzuloides subsp. rubella*) a metlicí trsnatou (*Deschampsia cespitosa*) (CHYTRÝ et al. 2001). V Jeseníkách nepůvodní (HEJNÝ & SLAVÍK 1997) borovice kleč (*Pinus mugo*) se na lokalitě vyskytuje na mnoha místech ve vrcholových částech (upraveno podle OLŠOVSKÁ 2002).

Metodika

Průzkum probíhal v roce 2005 v období 16. května až 28. července, přičemž bylo zájmové území celkově čtyřikrát celé prozkoumáno. Vzhledem k rozsáhlosti zkoumaného

území bylo toto rozděleno na několik částí, aby mohla být použita liniová metoda (v roce 2004 byla použita metodika mapování hnízdních okrsků, jejíž použití s ohledem na rozlohu území nebylo v roce 2005 možné) (viz dále). Ptáci byli na lokalitě zjišťováni přímým pozorováním (vizuálně), akusticky, i podle pobytových stop (hnízda, vývržky, peří, stopy apod.). Terénní průzkum byl prováděn v průběhu celého dne se zaměřením na všechny druhy ptáků.

Návštěvy byly prováděny především v ranních hodinách po východu slunce, kdy zpěv většiny druhů dosahuje svého denního maxima. Důraz byl kladen především na zpívající a jinak teritoriálně se projevující jedince, kteří jsou nejlepším důkazem hnízdění, čerstvě vyvedená mláďata a samotná hnízda ptáků.

Pro sledování změn početnosti a vazby ptáků na jednotlivé biotopy včetně kleče byla použita liniová metoda (JANDA & ŘEPA 1986). Vzhledem k náročnosti metodiky a rozsáhlosti zájmového území byla nutnost rozdělení území na menší části, které by mohly být ve stanovené době prozkoumány. V terénu pak bylo pracováno s mapami 1:25000 tří oblastí. Malý Děd, Praděd, Petrovy kameny (délka linie 8 km), dále Vysoká hole, Kamzičník, Velký Máj, Jelení hřbet, Břidličná hora, Pecný (délka linie 8,5 km) a Červená hora, Trojmezí, Keprník, Šerák (7 km). Při mapování byla použita mapa s vyznačenou čtvercovou síti o rozměrech 50×50 metrů (v mapě 0,5×0,5 cm). Pozorovaní ptáci pak byli podle souřadnic zakresleni do mapy (vzhledem k velikosti teritorií a vysoké pohyblivosti ptáků je zaznamenávání do souřadnicového systému této velikosti plně postačující), aby mohla být analyzována vazba na jednotlivé typy porostů.

Při výzkumu byly kromě pozorování samotných druhů zaznamenávány také vlastnosti porostu, ve kterém se daný druh vyskytoval, případně zde měl svá hnízda. Toto bylo prováděno pro stanovení vazby jednotlivých druhů na konkrétní biotopy (především kleč). S ohledem na klečové porosty jsou v této práci uváděny všechny druhy ptáků, které byly v kleči pozorovány, případně hnízdí a vyskytují se i v jiných biotopech (alpínské louky, smrčiny), ale vždy pouze na lokalitách, kde je kleč přítomna.

Možné vlivy klečových porostů pak lze na základě jejich vlivu na prostředí a využívání ptáky rozdělit do několika skupin. V souvislosti s kategorizací kleče jako porostů, na které je poukazováno vzhledem k jejich rozšířením a lokalizací dle mapových podkladů, jsou tyto klečové porosty děleny na souvislé (kategorie A), nesouvislé (kategorie B) a porostlé stromy (kategorie C). Z hlediska vlivů na ptáky je pak rozlišována další skupina, kterou jsou řídké porosty kleče, respektive solitérně rostoucí jedinci, kteří mají pro ptáky v místech absence jiných dřevin zvláštní význam.

V souvislosti s koncepčním přístupem této studie jsou stávajících klečové porosty (lokality s vysazenou i přirozeně zmlazující klečí) dále děleny do čtyř kategorií podle výstupů řešení: 1) navrhováno k urychlené redukci (porosty prokazatelně škodící ochranářsky významným druhům, likvidace s neodkladným účinkem a s prokazatelným nebezpečím z prodlení), 2) předpokládaná a doporučená redukce v následujícím období (porosty prokazatelně škodící, nikoliv však časově naléhavé, navíc často technologicky problematické a náročné), 3) nejasné zařazení (nedostatečně průkazné přímé poškozování původních ekosystémů, porosty na silně antropicky ovlivněných biotopech, nejasný efekt po vytěžení) a 4) porosty, které je z hlediska ochrany přírody možné ponechat dalšímu samovolnému vývoji a které jsou z hlediska lesního hospodaření, z hlediska protierozních, protipovodňových a dalších opatření důležité. V souvislosti s využívání porostů kleče ptáky lze pak na tyto porosty nahlížet z různých pohledů, a to jak negativních, tak i pozitivních vlivů.

Výsledky

Celkem bylo v zájmovém území zaznamenáno 53 druhů ptáků, z toho přímo v porostech kleče a jejich okolí bylo pozorováno 33 druhů, v případě 17 druhů bylo zjištěno hnízdění na lokalitách s výskytem klečových porostů. Pouze o osmi druzích ptáků (bramborníček hnědý, budníček menší, b. větší, čečetka zimní, pěnice černohlavá, p. hnědokřídlá, p. pokřovní, pěvuška modrá) lze říci, že hnízdí výhradně v porostech kleče bez vazby na jiné biotopy.

Z hnízdících druhů je 10 uvedeno v některém ze seznamů ohrožených druhů (*Oenanthe oenanthe, Saxicola rubetra, Carpodacus erythrinus, Turdus torquatus, Anthus spinoletta, Anthus pratensis, Sylvia communis, Phoenicurus phoenicurus, Alauda arvensis, Prunella collaris*). Ze zákonem chráněných druhů bylo v porostech kleče a jejich blízkosti zjištěno hnízdění čtyř druhů, bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*), hýla rudého (*Carpodacus erythrinus*), lindušky horské (*Anthus spinoletta*) a pěvušky podhorní (*Prunella collaris*).

Přehled zjištěných druhů vyskytujících se v klečových porostech

V následující části je v tabulce uveden přehled všech zjištěných druhů ptáků, které byly zaznamenány v klečových porostech a blízkém okolí. Pro lepší orientaci jsou jednotlivé druhy řazeny abecedně podle českých názvů.

U každého druhu je uveden stupeň ohrožení, a to podle přílohy č. III vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb. (**I**, zákonem chráněné druhy), podle Červené knihy (SEDLÁČEK 1989) (**II**, druhy Červené knihy), Červeného seznamu ptáků ČR (ŠŤASTNÝ & BEJČEK, in prep.) včetně druhů, které jsou vedeny v tzv. Výstražném seznamu ptáků ČR (HORA et al. 2000) (**III**, druhy Červeného seznamu) a skutečnost, zda se druh nalézá v příloze I Směrnice 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků (**IV**, druhy přílohy I).

I – stupeň ohrožení podle vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb.: **O** – Ohrožený druh, **SO** – Silně ohrožený druh, **KO** – Kriticky ohrožený druh;

II – stupeň ohrožení podle Červené knihy ptáků ČSSR (Sedláček 1989).: **Ex** – Vymizelý druh, **E** – Kriticky ohrožený druh, **V** – Ohrožený druh, **R** – Vzácný druh, **M** – Migrující ohrožený druh, **I** – Druh vyžadující další pozornost;

III – stupeň ohrožení podle Červeného seznamu ptáků ČR (Šťastný & Bejček, in prep.) včetně druhů, které jsou vedeny v tzv. Výstražném seznamu ptáků ČR (viz Hora et al. 2000).: **EW** – Druh vyhynulý nebo vyhubený ve volné přírodě, **CR** – Kriticky ohrožený druh, **E** – Ohrožený druh, **VU** – Zranitelný druh, **CD** – Druh závislý na ochraně, **NT** – Téměř ohrožený druh, **LC** – Málo dotčený druh, **R** – Druh s geografickým omezením, zařazený do červeného seznamu kvůli svému dlouhodobému a přirozeně vzácnému nebo jen lokálnímu výskytu. Není u něho patrný pokles početních stavů ani žádné aktuální ohrožení, avšak vzhledem k jeho malému výskytu v ČR může nepředvídané lidské působení nebo náhodná událost způsobit vyhubení nebo značné zdecimování stavů. **WL** – Výstražný seznam. Kategorie stojící mimo červený seznam, protože zahrnuje druhy, které mají na území ČR doposud uspokojivé stavy. Tyto druhy však obecně nebo regionálně ubývají či jsou vázány na vzácně se vyskytující typy prostředí a u nichž existuje obava, že budou v nejbližších letech ohroženy v případě pokračujícího působení určitých faktorů, **NE** – zatím nevyhodnocené druhy.

IV – stupeň ohrožení podle přílohy I Směrnice Rady č. 79/409/EEC o ochraně volně žijících ptáků (I – druh je uveden v příloze).

V tabulce je dále uvedeno, na které lokalitě (viz metodika) byl daný druh pozorován (Malý Děd - Petrovy kameny, Vysoká hole – Pec, Červená hora – Šerák).

U všech druhů ptáků je pak uvedeno, jestli na lokalitě pravděpodobně hnízdí či nikoli (**H** – Hnízdění, **A** – druh zde hnízdí, **N** – druh zde nehnízdí, **NO** – druh zde nehnízdí, ale hnízdí v okolí klečových porostů, **AV** – druh zde hnízdí velmi vzácně, hnízdění je sporadické, a skutečně prokázané hnízdění podle mezinárodních kódů pro stupeň průkaznosti hnízdění (Stupeň průkaznosti hnízdění, SPH), které použil ŠŤASTNÝ et al. (1996).

Následuje tabulka s druhy pozorovanými v klečových porostech:

Druh	Ohrožení				Lokalita	H	SPH
	I	II	III	IV			
bělořit šedý *Oenanthe oenanthe*	SO	I	E		2	NO	-
bramborníček hnědý *Saxicola rubetra*	O	V	NE		1, 2, 3	A	D12
budníček menší *Phylloscopus collybita*					1, 2, 3	A	C4
budníček větší *Phylloscopus trochilus*					1, 2, 3	A	C4
čečetka zimní *Carduelis flammea*					1, 2, 3	A	D12
červenka obecná *Erithacus rubecula*					2	A	C4
čížek lesní *Carduelis spinus*					1, 2, 3	N	-
drozd kvíčala *Turdus pilaris*					2	N	-
hýl obecný *Pyrrhula pyrrhula*					1, 2, 3	N	-
hýl rudý *Carpodacus erythrinus*	O	R	WL		2	A	C4
konopka obecná *Carduelis cannabina*					1	A	D12
kos černý *Turdus merula*					1, 2, 3	NO	-
kos horský *Turdus torquatus*	SO	I	R		1, 2, 3	NO	-
křivka obecná *Loxia curvirostra*					1, 2, 3	N	-

Druh	Ohrožení				Lokalita	H	SPH
	I	II	III	IV			
kulík hnědý *Charadrius morinellus*	KO	Ex	R	I	2	N	-
linduška horská *Anthus spinoletta*	SO	R	E		1, 2, 3	A	D14
linduška lesní *Anthus trivialis*					1, 2, 3	NO	-
linduška luční *Anthus pratensis*		I			1, 2, 3	A	D16
ořešník kropenatý *Nucifraga caryocatactes*	0		NE		3	N	-
pěnice černohlavá *Sylvia atricapilla*					1, 2, 3	A	D15
pěnice hnědokřídlá *Sylvia communis*			WL		1, 2, 3	A	C4
pěnice pokřovní *Sylvia curruca*					2, 3	A	C5
pěnkava obecná *Fringilla coelebs*					1, 2, 3	NO	-
pěvuška modrá *Prunella modularis*					1, 2, 3	A	C4
pěvuška podhorní *Prunella collaris*	SO	R	R		1, 3	AV	C4
rehek domácí *Phoenicurus ochruros*					1, 2, 3	A	D14
rehek zahradní *Phoenicurus phoenicurus*		V	WL		1, 2, 3	A	D12
skřivan polní *Alauda arvensis*			WL		1, 2	A	D14
slavík modráček tundrový *Luscinia svecica svecica*	KO	R	R	I	1	N	-
strnad obecný *Emberiza citrinella*					2	N	-
sýkora parukářka *Parus cristatus*					2	N	-
sýkora uhelníček *Parus ater*					1, 2, 3	NO	-

Kleč a její vlivy na avifaunu

Na základě průzkumů uskutečněných v letech 2004 a 2005 (KOČVARA 2004, KOČVARA in litt.) a dalších výzkumů a pozorování z předchozího období (1996 až 2000) (OLŠOVSKÁ 2002, KOČVARA in litt., VAŠEK PAVEL pers. comm.) lze říci, že se na území CHKO Jeseníky nevyskytují žádné druhy ptáků (obratlovců), které by byly výhradně vázány na porosty borovice kleče (*Pinus mug*o).

Některé druhy ptáků využívají tyto porosty jako hnízdní prostředí a potravní zdroj, na druhé straně je velmi pravděpodobné, že zejména na některých lokalitách (Červená hora, Keprník) mají tyto porosty kleče silně negativní vliv ve smyslu záboru původních společenstev alpínských luk, na kterých hnízdí především linduška luční (*Anthus trivialis*) a silně ohrožená linduška horská (*Anthus spinoletta*). Celkově lze říci, že jsou porosty borovice kleče (*Pinus mugo*) využívány ptáky v omezené míře, a toto využití je silně závislé na charakteru porostu (jeho pokryvnosti, přítomnosti smrku ztepilého *Picea abies*) a umístění (vrcholové partie versus svahy na úbočí kopců).

Kleč jako potravní zdroj

Jako každá dřevina produkující šišky se semeny představuje borovice kleč (*Pinus mugo*) potravní zdroj pro některé druhy ptáků. Za nejvýznamnějšího konzumenta lze považovat křivku obecnou (*Loxia curvirostra*), kterou lze v porostech kleče pravidelně pozorovat v hejnech při sběru potravy (vyzobávání semen). Ačkoli je tento potravní zdroj významný, není na něm tento druh závislý a konzumuje jej pouze v důsledku jeho přítomnosti. Podobně konzumuje semena smrku ztepilého (*Picea abies*), který představuje zásadní potravní zdroj, kterého je dostatek. V případě redukce porostů kleče by tento druh nebyl nijak negativně ovlivněn. Z dalších lze jmenovat čečetku zimní (*Carduelis flammea*) a hýla obecného (*Pyrrhula pyrrhula*), kteří zde bývají často pozorováni. V případě žádného z vyskytujících se druhů ptáků nelze borovici kleč (*Pinus mugo*) považovat za nenahraditelný potravní zdroj, v případě jehož odstranění by došlo k výraznému ovlivnění některého ze zjištěných druhů ptáků.

Kleč jako hnízdní prostředí

Z hlediska hnízdění se ve sledovaném území nevyskytuje žádný z druhů ptáků, který by byl výhradně vázán na borovici kleč (*Pinus mugo*) jako na své hnízdní prostředí. Druhy zde pozorované hnízdí v kleči pouze jako v jednom z typů porostu, který je díky svému habitatu vhodný ke stavbě hnízd a ukrýváním se před nebezpečím. V této souvislosti je nezbytné rozlišit porosty kleče dle jejich zápoje (pokryvnosti), neboť jsou ptáky různě využívány.

Za nejchudší lze považovat nejhustší a nejstarší zapojené porosty (souvislé porosty), ve kterých jen ojediněle hnízdí běžné druhy jako je pěvuška modrá (*Prunella modularis*), méně pak i budníček větší (*Phylloscopus trochilus*) a b. menší (*P. collybita*) a pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*). Z dalších druhů zde místy hnízdí i čečetka zimní (*Carduelis flammea*). Nebylo zde zaznamenáno hnízdění žádného ze zákonem chráněných druhů ptáků.

Na okrajích těchto souvislých porostů a v přechodech k porostům nesouvislým hnízdí stejné druhy, navíc se objevuje pěnice hnědokřídlá (*Sylvia communis*) a pěnice pokřovní (*Sylvia curruca*), opět běžné druhy. Ojediněle se zde vyskytuje a hnízdí ohrožený hýl rudý (*Carpodacus erythrinus*), vždy však v souvislosti s přítomným smrkem ztepilým (*Picus canus*) a jeřábem ptačím (*Sorbus aucuparia*), přímou vazbu lze pak hodnotit spíše na

tyto dřeviny a kleč je možno hodnotit jako neutrální prostředí, na které není tento druh vázán. V těchto porostech již hnízdí i linduška luční (*Anthus pratensis*), je však třeba vzít na vědomí, že zde tento druh hnízdí ve vazbě na luční prostředí, nikoliv na porosty borovice kleče. Zde je na místě vhodnější tvrzení, že tyto porosty kleče tomuto druhu spíše nevadí, s rostoucí hustotou klečových porostů však tohoto druhu ubývá. Z dalších druhů byl v tomto prostředí zaznamenán jako ojediněle hnízdící rehek zahradní (*Phoenicurus phoenicurus*), ohrožený bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*), křivka obecná (*Loxia curvirostra*) a červenka obecná (*Erithacus rubecula*).

V málo zapojených porostech (nesouvislých), respektive v ostrůvkovitě se vyskytující borovici kleči, se vyskytují stejné druhy jako na okrajích souvislých porostů, přibývá lindušky luční (*Anthus pratensis*), v jejímž případě lze takovéto porosty kleče hodnotit prakticky zcela bez vlivu, nebo se slabým negativním vlivem, podobně i bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*). Již se objevuje i linduška horská (*Anthus spinoletta*), v případě které však platí to co u lindušky luční. Tento druh je vázán pouze na luční prostředí, navíc zejména na prudší svahy a místa se skalními výchozy a okolí pramenišť. Vzhledem k její nízké početnosti je vliv řídkých porostů kleče obtížné stanovit (hnízdí i v její blízkosti, vždy však na otevřených plochách s dostatečně rozlehlým travním biotopem, cca min. 30×30 m).

Porosty kleče se středním a hustým zápojem však lze jednoznačně považovat za nevhodné a vytlačující tento druh z jeho původního prostředí. Toto je zřejmé především na Červené hoře a Keprníku. Ačkoli se zde vyskytují plochy lučních ekosystémů, jsou tyto porosty různou měrou zarostlé klečí a bylo zde zaznamenáno pouze po jednom hnízdícím páru lindušky horské a relativně nízká početnost lindušky luční.

V případě obou těchto lokalit by pak bylo v případě zásahů do stávajících porostů kleče nejvíce zřejmé (vzhledem k nízké početnosti obou druhů), zdali má likvidace kleče na této lokalitě (a obecně) vliv na početnost a rozšiřování obou těchto druhů. Za vhodné je možno považovat vytváření ostrůvků v kleči o minimální rozloze cca 50×50 m, aby byl případný efekt zaznamenatelný. S ohledem na lindušku horskou (*Anthus spinoletta*) je pak nejvíce žádoucí (a současně lze očekávat největší přínos) v případě odstraňování porostů kleče na strmých svazích se skalními výchozy, kde je možnost zahnízdění tohoto druhu nejvíce pravděpodobná (Červená hora, Keprník), neboť jsou tyto biotopy tímto druhem preferované.

Zapojení klečových porostů

Jak již bylo nastíněno v předchozí kapitole, lze borovici kleč hodnotit ve vztahu k míře její pokryvnosti.

Roztroušené a řídké porosty kleče lze celkově hodnotit jako porosty bez vlivu na stávající populace druhů ptáků. Vytvářejí porosty silně se podobající původním formám zakrslého smrku ztepilého, ve kterém hnízdí podobné druhy. Porosty kleče pak ve všech svých formách způsobují posunutí horní hranice lesa, což se odráží i na hnízdních ornitocenózách ptáků. Ačkoliv přibývá druhů hnízdících ve vyšších polohách, jedná se pouze o zcela běžné druhy, jejichž rozšiřování ve vertikálním směru nemá význam. Přínos může být spatřen v hnízdění některých druhů ptáků, které by zde za normálních podmínek (absence kleče) nehnízdily. Jedná se především o čečetku zimní (*Carduelis flammea*) a bramborníčka hnědého (*Saxicola rubetra*). Řídké porosty kleče na svazích kopců (podobně porosty solitérních smrků ztepilých) lze z hlediska vlivů na ptáky chápat

i pozitivně, neboť poskytují významné úkryty a nezbytná místa pro rozhlížení se řady ptačích druhů, zejména lindušky luční a lindušky horské. Tam, kde je solitérní smrk přítomen, lze kleč považovat bez vlivu (v případě nízké pokryvnosti) anebo za negativní (v případě zapojených porostů). V místech s absencí solitérních forem smrku ztepilého jsou pak řídké porosty kleče (solitérní jedinci) přínosem pro tyto druhy.

V případě více zapojených porostů již lze hovořit o negativním vlivu, neboť se tato skutečnost odráží na ubývání travních ekosystémů. Jednoznačně ubývá linduška horská, dochází k mírnému poklesu početnosti lindušky luční. Z dalších druhů mizí např. i skřivan polní (*Alauda arvensis*), který hnízdí pouze na otevřených plochách bez porostu kleče, nebo jen v přítomnosti solitérních dřevin jak borovice kleče, tak i smrku ztepilého. V případě, že by měly tyto porosty kleče negativní vliv na přežívání solitérních smrků ztepilých, nebo jejich šíření, lze opět hovořit o silně negativním vlivu, neboť jsou tyto dřeviny využívány jako pozorovací stanoviště řady druhů, mimo jiné i lindušky horské (viz výše).

Silně zapojené porosty kleče pak lze ve všech směrech považovat za nežádoucí. Dochází k degradaci původních lučních společenstev, mizí většina zajímavých a cenných druhů ptáků včetně zákonem chráněných druhů a druhů Červeného seznamu ptáků ČR (ŠŤASTNÝ & BEJČEK, in prep, HORA et al. 2000), linduška luční hnízdí již jen ojediněle na okrajích těchto porostů. V případě, že tímto způsobem zarůstají i skalní výchozy a kamenité plochy, lze uvažovat i o negativním vlivu na jedny z nejvzácnějších druhů, kterými jsou pěvuška podhorní (*Prunella collaris*) a kulík hnědý (*Charadrius morinellus*).

Porosty a lokality kleče dle kategorií

První kategorie (prokazatelně negativní vliv, nebezpečí z prodlení)

Z hlediska nezbytné rychlosti a naléhavosti likvidace klečových porostů není s ohledem na vývoj populace a současný stav obou druhů lindušek (*A. pratensis, A. spinoletta*) i dalších druhů ptáků nutné vymezovat plochy kleče do kategorie 1 (likvidace s neodkladným účinkem), neboť nehrozí akutní nebezpečí prodlení. Je však zřejmé, že zařazení do kategorie 2 (porosty prokazatelně škodící) je na místě a je nutné tento stav řešit (viz dále).

Druhá kategorie (prokazatelně negativní vliv)

V oblasti Keprníku to jsou souvislé porosty na západním a jihozápadním svahu (č. 133, 134 a 135). V současné době diskutabilní je souvislý porost ve vrcholové části (č. 151), který je však možno rovněž zařadit do této kategorie. Aktuálně zde sice místy hnízdí linduška luční, pozorována zde byla i nehnízdící l. horská, lze však v brzké době očekávat zapojení porostu a následný úbytek, respektive vymizení obou druhů z této oblasti.

Na Červené hoře jsou z hlediska výskytu lindušky horské nežádoucí souvislé porosty č. 153 (jihozápadní svah) a č. 197 (vrcholová část). Dále to jsou porosty č. 171 a 175, které lze rovněž hodnotit jako výrazně negativní a zabírající hnízdní biotopy lindušky luční i l. horské.

V případě vrcholových částí Pradědu je možno za nežádoucí považovat souvislé porosty v okolí Tabulových kamenů. Zde je zcela jednoznačný negativní vliv na populaci lindušky horské, v případě které zarůstají významná hnízdní stanoviště. Jedná se o celý porost kleče č. 9 v severovýchodní části Pradědu.

Ze zbylých lokalit lze za prokazatelně škodící uvést porosty kleče č. 80 a 82 u Petrových kamenů, v případě kterých zarůstají významná hnízdní stanoviště obou druhů lindušek.

Ostatní plochy jsou diskutabilní a nelze je považovat za prokazatelně škodící. V tomto ohledu je však nezbytné posoudit i možné vlivy do budoucna, neboť lze očekávat zarůstání současných nezapojených porostů kleče (přechod nesouvislých porostů na souvislé), a to během krátkého období. Z tohoto pohledu lze uvažovat o zařazení do kategorie 2 v případě dalších lokalit, a to v souvislosti s přímým vlivem na hnízdní prostředí lindušky luční a lindušky horské.

V případě, že by nesouvislé porosty č. 15, 16 a 200 (Praděd), č. 176 a 195 (Červená hora) a č. 142 a 183 (Keprník) zarostly a změnily se v porosty souvislé, byly by rovněž zařazeny do kategorie 2.

Třetí kategorie (nejasné zařazení)
Zde lze s ohledem na současný stav zařadit porosty zmíněné (výše), u kterých lze očekávat brzké zapojení. V případě, že by nesouvislé porosty č. 15, 16 a 200 (Praděd), č. 176 a 195 (Červená hora) a č. 142 a 183 (Keprník) zarostly a změnily se v porosty souvislé, byly by zařazeny do kategorie 2. Z hlediska současného stavu však jejich zařazení spadá do kategorie 3.

Čtvrtá kategorie (vhodné ponechat)
Všechny ostatní porosty kleče, které nejsou zmíněné v předchozích částech, lze považovat za bezproblémové z hlediska vlivů na avifaunu, jsou využívány některými druhy ptáků a prokazatelně nemají negativní vliv na druhy jiné.

Závěr

S ohledem na zjištěné poznatky získané na základě průzkumů v letech 1996 až 2005 lze říci, že kleč je ptáky využívaná různým způsobem v závislosti na její pokryvnosti a daném území (lokalitě), kde se porosty kleče nacházejí.

V případě, že porosty borovice kleče (*Pinus mugo*) nezarůstají prameniště a skalní výchozy ve vrcholových částech území, lze je považovat jako neutrální. To znamená, že nemají zřejmý negativní vliv na avifaunu v daném území, navíc na některých lokalitách v těchto porostech hnízdí i zajímavější druhy ptáků jako je např. bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*) nebo čečetka zimní (*Carduelis flammea*).

Vliv kleče lze někde chápat i jako pozitivní, a to ve vrcholových částech území v místech s absencí solitérních forem smrku ztepilého (*Pice abies*), kde slouží jako pozorovací stanoviště řady druhů, mimo jiné i lindušky horské (*Anthus spinoletta*). Tyto porosty tak lze s ohledem na další přírodní složky zařadit do kategorie 3 (nejasné zařazení) nebo 4 (porosty k ponechání).

Negativní vliv zapojených i nezapojených porostů tedy spočívá především v záboru původních ekosystémů (alpínských holí), který se v malé míře projevuje u lindušky luční (*Anthus pratensis*), má však významný negativní vliv v případě lindušky horské (*Anthus spinoletta*), který je o to větší, pokud jsou zarůstána prameniště a skalní výchozy na prudkých svazích nebo vrcholových částech území. V této souvislosti jsou vytyčena

území, v případě kterých je žádoucí likvidace porostů kleče. Toto vymezení není samoúčelné, návrat lindušky luční a lindušky horské na plochy vzniklé vykácením kleče lze očekávat nejen teoreticky, ale i na základě poznatků, získaných v souvislosti s odstraněním lesních porostů na lokalitě Dlouhé Stráně (HONZA & ČAPEK 1998, VAŠEK PAVEL pers. comm.), kde došlo k výraznému nárůstu obou zmiňovaných druhů lindušek.

Použitá literatura

HEJNÝ S. & SLAVÍK B. (Eds.) (1997): Květena České republiky 1. Academia. Praha.

HONZA M. & ČAPEK M. (1998): Avifauna v oblasti budované přečerpávací vodní elektrárny Dlouhé Stráně, Jeseníky. Bird communities in the area of the Dlouhé Stráně Hydroelectric Power Station complex (Jeseníky Mountains, Czech Republic). – Čas. Slez. Muz., Opava, Ser. A, 47 (3): 205–212.

HORA J. (ed.) (1998): Legislativa EU a ochrana přírody. Česká společnost ornitologická, Praha, 96 pp.

HORA J. (ed.) (2000): Směrnice ES o ochraně volně žijících ptáků v České republice. Česká společnost ornitologická, Praha, 167 pp.

HORA J., MARHOUL P. & URBAN T. (2002): Natura 2000 v České republice. Návrh ptačích oblastí. Česká společnost ornitologická, Praha, 2002.

HUDEC K. et al. (1995):. Ptáci České republiky. Sylvia 31 (2), Praha.

CHYTRÝ, M., KUČERA, T. & KOČÍ, M. (ed.) (2001): Katalog biotopů České republiky. – Agentura ochrany přírody a krajiny. Praha.

JANDA J. & ŘEPA P. (1986): Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii. 1. vyd. Praha: SZN.

KOČVARA R. (2004): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky. Ornitologická část. Mapování rozšíření ptáků v NPR Praděd. Práce pro Správu ochrany přírody ČR ve spolupráci s Ekoservisem Jeseníky, 42 p.

KUBÁT et al. (2002): Klíč ke květeně České republiky, Academia, Praha.

OLŠOVSKÁ H. (2002): Hnízdní biologie lindušky luční a lindušky horské v Jeseníkách v letech 1996–2000. Diplomová práce PřF UP, Olomouc.

PRUNER L. & MÍKA P. (1996): Klapalekiana. Seznam obcí a jejich částí v České republice s čísly mapových polí pro síťové mapování fauny, 1996, 32: 1–115.

SEDLÁČEK K. (1989): Červená kniha 1 – Ptáci. 1. vyd. Praha: SZN, 1989. 176 s.

ŠŤASTNÝ K. & BEJČEK V. in prep. (2000): Červený seznam ptáků ČR. In: Hora J. (ed.)., 2000: Směrnice ES o ochraně volně žijících ptáků v České republice. Česká společnost ornitologická, Praha, p. 109–134.

ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V. & HUDEC K. (1996): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985–1989. 1. vyd. Jinočany: H&H, 1996. 457 s.

Vyhláška MŽP ČR č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny.

IV. Problematika posypového materiálu na Ovčárenské silnici

Ing. Jaroslav Aichler, Mgr. Martin Adamec, RNDr. Leo Bureš,
Ing. Radek Dušek, Ph.D., RNDr. Josef P. Halda, Ph.D., RNDr. Jan Hradecký, Ph.D.,
Mgr. Radim Kočvara, RNDr. Tomáš Kuras, Ph.D., RNDr. Lukáš Merta, Ph.D.,
Tomáš Pánek, Ph.D. a RNDr. Magda Zmrhalová

Úvod

Silnice z Hvězdy na Ovčárnu je využívaná celoročně, používají ji linkové i kyvadlové autobusy, jakož i osobní auta a zásobování horských chat. V zimních měsících je silnice jen obtížně a náročně udržovaná: ze silnice se odhrnuje sníh, v horním úseku se k odklízení sněhu často používají výkonné frézy. Aby byla silnice sjízdná, je její údržba spojena s posypem. Dříve se k posypu používala škvára, v současnosti se používá jemná valšovská droba. Množství použitého posypového materiálu je každou zimní sezónu jiné, je závislé na celkovém průběhu zimy. Po skončení zimního období je část posypu z okraje silnice posbírána a odvezena k opětovnému použití. Část posypového materiálu se ovšem dostává do okolí silnice, a to několika způsoby: při hrnutí sněhu pluhem, při frézování sněhu, při tání posypaných a zaježděných vrstev a druhotně také rozplavováním primárních akumulací.

Ovčárenská silnice ve spodní části nad Hvězdou prochází kulturními smrčinami, v horní části se ovšem dostává do těsné blízkosti NPR Praděd a v nejhořejším úseku touto NPR dokonce prochází. Přičemž právě na nejhořejším úseku je jeden z nejzachovalejších a nejvýznamnějších jesenických smrkových pralesů. Druhotně povrchovou vodou transportovaný posypový materiál se přitom dostává daleko od silnice a hluboko do pralesa, navíc do strmého údolí Bílé Opavy. Chráněné území je tudíž značně ovlivněno, v horním úseku silnice dochází k ovlivnění nejcennějších jesenických biotopů. Jaká je skutečná míra negativního ovlivnění a jaké jsou konkrétní negativní projevy provozu ovčárenské silnice a především posypového materiálu, na to se snaží přinést předběžné odpovědi tato předkládaná studie.

V rámci několikaleté týmové práce „Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky“ jsme se v roce 2006 a 2007 zaměřili i na problematiku zimního posypu Ovčárenské silnice. Práce byla rozvržena do dvou let: první rok se soustředil na mapování a předběžné posouzení celkového stavu, v letošním roce jsme shromážděná data doplnili a zpracovali závěry. Aby byl shromážděný materiál, jenž se v některých směrech nutně překrývá, použitelný pro jednání orgánů ochrany přírody, shrnuli jsme do této společné závěrečné zprávy všechny dílčí zprávy jednotlivých členů týmu v původním znění a doplnili je společným souhrnem a společně formulovanými návrhy na řešení. Společné závěry se tudíž odvolávají na konkrétní data zjištěná jednotlivými členy týmu během dvouleté práce.

Geochemické složení použitého materiálu

(J. Aichler)

Součástí této části studie bylo zjištění geochemického charakteru inertního posypu používaného při zimní údržbě silnice z Hvězdy na Ovčárnu. Podnik provádějící tuto údržbu používá drobně drcené kamenivo z lomu Valšov 4 km jižně Bruntálu. Množství vysypaného materiálu je známo Správě CHKO Jeseníky. Na ložisku Valšov je těžena jako surovina droba. Jedná se slabě metamorfovaný převážně jemně až drobně zrnitý sediment pískovcového charaktru složený z křemene, živců, méně slíd a akcesorických minerálů, a úlomků jiných slabě metamorfovaných hornin. Těžené droby náleží k hornobenešovskému souvrství karbonského stáří (spodní až střední visé) tzv. kulmu Nízkého Jeseníku.

Chemické složení droby z lomu Valšov je uvedeno v Tab. 1. Je z ní patrný poměrně vysoký obsah oxidu křemene, vyšší obsah oxidu hliníku a kolísavé obsahy oxidů železa. Obsah vápníku je proměnlivý a nízký. Hornina je charakteristická nízkým koeficient alkalinity (< 0,1; PECINA 1990). Lze očekávat neutrální nebo slabě kyselou reakci s povrchovou vodou (vzhledem k množství materiálu nepodstatnou). Obsahy stopových prvků nejsou v případě žádného prvku anomální. Sledovaná valšovská je geochemicky málo reaktivní silikátová hornina, podobně jako geologické podloží vlastní silnice tvořené převážně devonskými fylity a kvarcity. Droba z Valšova je hojně používána ve východní části Jeseníků správci lesů k údržbě lesních cest. Navíc je to v širším okolí jediné dostupné ložisko kameniva vhodné pro tento účel.

Závěrem lze konstatovat, že používané valšovské droby jsou vhodné jako posypový materiál, který je geochemicky poměrně stabilní. Problematické tak zůstává pouze mechanické působení posypu na půdní pokryv a vegetaci při jeho hromadění v okolí silnice. Doporučujeme hledat řešení ve striktním používání řetězů pro výjezd autobusů a aut (pokud vůbec) po ovčárenské silnic a následného omezení množství posypového materiálu. Dále doporučujeme věnovat pozornost spíše kontaminací organickými sloučeninami ve spojitosti s automobilovým provozem po této silnici.

Tab. 1 – Chemické složení drob z lomu Valšov

Zdroj: vzorek 1 (pův. č. 31, POUBA et al. 1884) ; vzorek 2 (pův. označení BR57, litogeochemická databáze ČGS). Pozn. nula - daný oxid nebo prvek nebyl stanovován.

Vzorek	1	2		Vzorek	1	2
SiO_2	66,86	69,71		Ag	0,03	0,05
TiO_2	0,61	0,65		As	2	3
Al_2O_3	14,29	13,70		Au	0,016	0,000
Cr_2O_3	0,00	0,00		B	425	52
Fe_2O_3	0,150	4,230		Ba	625	0
FeO	4,60	0,00		Be	5,0	3,0
MnO	0,070	0,067		Bi	0,0	1,0
MgO	2,09	1,78		Cd	0,0	0,0

CaO	2,23	0,72		Co	11	13
NiO	0,00	0,00		Cr	123	63
SrO	0,000	0,018		Cs	0	0
BaO	0,000	0,045		Cu	60	9
P_2O_5	0,180	0,132		Ga	30	15
Li_2O	0,010	0,008		Mo	3,0	1,0
Na_2O	2,90	2,90		Nb	11	3
K_2O	2,94	2,45		Ni	38	26
CO_2	0,73	0,01		Pb	20	23
SCELK	0,070	0,000		Rb	109	96
SO_3CELK	0,00	0,00		Sb	0	0
H_2OPL	0,000	0,000		Sn	8,0	4,0
H_2OMI	0,00	0,18		Sr	268	139
ZZIH	0,00	0,00		TiO_2	0	3500
CORG	0,00	0,00		Th	0,0	0,0
CGRF	0,000	0,000		U	0,0	7,0
F	0,000	0,000		V	107	82
CELKEM	99,750	99,500		Y	0	25
%				W	0	0
				Zn	72	72
				Zr	260	157
				ppm		

Mapování sedimentů

(Mgr. Martin Adamec, Ing. Radek Dušek, Ph.D., RNDr. Jan Hradecký, Ph.D., RNDr. Tomáš Pánek, PhD.)

Dílčí zpráva 2006

V letošním roce byla započata analýza prostorové distribuce translokovaného posypového materiálu, který je využíván k udržení sjízdnosti na komunikaci Hvězda–Ovčárna. Byla provedena základní terénní mapování, jejichž cílem bylo zjištění dosahu splachů od zdrojové komunikační linie a zjištění mocnosti v hlavních akumulačních zónách. Byla založena jednoduchá pozorovací síť, která by měla přinést informace o dynamice transportovaného posypového materiálu po svahu.

Zmapováno bylo území ležící směrem do údolí pod silnicí Hvězda–Ovčárna. Nad silnicí se posypový materiál nachází pouze v její bezprostřední blízkosti – na krajnici a ve žlabu určeném pro odtok vody. Do těchto míst se materiál dostal pomocí techniky pro údržbu silnice a odstřelováním jednotlivých zrn pohybem vozidel.

Na mapovaném území byly zaznamenány lokality, na kterých byl na první pohled zřejmý výskyt posypu. Nebyly zatím vytvořeny kategorie pro rozdílné mocnosti nánosů. Mocnost byla popsána v rámci jednotlivých profilů. Nejmocnější nánosy se nachází v místech propustí pod silnicí. Zde se také posyp dostává nejdál od silnice směrem do údolí. V místech kde se nenachází propusti se materiál dostává jen několik metrů od silnice.

I v místech, kde se neobjevuje souvislé pokrytí splaveným materiálem je zjevný zásah člověka do půdního krytu, na lesní půdě není klasický nadložní humus (smrkové jehlice a větévky), ale vrstva, ve kterém se mísí přirozená vrstva nadložního humusu s transportovaným posypovým materiálem.

Průběžné výsledky terénního mapování – sondy, profily, pásy

Při mapování byla vytypována místa s typově podobnými podmínkami průběhu reliéfu a odtokových poměrů. Mapování a analýza mocnosti posypového materiálu probíhala v jednotlivých výzkumných bodech – sondách, profilech a pásech (viz **příloha A**, níže). Výsledky byla zpracovány a jsou uloženy v GIS projektu. Data budou příští rok dále rozšířena a porovnána jednotlivá meziroční měření a pozorování výskytu.

Propusti: jsou označeny čísly 1–40, číslo 41 je nivelační bod.

Shapefile „sondy“:

Bylo vybráno pět bodů, kde byla pomocí kovové tyče zastabilizována úroveň nánosu posypu. Na těchto místech se na jaře provede pozorování pro zjištění rozdílů ve výšce nánosů.

1. sonda se nachází asi 45 metrů pod propustí č. 1, kterou protéká potok. Zde byla umístěna tyč dlouhá jeden metr, na povrchu zůstalo 72,8 cm (v atributové tabulce popis 100/72,8 cm). Posyp se nachází v korytě, tvoří vrstvu 25–30 cm vysokou, díky stálému toku se materiál dostává do značné vzdálenosti od silnice. Mimo koryto se nenachází výrazné vrstvy nánosu.

2. sonda je umístěna asi 70 m pod propustí č. 2. Nad povrchem je 40,2 z 70 cm tyče. Tato sonda se nachází na mírném svahu. Toto místo bylo zvoleno jako charakteristický profil pro mírný svah a bude popsán dál v textu.

3. sonda se nachází 90 m pod propustí č. 23. Ze 70 cm tyče je vidět 23,5 cm. Tato lokalita bude blíže popsána jako profil na příkrém svahu.

4. sonda se nachází 300 m pod propustí č. 26, je vidět 23,2 cm ze 70 cm tyče. Lokalita: potok na mírném svahu.

5. sonda je umístěna 30 m pod propustí č. 40. Z 70 cm tyče je nad povrchem 29,5 cm.

Shapefile „profily“:

Podél cesty jsou lokality, které mají podobný charakter v rozmístění posypového materiálu. Je to dáno především sklonem svahu a tím, zda propustí protéká vodní tok, nebo jen občasný tok v období tání a dešťů.

Profil na mírném svahu na horním úseku silnice (propusť 2): v šířce do 15 m od osy se nachází posypový materiál v nesouvislé vrstvě, v prohlubních vrstva asi 15 cm. V tomto profilu bylo provedeno několik výkopů – v místech větších ložisek (3–5 m v průměru), nános až 45 cm.

Profil na strmém svahu, v rovném úseku silnice, bez propusti (mezi propustí 15 a 16): V těsné blízkosti silnice se nachází souvislá vrstva – 1 m od silnice: vrstva 25 cm, 3 m od silnice: 10 cm, 5 m od silnice: 3 cm. Ve větší vzdálenosti je posyp smíšen se zeminou, tvoří nesouvislou vrstvu.

Profil na strmém svahu, pod propustí (propusť 16): Do vzdálenosti 10 m od propusti – vrstva posypu s mocností asi 20 cm, dále mocnost klesá, ale souvislá vrstva pokračuje ještě dalších asi 20 m.

Profil na strmém svahu, před zatáčkou, pod propustí (propusť 23): Pod propustí je patrné mírně vymleté koryto, v něm se nachází velké kameny, které tvoří přirozené překážky pro šíření posypu, vznikají místa akumulace o mocnosti přes 30 cm. V ose koryta se nachází materiál ve 20 cm vrstvě, směrem od osy štěrku ubývá.

Profil na mírném svahu, v zatáčce, bez propusti (před propustí 26): V ose zatáčky se nachází maximální vrstva, v 10 m od silnice nános až 20 cm. Postupně ubývá mocnost, v okolí osy se nachází nesouvislá vrstva s největší mocností do 5 cm.

Profil v zatáčce pod propustí, na mírném svahu, potok (propusť 26): V korytě se nachází nános až do výšky 30 cm, kolem koryta nejsou nánosy posypu patrné. Ve vzdálenosti asi 50 m od propusti byl proveden výkop, byl zjištěn jen minimální nános, do 5 cm. Tok slábne a po asi 250 m se ztrácí. V původním korytě, ve vzdálenosti 300 m, se nachází posyp smíšený s většími kameny a hlínou.

Profil ve spodním úseku silnice, pod propustí (propusť č. 40): Terén zde má téměř rovinný charakter, posyp je patrný pouze v pomyslném korytě od propusti. Asi 50 m od silnice se nachází posypový materiál ve vrstvě 10–15 cm, který netvoří souvislé pole.

Shapefile „pás“:

Zobrazuje souvislé pokrytí posypem nezávisle na přítomnosti propusti. Mocnost této vrstvy se mění v závislosti na charakteru terénu. Šířka pásu se pohybuje v rozmezí od 2 m po 15 m.

Údolí Bílé Opavy není zasaženo, posyp se nesplavuje až sem. V části horního toku (oblast malého a velkého vodopádu) je výskyt posypu možný – v jezírcích je viditelný materiál, který barevně odpovídá posypu, ale vzorek nebyl odebrán.

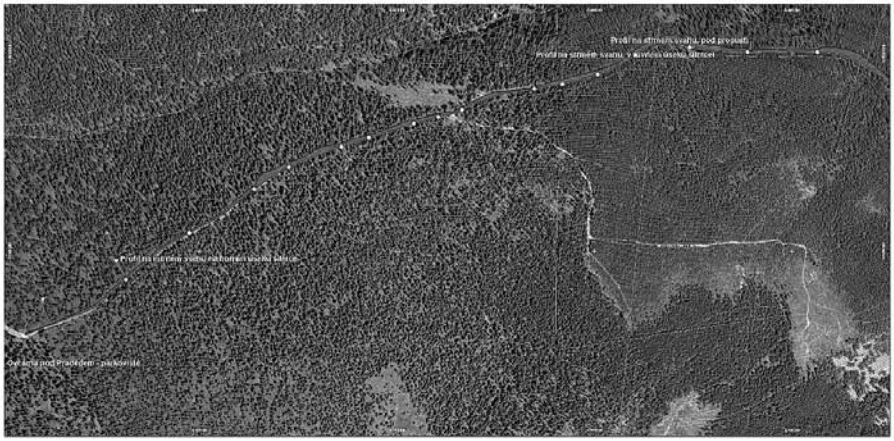
Obr. 1 Akumulace posypového materiálu v podobě „jazyku“ pod propustkem.

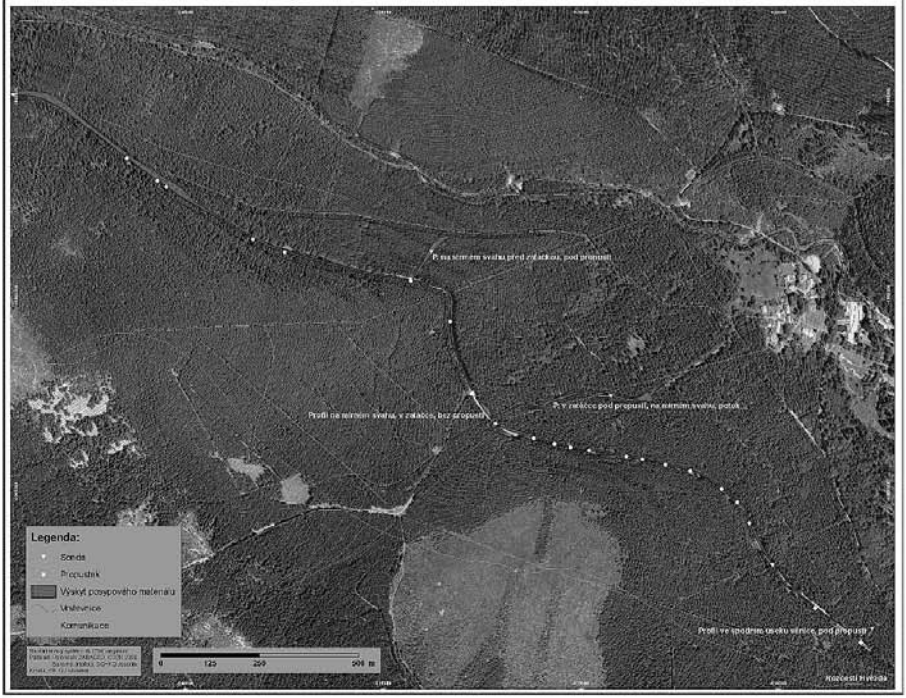
Obr. 2 Akumulace posypového materiálu na kontaktu s jedincem smrku

Obr. 3 Akumulace zarůstající travinobylinnou vegetací.

Obr. 4 Ukázka padlého kmene, který vytváří na svahu lokální snížení gradientu pohybu posypového materiálu po svahu.

Výskyt posypového materiálu v okolí silnice Hvězda - Ovčárna
Popsané profily a umístění sond





Dílčí zpráva 2007

Mapování ploch sedimentace posypového materiálu

Mapování v roce 2007 bylo přímým pokračováním prací z loňského roku. V rámci monitoringu posypového materiálu byly provedeny tyto práce:

a) zpřesnění, doplnění a z toho vyplývající korekce loňských výsledků mapování,
b) měření na nových 14 dokumentačních bodech pro podrobnější hodnocení sedimentace posypového materiálu,
c) průzkum koryt a erozních rýh pod ústím propustků z hlediska možnosti vybudování lapačů posypového materiálu,
d) druhá etapa měření na stabilizovaných výzkumných bodech – sondách,
e) sledování sypačů při posypu vozovky.

Ad a) Základními výsledky je zdokumentování a doplnění sedimentačního pásu nad silnicí, zpřesnění průběhu sedimentačního pásu pod silnicí, doplnění propustku 161 (mezi propustky 16 a 17) a zpřesnění sedimentačních ploch pod jednotlivými propustky. Výsledky jsou zachyceny na aktualizovaných mapách (3 listy) přiložených v digitální podobě jako mapový dokument (mxd) i ve formě shapefile (ArcGIS).

Ad b) Pro 14 dokumentačních bodů (tři profily a 11 jednotlivých bodů) byla pomocí vrtaných sond měřena mocnost sedimentů posypového materiálu. Poloha dokumentačních bodů je zachycena na přiložených mapách, výsledky měření sedimentů obsahuje příloha 1.

Ad c) Byly sledovány dráhy odtoku (koryta potoků, erozní rýhy) pod ústím jednotlivých propustků. (Nebylo prováděno přímé pozorování v době přívalových srážek.) Je možné konstatovat velkou různorodost parametrů odtokových drah v závislosti na konfiguraci terénu (sklon svahu, lokální tvary reliéfu), průtoku (stálý nebo občasný závisející na velikosti sběrného území), místních překážkách (vzrostlé i spadlé stromy, kameny) a technickém řešení propustku.

Budování lapačů posypového materiálu se jeví jako velmi problematické z následujících důvodů:

1. s ohledem na velký sklon svahu pod silnicí by pro zmenšení energie toku na krátkém úseku a pro možnost akumulace značných objemů materiálu muselo dojí k rozsáhlým úpravám terénu,
2. nejsou známé objemy transportovaného materiálu, které by byly podkladem pro dimenzování lapačů,
3. objemy transportovaného posypového materiálu jsou pro jednotlivé propustky rozdílné a parametry odtokových drah jsou velmi různorodé – každý lapač by musel být dimenzován a projektován samostatně s uvážením specifických parametrů,
4. při fungování lapačů by jejich obsahem nebyl pouze posypový materiál, ale i další sedimenty, pravděpodobně by tento materiál nebylo možné použít k opětovnému posypu a bylo by nutné ho deponovat,
5. vzhledem k sezónnosti posypů je nutné předpokládat velmi krátké „funkční období lapačů“ (několik týdnů, možná i pouze několik dnů v roce), ale trvalý zásah do plaveninového režimu s nutností celoroční údržby těchto zařízení,

6. samotná organizace vyprazdňování a údržby lapačů by vzhledem k velkým sklonům svahu i předpokládanému množství materiálu (řádově v tunách) byla náročná a zřejmě by nebyla možná bez vybudování přístupu (minimálně pro pěší) ze silnice, což představuje další zásah,
7. současná nestabilita silnice v mnoha úsecích vylučuje budování podobných technických zařízení v bezprostřední blízkosti pod silnicí. Bylo by nutné buď provádět stavbu zároveň se zabezpečením silnice (velmi nákladné) nebo budovat lapače dále od silnice (nákladné, nutné velké zásahy do terénu, nutné upravit tok až k lapači).

Ad d) Pozorovací sondy byly stabilizovány na podzim 2006. Popis sond, způsob jejich stabilizace i způsob výběru lokalit byly popsány ve zprávě za rok 2006. Poloha sond je zachycena v přiložených mapách. V roce 2007 bylo provedeno nové měření na sondách a byly doplněny hloubky sedimentů posypového materiálu v místech jednotlivých sond. Výsledky jsou uvedeny v Tab. 1. Kladné hodnoty ve sloupci „rozdíl" znamenají přibývání sedimentů, záporné hodnoty jejich úbytek. Značný rozptyl výsledků (od –4 cm do +16 cm) dokládá složitou dynamiku vývoje ukládání posypového materiálu, kdy jedna sezóna posypů neznamená automaticky přibývání sedimentů na všech lokalitách.

Tab. 1: Výsledky měření na sondách A–E (hodnoty v cm)

	podzim 2006 (od vrcholu sondy k sedimentu)	podzim 2007 (od vrcholu sondy k sedimentu)	Rozdíl v mocnosti sedimentů 2006–07	Hloubka sedimentu (podzim 2007)
sonda A	72,8	57,0	+15,8	50
sonda B	40,2	44,0	–3,8	8
sonda C	23,5	23,0	+0,5	25
sonda D	23,2	27,5	–4,3	15
sonda E	29,5	31,0	–1,5	1

Obr. 1 Dokumentace sondy A, v potoce jsou patrné plochy posypového materiálu.

Ad e) Na základě přímého pozorování sypačů je možné konstatovat, že přímo při posypu se materiál dostává mimo vozovku zcela minimálně. Posyp je tedy prováděn účelně. Není možné dosáhnout snížení množství posypového materiálu bez dopadu na množství posypu na vozovce. Snižování posypového materiálu na vozovce je nutné řešit s ohledem na bezpečnost dopravy.

Závěry k mapování posypového materiálu

1. lokálně byly zjištěny větší mocnosti akumulací posypového materiálu (max. 63 cm) než udávají závěry loňského mapování (20 cm). Nejedná se o změnu v čase, ale o zpřesnění výsledků mapování.
2. plošný rozsah byl rámcově potvrzen, ale materiál je plošně rozmístěn nepravidelně s neostrým vymezením. Mapy plošného rozsahu i z nich zjištěné plochy jsou výsledkem značné generalizace a jedná se tedy spíše o odhady než exaktní výsledky.Zjištěné plochy jsou uvedené v Tab 2 a v atributové tabulce shapefile.

Tab 2.: Plošný rozsah posypového materiálu.

Typ plochy	Plocha [m^2]
Sedimenty v pásu pod silnicí	41637
Sedimenty pod propustěmi	16050
Sedimenty v pásu nad silnicí	10708
Celkem	**68395**

3. mocnost sedimentů posypového materiálu je velmi proměnlivá i na malých plochách (řádově dm^2 až m^2) a závislá na více parametrech. Není proto možné ani odhadnout objem materiálu. Pro odhad objemu by bylo nutné vytvořit hustou síť kopaných nebo vrtaných sond, které by se polohově zaměřily. Sondy o potřebné hustotě by měly devastující účinek na půdu i vegetaci.
4. posypový materiál se vyskytuje ve směsi s půdou a v souvislosti s 2. a 3. bodem je nemožné současné sedimenty materiálu odstranit bez vážného zásahu do půdního tělesa.
5. dynamika akumulace posypového materiálu je složitá. Pro její pochopení by bylo nutné delší pozorování doplněné o meteorologická data a o množství použitého posypu.
6. další monitoring množství použitého posypu by bylo nejvhodnější provádět „u zdroje“, tedy ve spolupráci se Správou a údržbou silnic Bruntál. Možnou variantou je evidence počtu jízd sypačů.
7. lapače posypového materiálu pod ústím propustků jsou prakticky nerealizovatelné. Pokud by taková zařízení měla být budována, bylo by nutné zřídit jeden pokusný lapač, který by byl podrobně monitorován s ohledem na účinnost a vlivy na okolí a až po vyhodnocení rozhodnout o budování dalších.
8. snížení množství posypového materiálu je možné pouze se změnou způsobu zajišťování průjezdnosti silnice (bez posypu).

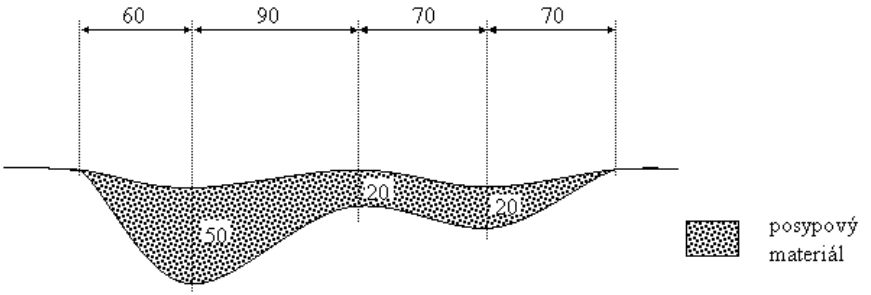
Další zjištěná rizika

1. při průzkumu odtokových linií byly zjištěny rozsáhlé účinky vodní eroze pod ústím propustků. Nejedná se o přirozené působení eroze, protože ústí propustků v převážné míře nerespektuje průběh přirozených odtokových linií. Negativní vlivy na půdu i vegetaci jsou zjevné, vliv na stabilitu svahu a tím i silnice je pravděpodobný. Rozsah, ale zejména dopad na studovanou lokalitu může být srovnatelný (i větší?) než u posypového materiálu.
2. do budoucnosti může být zdrojem ohrožení údržba silnice. V oblasti propustku 23 (nad sondou C) proběhla v nedávné době rekonstrukce krajnice. Důsledky stavební činnosti jsou patrné v dlouhém pásu od silnice až cca 100 m po svahu. Těsně pod silnicí jsou rozsáhlé zbytky sesunutého tělesa komunikace, stará svodidla a další materiál. Dále po svahu je rozptýlen stavební materiál, zejména podkladový štěrk o značných rozměrech zrn (viz obrázek), která jsou ojediněle i znečištěna asfaltem. Při Vliv posypového materiálu oproti vlivu úpravy vozovky je v této lokalitě nepatrný. Vzhledem k problematické stabilitě vozovky i k erozním působení odtokové vody pod propustky je možné očekávat další podobné rekonstrukce.

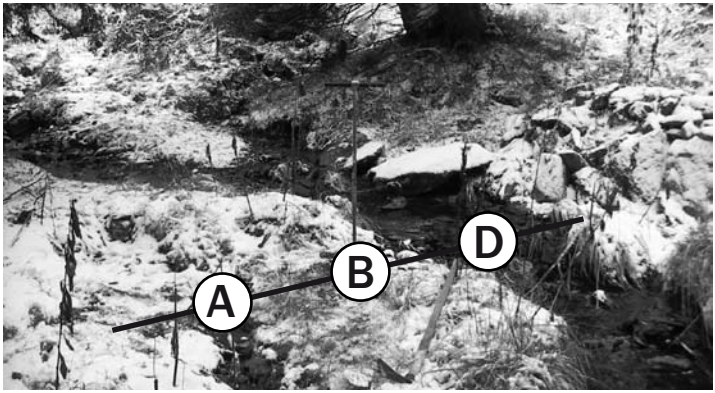
Obr. 2 Fotodokumentace zbytků stavebního materiálu znečištěného asfaltem v oblasti propustku 23 (vzdálenost od silnice cca 60 m).

Příloha: Dokumentační body

1. dokumentační bod
Profil napříč potokem, rozměry v centimetrech:

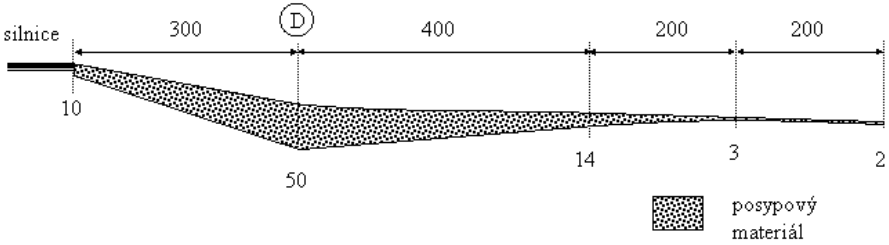


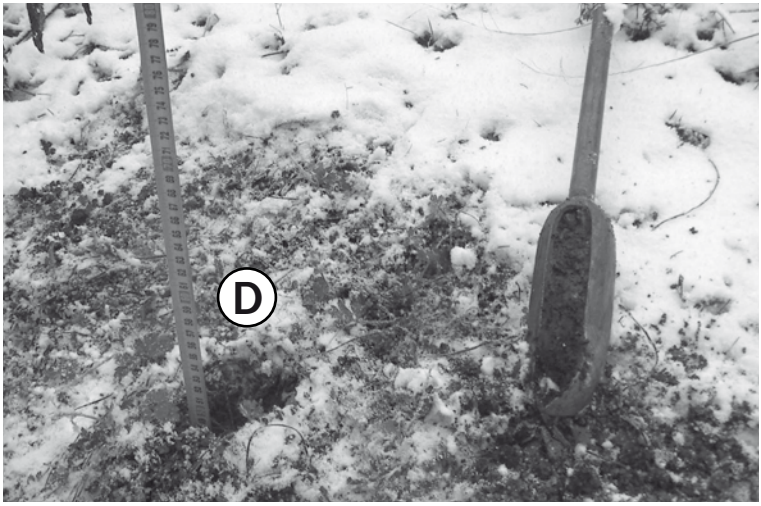
Dále v potoce cca 20 cm posypového materiálu, větší množství v depresích – viz sonda A



Obr.3: Dokumentační bod 1 s vyznačením linie profilu

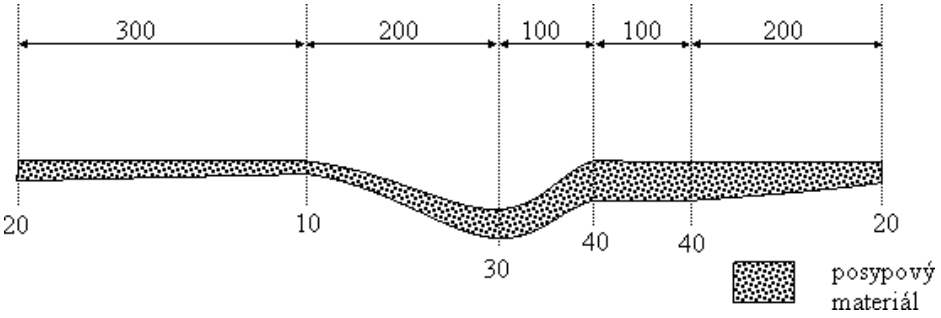
2. dokumentační bod
Profil kolmo k silnici, rozměry v centimetrech:





Obr. 4 Vrtaná sonda v profilu druhého dokumentačního bodu

3. dokumentační bod
Ve svahu nad pravým okrajem cesty, hloubka posypového materiálu 30 cm.



4. dokumentační bod
Nad bodem č. 3, nad horní hranou svahu – žádný posypový materiál.

5. dokumentační bod
Bod 8 metrů od silnice, vlevo vedle koryta, 10 cm směsi posypového materiálu a půdy.
foto 165

6. dokumentační bod
Bod v příkopu na pravé straně silnice. Příkop zaplněn – 20 cm posypového materiálu.

7. dokumentační bod
Bod jeden metr nad bodem 6. Deset centimetrů posypového materiálu, dalších 20 cm směsi s půdou.

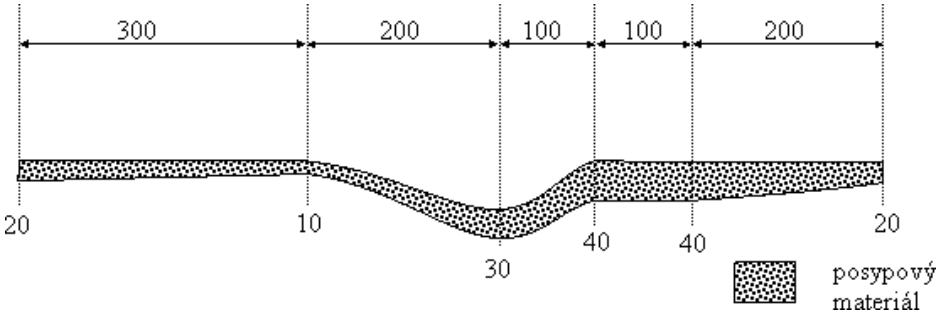
8. dokumentační bod
Bod v úzkém korytě, téměř bez posypového materiálu.

9. dokumentační bod
Bod v mokřadu v rozšířeném korytě pod bodem 8. Malá povrchová vrstva směsi posypového materiálu.
foto 164

10. dokumentační bod
Bod mezi propustky 4 a 5. Deset centimetrů směsi posypového materiálu.

11. dokumentační bod
Bod v polovině mezi 5 a 6 propustkem. Malá deprese na levé straně cesty vyplněná posypovým materiálem, celková hloubka 63 cm. Jedná se o největší zjištěnou mocnost vrstvy posypového materiálu.

12. dokumentační bod
Příčný profil korytem vzdálený 5 m od silnice.



13. dokumentační bod
Na pravé straně cesty je příkop zasypaný posypovým materiálem, hloubka je 40 cm.

14. dokumentační bod
V zamokřené depresi cca 3 m od silnice je hloubka posypového materiálu 30 cm, okolí deprese je bez posypového materiálu.

Vliv na vodní biotopy

(RNDr. Lukáš Merta, Ph.D.)

Dílčí zpráva 2006

Popis lokality a metodika práce

Po dvou letech byla pozornost opět věnována problematice posypového materiálu a splachů z asfaltové silnice vedoucí od motorestu Hvězda na Ovčárnu. Zde dochází každoročně v rámci zimní údržby komunikace k deponování značného množství posypového materiálu, jež bývá při jarním tání rozplavován severním směrem na svahy údolí Bílé Opavy. Používaným materiálem je droba pocházející z lomu ve Valšově, jejíž základní vlastností ve vztahu k vodě je nízká reaktivita a vysoká kyselost. Během jarní návštěvy byla provedena rekognoskace dotčeného území s cílem ověřit potenciální vliv splaveného materiálu na vodní toky a jejich faunu.

Výsledky

Terénním průzkumem bylo zjištěno, že posypový materiál má tendenci se kumulovat v liniových depresích, jež odvodňují svahy pod silnicí při tání sněhu a deštích. Jedná se však o periodicky protékaná koryta s poměrně krátkou dobou nárazového zvodnění. Tento typ toků je v našich podmínkách natolik extrémní, že nebývá oživen stabilním společenstvem vodních živočichů. Proto nelze z hydrobiologického pohledu hodnotit tento vliv jako negativní.

Návrh opatření

V rámci studie bylo v letošním roce provedeno detailní mapování alokace posypového materiálu pod Ovčárenskou silnicí. Pokud výsledky tohoto podrobného průzkumu prokáží přímé zasažení trvale protékaných vodních toků posypovým materiálem, bude v následujících letech provedeno zhodnocení vlivu materiálu na vodní faunu dotčených toků. Pokud přímé zasažení prokázáno nebude, není potřeba se této problematice v rámci hydrobiologické části studie dále věnovat.

Dílčí zpráva 2007

Popis lokality a metodika práce

V letošním roce byla velká pozornost věnována tématu vlivu posypového materiálu z Ovčárenské silnice, aby bylo možno zformulovat pokud možno jasné závěry tohoto problému. Na asfaltové silnici, vedoucí od motorestu Hvězda směrem na Ovčárnu, dochází každoročně v rámci zimní údržby k deponování značného množství posypového materiálu, jenž bývá následně rozplavován severním směrem na svahy údolí Bílé Opavy. Používaným posypovým materiálem je droba pocházející z lomu ve Valšově, jejíž základní vlastností ve vztahu k vodě je nízká reaktivita a vysoká kyselost. Zmapování výskytu posypového materiálu kolem Ovčárenské silnice bylo provedeno kolegy z řešitelského týmu (Hradecký, Adamec) během roku 2006. Jedním z výstupů jejich průzkumu byla mapa území kolem silnice s přesným zákresem deponií materiálu. Tato mapa sloužila jako výchozí terénní podklad pro hydrobiologické zhodnocení vlivu na vodní ekosystémy (toky).

Hodnocení vlivu posypového materiálu na zoobentos byl postaven na komparaci dvou úseků na těch tocích, jež byly označeny za neperiodické (v čase). Vždy byl porovnáván profil nad silnicí, jež nebyl ovlivněn přítomností posypu a profil pod silnicí, kde se vždy v nějakém množství splavený posyp nacházel. Metodickou komplikací byla skutečnost, že i za běžných průtoků bylo na sledovaných profilech tak malé množství vody, že neumožňovalo odběr vzorků makrozoobentosu standardními metodami. Bylo tak třeba se spokojit s kvalitativními odběry a porovnáním taxonomického spektra přítomných živočichů. Nepřímou metodou hodnocení vlivu pak bylo porovnání spektra dnových substrátů přítomných na daném profilu.

Výsledky

Po celé délce Ovčárenské silnice je přítomno téměř 40 propustků, které propouští pod komunikací vodu v době dešťů a tání sněhu. Valná většina koryt navazujících na propustky má periodický charakter s velmi krátkou dobou zvodnění. Doba zvodnění těchto koryt je nárazová a natolik krátkodobá, že neumožňuje vznik stabilního společenstva vodních živočichů vyšších forem (makrozoobentosu). Nejedná se tedy o vodní toky v běžně chápaném smyslu slova. Tento typ koryt je proto možno z hydrobiologického hlediska zanedbat.

Po celé délce Ovčárenské komunikace byly identifikovány celkem 3 vodní toky, které lze označit za toky neperiodického charakteru. Dva z těchto toků se nachází v těsné blízkosti a to v dolní části silnice (cca 1,5 km od dolní vrátnice). Jedná se o bezejmenné toky, jeden z nich je evidován v databázi toků pod identifikátorem **10116816**, druhý je bez identifikace. Třetí tok označený jako stálý kříží silnici v části horní (cca 1,0 km od horní vrátnice) a jeho identifikátor nese číslo **10155115**. Stálost vodního prostředí těchto toků je však myšlena pouze v měřítku časovém. Jak totiž bylo zjištěno sledováním jejich podélné trasy, často na nich dochází k situaci, kdy se voda z koryta najednou vytrácí pod povrch terénu, a to i za zcela běžných průtokových poměrů. Jedná se tedy vlastně taktéž o toky periodické, nikoliv však v čase, ale v prostoru. Nicméně úseky v okolí silnice mají charakter trvalý, mohou vysychat patrně pouze v situacích extrémního a dlouhotrvajícího sucha.

Na všech sledovaných tocích křížících Ovčárenskou silnici bylo zjištěno druhově chudé společenstvo vodních bezobratlých. Makrozoobentos je zde tvořen běžně rozšířenými druhy horských toků, zejména ze skupin pošvatky (Plecoptera), jepice (Ephemeroptera) a chrostíci (Trichoptera). Malá taxonomická diverzita je zde dána kromě extrémních klimatických podmínek (nízká teplota) také silným zastíněním okolním lesem a zřejmě i malým množstvím dostupných živin. Také početnost vodních bezobratlých je zde velmi nízká, často bylo potřeba prohlédnout velké množství kamenů než byl nalezen jediný představitel makrozoobentosu.

Porovnáním druhového spektra makrozoobentosu v profilu nad a pod silnicí nebyly zjištěny nápadné rozdíly v zastoupení taxonů. Všechny běžnější taxony zjištěné nad silnicí byly v podobné početnosti nacházeny také pod silnicí. Jak bylo popsáno v kapitole věnované metodice, kvantitativní odběr vzorků však nebyl vzhledem k malému množství protékající vody možný, a proto nelze z takto provedeného průzkumu učinit jednoznačný závěr.

Lepší představu o potenciálním vlivu posypového materiálu si lze učinit na základě vizuální analýzy spektra dnového substrátu v profilech koryt nad a pod silnicí. Na

všech třech hodnocených tocích je dno jejich koryt nad silnicí tvořeno všemi druhy substrátu od jemných organogenních naplavenin přes jemnou minerální frakci (písek, štěrk) až po kameny střední velikosti (průměr do 20 cm). V profilech s velkým spádem (peřeje až nízké vodopády) logicky převažuje nejhrubší frakce, naopak v místech s malým spádem (v tůních) má tendenci se usazovat frakce nejjemnější (bahno, písek). Situace pod silnicí je však dramaticky odlišná. Tůňové úseky koryt jsou přednostně zanášeny posypovým materiálem, původní substrát tůní tak zůstává pohřben pod různě mocnými vrstvami splaveným drob. Tímto způsobem dochází k ochuzování spektra dnového materiálu a eliminaci původní jemné frakce z koryta. Je zřejmé, že tento projev musí do určitě míry ovlivňovat také živou složku ekosystému toku. Řada druhů makrozoobentosu je biotopicky vázána výhradně na jemný substrát s vysokým podílem organických látek (zejména maloštětinatí červi, larvy pakomárů či další zástupci dipter). Právě tato ekologická skupina musí být nejvíce dotčena přítomností posypového materiálu v toku.

Nakonec je třeba dodat, že množství posypového materiálu se směrem po toku kontinuálně snižuje a ve vzdálenostech řádově desítek metrů od silnice již vnesený materiál přestává být prakticky odlišitelný od přírodního.

Celkově lze tedy shrnout, že negativní vliv splachů posypového materiálu na ekosystém tekoucích vod existuje, jeho kvantifikace (míra) je však problematická. Faktem je, že zasažené vodní toky nepatří mezi hydrobiologicky významné, druhové spektrum je zde poměrně chudé a omezené na běžnější horské druhy. Z tohoto pohledu pak problém posypového materiálu není nijak významný a nevyžaduje jeho bezodkladné řešení. Pokud však budeme za negativní vliv považovat jakoukoliv registrovatelnou odchylku od původního (přírodního) stavu, je pak třeba i zanášení koryt toků pod Ovčárenskou silnicí vnímat jako zcela nežádoucí a vyžadující řešení.

Návrh opatření

Řešení, jak vyloučit či alespoň zredukovat množství posypového materiálu vnášeného do koryt toků, jsou v zásadě dvě. Prvním opatřením je možnost omezit sypání silnice drobou jen na nejnutnější místa (zejména do zatáček) a sjízdnost silnice řešit za pomocí použití sněhových řetězů. Druhou možností je vybudovat pod silničními propustky záchytné jímky, které zabrání pohybu splaveného materiálu dále po toku. Toto opatření však bude finančně nákladné a vyžadující dlouhodobou údržbu (pravidelné čištění jímek). Přínos tohoto opatření zřejmě nevyváží náklady na realizaci a údržbu stavby, a proto tato možnost není doporučována jako prioritní.

Vliv na mechorosty

(RNDr. Magda Zmrhalová)

Dílčí zpráva 2006

Na jednom pravostranném přítoku Bílé Opavy pramenícím nad silnicí byly sledovány bryologické poměry podél toku v úseku ca. 70–100 m pod silnici. Výběr lokalit byl náhodný, kritériem pro výběr lokality byla přítomnost většího množství posypového materiálu v lesním porostu na větší ploše (zeměpisné souřadnice a foto lokality: J. Halda).

Posypový materiál byl zjištěn na obou březích v dosahu vody po celé zkoumané délce úseku toku, tedy až 100 m pod silnicí. V partiích nejvzdálenějších od silnice se štěrk vyskytoval prakticky již jen v korytě toku.

V místech souvisle překrytých posypovým materiálem nebyly zjištěny žádné nepůvodní druhy mechorostů. Vyskytovaly se zde v menší pokryvnosti (často jednotlivé lodyžky v juvenilním stádiu) pouze některé druhy rostoucí přirozeně v okolním lesním porostu.

Druhy mechorostů zjištěné v místech s posypovým materiálem:

Játrovky:

Calypogeia azurea
Cephalozia bicuspidata
Pellia neesina
Plagiochila porelloides
Scapania undulata

Mechy:

Brachythecium rivulare
Dicranum scoparium
Plagiomnium affine
Plagiothecium denticulatum
Pohlia nutans
Rhizomnium punctatum

Druhy mechorostů zjištěné v okolním lesním porostu:

Játrovky:

Blepharostoma trichophyllum
Calypogeia integristipula
Cephalozia bicuspidata
Chiloscyphus polyanthos var. *pallescens*
Chiloscyphus profundus
Conocephalum conicum
Jungermannia obovata
Lepidozia reptans
Lophozia lycopodioides
Lophozia sudetica
Lophozia ventricosa
Marsupella emarginata var. *emarginata*
Pellia neesiana
Plagiochila porelloides
Ptilidium pulcherrimum
Scapania umbrosa
Scapania undulata

Mechy:

Atrichum undulatum var. *undulatum*
Brachythecium reflexum
Brachythecium rivulare
Brachythecium salebrosum
Bryum pseudotriquetrum
Dichodontium palustre
Dichodontium pellucidum
Dicranella heteromalla
Dicranodontium denudatum
Dicranum montanum
Dicranum scoparium
Herzogiella seligeri
Heterocladium heteropterum
Hypnum cupressiforme var. *cupressiforme*
Mnium spinosum
Mnium stellare
Oligotrichum hercynicum
Plagiothecium curvifolium
Plagiothecium denticulatum
Plagiothecium laetum
Plagiothecium undulatum
Platyhypnidium riparioides
Pleurozium schreberi
Pohlia nutans
Pohlia wahlenbergii
Polytrichastrum alpinum
Polytrichastrum formosum
Polytrichum commune
Pseudotaxiphyllum elegans
Pterigynandrum filiforme
Racomitrium aciculare
Racomitrium sudeticum
Rhizomnium punctatum
Rhytidiadelphus loreus

Palustriella commutata
Paraleucobryum longifolium
Philonotis seriata
Plagiomnium affine
Plagiomnium undulatum
Plagiothecium cavifolium
Rhytidiadelphus subpinnatus
Sanionia uncinata
Sphagnum girgensohnii
Sphagnum squarrosum
Tetraphis pellucida

Orientačním bryologickým průzkumem míst ovlivněných posypem nebyl zjištěn negativní vliv na druhové složení bryoflóry. Štěrk zamezuje růstu mechorostů i cévnatých rostlin, proto na místech se souvislou plochou posypového materiálu do vzdálenosti ca. 10 m pod silnici jsou mechorosty potlačeny, vyskytuje se jen několik málo druhů a jejich pokryvnost je minimální. Většinou zde přežívají jen juvenilní stádia mechorostů, vyskytujících se běžně v okolním porostu. Se vzrůstající vzdáleností od silnice vegetace více přerůstá posypový materiál a mechorosty zde lépe prosperují.

Systematický průzkum případného vlivu posypového materiálu na složení bryoflóry postižených míst pod ovčárenskou silnicí bude realizován v roce 2007, kdy budou k dispozici výsledky mapování těchto lokalit.

Dílčí zpráva 2007

Vliv posypového materiálu a splachů z ovčárenské silnice byl v roce 2006 zkoumán na náhodně vybraných lokalitách, kritériem pro výběr lokality byla přítomnost většího množství posypového materiálu v lesním porostu na větší ploše. V roce 2007 byly zkoumány bryologické poměry podél celé komunikace Hvězda–Ovčárna, pozornost byla zaměřena především na propustky a jejich bezprostřední okolí asi 10–20 m nad a pod silnicí, mechorosty byly zaznamenávány pouze z míst pokrytých posypovým materiálem (valšovskou drobou). Byly zaznamenány zeměpisné souřadnice všech míst, na nichž byly pořízeny záznamy druhů a herbářové položky (popis jednotlivých propustků viz J. Halda).

V roce 2007 byly podél komunikace Hvězda–Ovčárna zjištěny tyto druhy mechorostů:
Amblystegium varium
Brachythecium albicans
Brachythecium reflexum
Brachythecium rivulare
Brachythecium rutabulum
Bryum caespiticium
Cephalozia bicuspidata
Ceratodon purpureus
Conocephalum conicum
Dicranum montanum
Dicranum scoparium
Didymodon sp.
Dichodontium pellucidum
Hylocomium splendens
Chiloscyphus coadunatus
Chiloscyphus polyanthos var. *pallescens*
Pellia neesina
Plagiomnium affine
Plagiomnium undulatum
Plagiothecium denticulatum var. *denticulatum*
Pohlia ludwigii
Pohlia wahlenbergii
Polytrichastrum formosum
Polytrichum commune
Racomitrium aquaticum
Rhizomnium punctatum
Rhynchostegium murale
Rhytidiadelphus subpinnatus
Sanionia uncinata
Scapania irrigua
Scapania undulata
Sphagnum girgensohnii

Chiloscyphus profundus
Lophozia lycopodioides
Lophozia obtusa
Sphagnum squarrosum
Trichostomum tenuirostre

Vyhodnocení zjištěných výsledků

V roce 2007 bylo podél komunikace Hvězda–Ovčárna na místech zasažených posypovým materiálem, zjištěno celkem 37 druhů mechorostů. Stejně jako během loňského orientačního průzkumu nebyly v místech souvisle překrytých posypovým materiálem zjištěny žádné nepůvodní druhy mechorostů. Pouze na propustcích byly nalezeny rostly mechy *Amblystegium varium, Brachythecium albicans, Bryum caespiticium, Didymodon* sp. a *Rhynchostegium murale*. Tyto druhy jsou běžně svým výskytem vázány na podobný typ substrátu, tj. na vlhké okraje cest, zídky, mírně bazické podezdívky mostů apod. Ostatní nalezené druhy se vyskytují běžně i na kamenech a zemi v okolním lesním porostu.

Překvapivý je nález dvou vzácných mechorostů, které byly nalezeny přímo na místech pokrytých valšovskou drobou na svazích silnice: mech *Pohlia ludwigii* a játrovka *Lophozia obtusa*.

Mech *Pohlia ludwigii* je ČR řazen mezi zranitelné druhy (VU) a byl nalezen na jediném místě na pravém okraji silnice v nadmořské výšce 1245 m. Rostl na vlhkém zastíněném místě pod havezí česnáčkovou přímo na hlíně promísené s valšovskou drobou. Místo nálezu odpovídá jeho ekologickým nárokům – je vázán na vlhkou kyselou půdu nebo písčitý detrit v okolí pramenišť nebo potoků. Je to překvapivý nález nového druhu pro bryoflóru Hrubého Jeseníku, který byl v tomto pohoří nalezen poprvé v roce 2005 v údolí Bílé Opavy během inventarizačního průzkumu bryoflóry této lokality (ZMRHALOVÁ 2005a, 2005b, 2006). Do té doby byl znám pouze z Krkonoš (což dokazuje i český název mechu – paprutovník krkonošský), kde je vázán na extrémní polohy pouze nad hranicí lesa. Obě lokality paprutníku krkonošského v Hrubém Jeseníku však mají odlišný charakter – leží v pásmu horských smrčin. Tento druh si vzhledem k rozšíření a vzácnému výskytu v ČR zaslouží další sledování na možných lokalitách v celém Hrubém Jeseníku, přinejmenším v údolí Bílé Opavy. Zde je nutno zjistit možnost výskytu druhu mezi oběma nalezenými lokalitami, tj. prozkoumat oba svahy od toku Bílé Opavy až po hřebenové partie a pokusit se nalézt tento mech i nad hranicí lesa, kde lze jeho výskyt také předpokládat.

Játrovka *Lophozia obtusa* patří v ČR mezi ohrožené druhy (kategorie EN). Je to velmi vzácný pionýrský druh, rostoucí obvykle na holé půdě, v trávě nebo na jehličí, často spolu s dalšími druhy mechorostů, vzácně i na humusu skal v podhorských oblastech a horách. V ČR byl sbírán pouze na Šumavě, v Krkonoších, okolí Starého Města (Stříbrnice), v Hrubém Jeseníku, Beskydech a Vizovických vrších; uvádí se ještě z Krušných hor. V roce 2007 byl nalezen na svahu silnice Hvězda–Ovčárna v nadmořské výšce 1005 m, kde porůstal hlínu pokrytou valšovskou drobou. Na lokalitě rostl s další, běžnou játrovkou *Chiloscyphus coadunatus*. I tento druh si vzhledem ke své vzácnosti zaslouží sledování recentního rozšíření v Hrubém Jeseníku. Historicky je uváděn z Petrových kamenů, odkud ale v současnosti nebyl potvrzen.

Celkově lze konstatovat, že negativní vliv posypového materiálu na výskyt mechorostů podél silnice Hvězda–Ovčárna nebyl prokázán. Bryoflóra území je obohacena o druhy, rostoucí na zdech propustků, ale tyto druhy se vyskytují zcela běžně na podobných stanovištích v celém Hrubém Jeseníku ve všech nadmořských výškách. Velmi hodnotný je nález dvou vzácných druhů, mechu *Pohlia ludwigii* a játrovky *Lophozia obtusa*.

Závěry, návrhy na opatření

Konkrétní limity doporučené pro řešení problematiky posypového materiálu na ovčárenské silnici.

Neustálé dlouholeté zvětšování objemu posypového materiálu negativně znehodnocuje a zatěžuje unikátní a jeden z nejcennějších komplexů klimaxových smrčin v Hrubém Jeseníku, přestože ve výskytu mechorostů podél ovčárenské silnice nezpůsobuje výrazné změny. Dosavadní odstraňování posypového materiálu po skončení zimní sezóny se jeví jako nedostatečné, proto je třeba snížit množství použitého materiálu na minimum.

Doporučené návrhy na opatření v oblasti ovčárenské silnice

Snížení množství posypového materiálu je možné hlavně lepší organizací dopravy po komunikaci Hvězda–Ovčárna v zimním období a pravidelným odstraňováním posypu v jarním období.

Přeprava turistů v úseku Hvězda–Ovčárna je celoročně zajištěna kyvadlovým spojem, zhruba od června do září cyklobusem a v zimním období skibusem. Aby bylo možno omezit posyp silnice na Ovčárnu, je nutno výrazně posílit kyvadlovou dopravu (přistavit na Hvězdu více autobusů na každý spoj) a výjezd na Ovčárnu povolit pouze s řetězy. Vedle toho by musel být velmi přesně dodržován dobře osvědčený jednosměrný provoz mezi Hvězdou a Ovčárnou (autobusy by musely být na stanoviště přistavovány v dostatečném časovém předstihu, aby byl přesně dodržován režim výjezdu na Ovčárnu každou celou hodinu a vracení spojů z Ovčárny každou půlhodinu). Posyp by pak bylo možno provádět v nezbytně nutné míře pouze v nejextrémnějších úsecích. Další provoz spojů vypravovaných ze vzdálenějších stanic je na zvážení – měl by být striktně limitován použitím řetězů. Pak by bylo na přepravci, zda se takovému režimu přizpůsobí, nebo raději spoj zruší. Výrazné posílení kyvadlové dopravy je žádoucí také z důvodů maximálně možného omezení výjezdu soukromých vozidel tak, aby byla zajištěna plynulost jednosměrného provozu.

Návrhy na odstraňování posypového materiálu

I když je valšovská droba inertní materiál, představuje značné zatížení NPR Praděd podél ovčárenské silnice a její další hromadění v prostředí je nežádoucí. Stávající způsob odstraňování posypu je třeba doplnit vhodným způsobem odchytávání posypového materiálu v místech pravidelných splachů, tj. v propustcích.

Vliv na lišejníky

(RNDr. Josef P. Halda)

Druhou sezónu byl z lichenologického hlediska zkoumám vliv posypu Ovčárenské silnice. Průzkum byl proveden v plném rozsahu jak nad silnicí, tak pod ní. Několik betonových propustí bylo podrobně zmapováno, byly přesně zaměřeny body, odkud a kam byl posypový materiál vodou transportován. Nalezené druhy lišejníků byly určeny.

Silnice protíná velmi cennou lokalitu nejzachovalejšího smrkového lesa. Přímý negativní vliv na epifytické lišejníky nebyl prokázán. Saxikolní a terikolní společenstva lišejníků zasažena jsou, na mnoha místech nenávratně – sedimenty z použitého posypu znemožnily jejich existenci.

Mezi postižené druhy patří: *Baeomyces rufus* (Huds.) Rebent, *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins & P.James, *Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph, *Pseudosagedia chlorotica* (Ach.) Hafellner & Kalb, *Trapeliopsis pseudogranulosa* Coppins & P.James a *Verrucaria funckii* (Spreng.) Zahlbr.

První sledovaná propust (viz mapa v příloze A – body 112 a 113, stanoviště jsou číslována směrem dolů po silnici od Ovčárny, obr. č. 101–105/2007 – viz komentář popisu foto).
Ještě 8 m nad silnicí vytváří posyp (droba) souvislou vrstvu, kterou postupně prorůstají cévnaté rostliny. Odtud je odplavován propustí do silně vymletého koryta, kde se usazuje. Souvislá vrstva usazené droby končí v lese ve vzdálenosti 90 m od bodu 1. V tomto úseku naplavenina dosahuje přibližně mocnosti 40 cm, v tůních až 1 m), a zcela znemožňuje existenci v korytě rostoucím saxikolním lišejníkům (viz foto).

Propust č. 2 (viz mapa v příloze A – body 109 a 110, foto 106–111/2007) byla vybrána asi 200 m od výše popsané.
Droba tvoří souvislou vrstvu 8 m nad silnicí a velké byliny ji stačí prorůstat. Odplavována je propustí do vzdálenosti 60 m od bodu 3. Propust byla ještě začátkem července plná štěrku. Naplavenina se usazuje kolem mělkého koryta mezi mladými smrky. Dosahuje přibližně mocnosti 20–30 cm). Byliny vrstvu šterku zarůstají, takže není v tomto úseku není tak patrná. V tomto úseku se nalézá velmi cenný lesní porost, který je naplaveninou ohrožen (foto).

Propust č. 3 (viz mapa v příloze A – body 107 a 108, foto 112-117/2007) se nachází asi 120 m od předchozí.
Přestože okraj lesa nad silnicí se zdá být velmi hustě zapojen, štěrk proniká do jeho kraje rovněž nejméně 8 m, a také zde vrstvu prorůstají velké byliny. Propust byla v tomto případě zcela vymyta, bez štěrku (větší spád). Droba je odplavována do vzdálenosti 80 m od bodu 5. Naplavenina v tomto úseku tvoří souvislou, nápadnou vrstvu, dobře odlišenou a vyplňuje celé koryto vodoteče (mocnost vrstvy 40–60 cm). Postupně vrstva slábne a ve vzdálenosti 60 m od silnice již jsou ji schopné prorůstat velké byliny (především devětsily).

Propust č. 4 (viz zpráva 2006, mapa v příloze A – bod 1/2006, foto 14–17/2006) se nachází asi 1 km níže od předchozí.
Terén je zde mnohem svažitější a působení štěrku destruktivnější. Celé koryto je zaplněno šterkem, tůně nejsou již vůbec patrné. Štěrk proniká při jarním tání korytem hluboko do lesa (200 m) a také se z přeplněného koryta šíří do okolí. Menší vodoteče jsou v tomto úseku zcela zaplněny šterkem a nemohou plnit funkci lesních potůčků.

Propust č. 5 (viz mapa v příloze A – bod 106, foto 118-119/2007) se nachází o 450 m níže.
Svah je zde poměrně prudký a proto velká část štěrku odtéká přímo ze silnice do terénu pod ní. Propustí odtéká štěrk na okraji svahu a teče dál na turistickou cestu (směr Karlova Studánka) pod ním.

Propust č. 6 (viz mapa v příloze A – bod 111, foto 120–123/2007) je o 1200 m níže po silnici. Svah je zde mírnější, proto jsou náplavy koncentrovanější blíže silnici. Pod propustí se naplavenina usazuje v lese, kde ještě 30 m od silnice tvoří souvislou vrstvu. Štěrkem prorůstá porost devětsilu a starčku. Negativní vliv na lišejníky nebyl potvrzen.

Závěr

Konkrétní potřeby omezení:

Množství použitého materiálu je nutné snížit na minimum. Obrovské množství štěrku nepříznivě působí na všechny organismy v okolí a rapidně snižuje druhovou diverzitu v unikátním prostředí zachovalého starého smrkového lesa.

Tomu nezabrání ani odklízení štěrku z okrajů silnice v období po jarním tání, protože většina materiálu je již tou dobou splavena daleko v lese.

Účinným opatřením by mohlo být omezení posypu v celém úseku komunikace, tak že by se omezil provoz jen na vozidla opatřená sněhovými řetězy.

Asanace droby:

Přestože je použitý štěrk z chemického hlediska neškodný, jeho sedimenty v terému působí nevratné změny v celém citlivém lesním ekosystému. Proto by bylo vhodné citlivě sedimenty alespoň ve vodotečích odstranit.

Doporučená omezení pro údržbu silnice:

Nepokračovat ve stávajícím způsobu údržby komunikace, zvážit jiné, k území citlivější možnosti.

Vliv na cévnaté rostliny

(RNDr. Leo Bureš)

Dílčí zpráva 2006

Problematika splachů posypového materiálu z Ovčárevské silnice byla od počátků jedním z problémů zařazených do úkolů společné týmové práce. Na základě upřesňování plánu týmu se Správou CHKO Jeseníky byl tento problém pro letošní rok stanoven jako jeden z prioritních.

Podstata spočívá v tom, že se během zimního období každoročně na Ovčárenskou silnici při její zimní údržbě vysype mnoho desítek tun posypu. Dříve se k posypu používala škvára, nyní se již dlouhodobě používá tzv. prosívka – odpadový materiál z drtičky lomu ve Valšově. Jedná se o kulmskou drobu, která by měla představovat inertní materiál. Vzhledem k celkovému množství, které se každoročně do lesních porostů pod Ovčárenskou silnicí dostává, je vážná obava, že může dojít k poškození a negativnímu ovlivnění nejcennějšího jesenického pralesa pod Ovčárnou – na pravobřežních svazích horního toku Bílé Opavy.

Předběžné orientační průzkumy ukázaly, že se droba dostává především s jarní tavnou vodou daleko od silnice, že je splavována hluboko do smrkového pralesa, kde na reliéfově vhodných místech sedimentuje. Orientační průzkum, který jsme na těchto svazích prováděli v roce 2004 a 2005, nezaznamenal žádné zřetelné ovlivnění vegetace cévnatých rostlin. Současně ukázal, že se splavený posypový materiál dostává

pod silnicí nejdále 20–30 m a nad silnicí 5–8 m. V sedimentech cca 10–15 m pod silnicí byly ovšem místy nalezeny vrstvy až přes 10 cm mocné.

Bylo proto dohodnuto, že prvním krokem pro řešení tohoto problému (resp. hledání odpovědi, nakolik tyto splaveniny škodí přírodě smrkového pralesa) bude přesné vymapování rozsahu splavenin a zjištění mocnosti sedimentů. Toto přesné mapování bylo v letošním roce zahájeno skupinou Ostravské univerzity. V kontaktu s těmito průzkumy byla sledována vegetace na místech největší akumulace sedimentů. Nebyly však zjištěny žádné závislosti a negativní projevy, ani předpokládaná ruderalizace. Na místech s akumulací sedimentů je často les bez podrostu (bylinného patra) a sedimenty drobové drti jsou překrývány během vegetační sezóny opadaným jehličím smrku, starší sedimenty místy zarůstají mechorosty. Pouze na několika místech pod silnicí se droba ve větších nánosech dostala do porostů s dominantním *Adenostyles alliariae*, ale nikde jsme nezaznamenali negativní projevy. V porostech nad silnicí, kam se menší část posypového materiálu dostává se sněhem metaným sněžnou frézou, nebyly pozorovány negativní projevy ani v porostech s dominantní *Athyrium distentifolium*.

Dílčí zpráva 2007

Loňský předběžný průzkum okolí Ovčárenské silnice, resp. jeho ovlivnění posypovým materiálem, byl letos v návaznosti na kolegy z týmu (Halda + Zmrhalová, Adamec + Hradecký) doplněn konkrétními zápisy situace na několika transektech vedených kolmo na silnici směrem od ní nahoru a směrem od silnice dolů. Transekty byly situovány v horní třetině silnice, kde se posypový materiál dostává ve velkém množství překvapivě daleko do unikátního přirozeného smrkového pralesa (viz příl. B). Jestliže se převážná část dosavadních průzkumů soustředila na přeplavovaný a vodou druhotně transportovaný posypový materiál, byly naše letošní transekty i plochy fytocenologických snímků a místa sondovaná půdní jehlou vybírány především mimo propustky a výrazné sníženiny, v místech zachovalého smrkového pralesa s podrostem *Athyrium distentifolium*.

V pralese pod silnicí je možné podle charakteru akumulovaného posypového materiálu rozlišovat místa s převládajícími splaveninami, místa s nahromaděnou drtí při tání sněhu (která se dále nerozplavuje a místa s nepohyblivými i druhotně přemisťovanými sedimenty. Z hlediska ekologického efektu pro biotop přirozeného horského smrkového pralesa je toto odlišení možné využít při úvahách o hydropedologickém režimu.

Dislokace transektů, na nichž byla zapisována dominantní vegetace a půdní jehlou měřena poloha a mocnost horizontů nahromaděného posypu, jsou zachyceny v příloze B, dokumentární fotografie, na nichž je např. dobře patrná vrstva posypu i daleko nad silnicí a na konvexních mikroreliéfových tvarech, jsou obsaženy v příloze.

V úseku letošních transektů se v těsném okolí silnice na vrstvách posypového materiálu objevovaly nejčastěji následující druhy rostlin: *Deschampsia cespitosa, Tussilago farfara, Achillea millefolium, Plantago major, Taraxacum officinale, Dactylis glomerata, Anthriscus sylvestris, Luzula sylvatica, Ranunculus repens, Stellaria nemorum, Cerastium vulgare, Senecio ovatus, Urtica dioica*. Na místech, kde se nahromadila mocnější vrstva posypového materiálu, pronikají do smrkového pralesa i 5–10 m od silnice synantropní a nitrofilní druhy jako *Urtica dioica* a *Geranium robertianum*, které by jinak ve smrkovém pralese nerostly.

Smrkový prales v tomto úseku můžeme fytocenologicky hodnotit jako as. Athyrio-Piceetum. Jedná se o velmi hodnotné porosty se zachovalou přirozenou strukturou, typickou různověkostí i charakteristickým zmlazením smrku na hnijících padlých kmenech. O to výraznější je narušení těchto unikátních biotopů vrstvou posypového materiálu. Na více místech jsme i ve vzdálenosti 4–6 m od silnice nacházeli při orientačním průzkumu půdní jehlou vrstvu posypového materiálu o mocnosti 10–25 cm.

K výraznější akumulaci posypového materiálu v prostoru pod silnicí nedochází pouze ve sníženinách, kam je materiál při tání sněhu i druhotně povrchovou vodou splavován, ale i na plochých nebo mírně konvexních tvarech mikroreliéfu, na volnějších místech mezi stromy, kam se posypový materiál dostává se sněhem při frézování. To platí i v porostech nad silnicí, kde se hromadí především sněhovými frézami s odklízeným sněhem nafoukaný posyp, a hromadí se v překvapivém množství.

Na více místech v tomto horním úseku silnice nad nejcennějšími porosty smrkového pralesa je pod silnicí i mimo sníženiny již 20–30 cm mocná vrstva posypového materiálu, přes léto krytá detritem. Tento polycyklický půdní horizont však postrádá zřetelné odlišení jednotlivých vrstev (akumulací za jednotlivé zimy), resp. oddělovací humusové vrstvy. Slabá vrstva jehličí a dalšího rostlinného materiálu, která během vegetační sezóny částečně překryje zimní vrstvu drobové drtě, se v ní v následujícím roce pravděpodobně rozptýlí. Spodní část horizontu akumulované drobové drti pak většinou plynule přechází do humusového horizontu původní půdy (humusového podzolu). Opakovaně jsme nacházeli také celý humusový horizont (mocný cca 6–10 cm) kompletně promísený drobovou drtí.

Gradienty vegetace na obou stranách silnice, nad silnicí i pod ní, nejsou určovány pouze množstvím akumulovaného posypového materiálu a autrofizací, ale primárně i režimem světla. Proto se v těsné blízkosti silnice mohou i ze synantropů uplatnit světlomilné druhy (např. *Tussilago farfara, Plantago major*), zatímco jsou ve stinném porostu dále od silnice přirozeně eliminovány i na sterilní vrstvě štěrku.

Transekt A – pod silnicí, měřeno od okraje asfaltu (foto 133796 až 133823)
plochy se zapisovanou vegetací 60×60 cm, 3 vpichy půdní jehlou
charakter okraje silnice zachycuje foto 133796, charakter pralesa 15–20 m pod silnicí zachycuje foto 133812

1 m – plochá zpevněná krajnice, pouze vrstva posypu, bez vegetace (foto 133796)
2 m – 40 cm čisté drti, hrubší i jemnější frakce, na okraji *Tussilago farfara, Deschampsia cespitosa*, *Stellaria nemorum* a *Ranunculus repens* (foto 133801)
3 m – 40–50 cm mocná vrstva čisté drti, pokryvnost E1 < 20 %, *Stellaria nemorum* 2, *Deschampsia cespitosa* 1, *Tussilago farfara* 1 (foto 133802)
4 m – 30 cm mocná vrstva čisté drti, pokryvnost E1 20 %, *Stellaria nemorum* 1–2, *Deschampsia cespitosa* +, *Tussilago farfara* 1–2, *Rumex arifolius* 1 (foto 133803)
5 m – 35 cm mocná vrstva čisté drti, pokryvnost E1 25 %, *Dactylis glomerata* 1, *Stellaria nemorum* 1, *Oxalis acetosella* 2. *Ranunculus repens* +, *Rumex arifolius* +. *Senecio ovatus* +, *Stellaria nemorum* +, *Rubus idaeus* + (foto 133804)

6 m – 30 cm mocná vrstva čisté drti, pokryvnost E1 < 20 %, *Oxalis acetosella* 2, *Stellaria nemorum* +, *Rumex arifolius* +. *Epilobium montanum* +, *Ranunculus repens* +, *Taraxacum officinale* +, *Hieracium murorum* +, *Scrophularia nodosa* + (foto 133805)

7 m – 20 cm čisté drti, hrubší frakce jen na povrchu, níže převládá jemnější frakce (do 3 mm) částečně promísená humusem (v hloubce 20–40 cm), pokryvnost E1 < 10%, *Oxalis acetosella* 1, *Stellaria nemorum* +, *Ranunculus repens* +, *Hieracium murorum* + (foto 133806)

8 m – povrch drti částečně překryt jehličím, do 20 cm jemná drť promísená s humusem, pod ní převládá humus, částečně obohacený jemnou drtí, pokryvnost E1 10 %, *Senecio ovatus* 1, *Dactylis glomerata* 1, *Oxalis acetosella* 1, *Stellaria nemorum* 1 (foto 133807)

9 m – povrch souvisle překrytý 1–2 cm mocnou vrstvou detritu (smrkového jehličí), vrstva 40 cm promísený detritus jemné drtě s černým humusem, pokryvnost E1 80 %, *Oxalis acetosella* 3, *Stellaria nemorum* 2, *Anthriscus sylvestris* +, *Ranunculus repens* 1, *Plantago major* +, začínají se objevovat mechorosty (*Mnium* sp. +) (foto 133808)

10 m – povrch souvisle překrytý 1–2 cm mocnou vrstvou detritu (smrkového jehličí), vrstva 40 cm promísený detritus jemné drtě s černým humusem, v horní vrstvě (10 cm) více drti, pokryvnost E1 50%, E0 20%, *Oxalis acetosella* 2–3, *Deschampsia cespitosa* +, *Stellaria nemorum* 2, *Ranunculus repens* 1, *Taraxacum* sp. r, *Mnium* sp. 2 (foto 133809)

11 m – na povrchu hrubá frakce drti, částečně překrytá jehličím, pod tím 10–15 cm černého humusového horizontu promíšeného jemnou i hrubší frakcí drti, 15–20 cm humus pouze s jemnou frakcí drti, pokryvnost E1 < 10%, *Stellaria nemorum* 1, *Oxalis acetosella* 1, *Sorbus aucuparia* juv. +, (foto 133810 a 133815)

12 m – na povrchu půdy vrstva jehličí, ale ještě ojediněle 1 cm kamínky posypu, 15 cm černého humusu promícháno jemnou šedou drtí (splaveninou), pod 15 cm jen nepatrné obohacení jemnou drtí, zcela bez větších kamínků drti, pokryvnost E1 60 %, E0 20 %, *Oxalis acetosella* 3, *Stellaria nemorum* 2, *Ranunculus repens* 1, *Epilobium montanum* +, *Deschampsia cespitosa* +, *Mnium* sp. 2 (foto 133818)

13 m – na povrchu ještě místy hrubší kamínky posypového materiálu, celý humusový horizont zřetelně promíchaný jemnou frakcí posypu, pokryvnost E1 70 %, *Oxalis acetosella* 3, *Stellaria nemorum* 2, *Senecio ovatus* 1, *Streptopus amlexifolius* +, *Luzula sylvatica* 1 (foto 133819)

14 m – na povrchu půdy ojediněle hrubší kamínky posypového materiálu, celý humusový horizont zřetelně promíchaný jemnou frakcí posypu a ojedinělými většími kamínky, pokryvnost E1 80 %, *Luzula sylvatica* 3, *Oxalis acetosella* 2, *Stellaria nemorum* 2, *Senecio ovatus* 1, *Ranunculus repens* 1 (foto 133820)

15 m – na povrchu půdy kamínky nejsou, v humusové vrstvě do 30 cm patrná příměs jemné frakce posypu, pokryvnost E1 80 %, *Luzula sylvatica* 3, *Oxalis acetosella* 2, *Stellaria nemorum* 2, *Senecio ovatus* 1, *Ranunculus repens* 1, *Rumex arifolius* +, do 10 % povrchu půdy pokrývá stařina *Luzula sylvatica* (foto 133821)

16 m – konvexní náplav jemnou drtí promíšené humosní půdy bez větších kamínků, pokryvnost E1 85–90 %, E0 20%, *Oxalis acetosella* 2–3, *Deschampsia cespitosa* 2, *Calamagrostis villosa* 2, *Senecio ovatus* 2, *Rumex arifolius* 1–2, *Stellaria nemorum* 1, *Cerastium vulgare* 1, *Ranunculus repens* +, *Mnium* sp. 2 (foto 133823)

Porost *Athyrio-Piceetum*, do něhož transekt zasahuje, charakterizuje fytocenologický snímek č. 39/2007 zapsaný 15. 8. 2007:

snímkovaná plocha 15×15 m, orientace ssv., sklon 300, nad. výška 1154 m n. m.; pokryvnost E3 30 %, výška 12 m; *Picea abies* 3; pokryvnost E1 100 %, výška 80–100 cm, *Athyrium distentifolium* 5, *Oxalis acetosella* 2, *Stellaria nemorum* 1, *Cardamine flexuosa* +, *Calamagrostis villosa* +, *Streptopus amplexifolius* +, *Senecio ovatus* 1, *Luzula sylvatica* 1, *Rumex arifolius* 1; pokryvnost E0 10%, *Plagiomnium elatum* 2

Transekt B – nad silnicí, měřeno od okraje příkopu nad silnicí (foto 133824 až 133829)

porost *Athyrio-Piceetum*

Athyrium dosahuje pouze 1–2 m od zazšího okraje betonovými prefabrikáty vyloženého silničního příkopu, zřejmě díky narušení při výkopech; mezi příkopem a porostem *Athyrium distentifolium* je druhotný porost s dominantní *Luzula sylvatica* (viz foto 133825)

Strukturu vegetace v hustém porostu papratky na světlině ve smrkovém pralese nad silnicí zachycuje fytocenologický snímek 40/2007, zapsaný 15. 8. 2007:

snímkovaná plocha 2×4 m, orientace S, nadm. výška 1172 m n. m., pokryvnost E1 100%, výška 80–100 cm; *Athyrium distentifolium* 4–5, *Luzula sylvatica* 2, *Senecio ovatus* 1, *Rumex arifolius* 1, *Streptopus amplexifolius* +; E0 chybí

1 m – hrubá frakce posypového štěrku do 10 cm, na povrchu větší kamínky, pod štěrkem černý humus, bez porostu

2 m – na povrchu 2–5 cm hrubá frakce drtě, pod ní šedohnědá půda 30 cm hluboká, na celou hloubku zasahuje jemná frakce posypového materiálu, volné místo v porostu *Athyrium distentifolium*

3 m – na povrchu 3 cm hrubá frakce drtě, pod ní 20 cm šedočerná půda s viditelnou příměsí posypového materiálu, jemné i hrubé frakce, *Athyrium distentifolium* 4, *Stellaria nemorum* 1, *Rumex arifolius* 1, *Oxalis acetosella* + (foto 133827)

5 m – na povrchu ojedinělé kamínky hrubé frakce drti, v šedočerném humusu do 10 cm jemná frakce, *Athyrium distentifolium* 3, *Calamagrostis villosa* +, *Streptopus amplexifolius* +, *Stellaria nemorum* +, *Rumex arifolius* +

Transekt C – nad silnicí, měřeno od okraje silnice

porost *Athyrio-Piceetum* přecházející do *Calamagrostio-Piceetum*, 1185-1190 m n. m.

Pokryvnost E3 20–40 %, *Picea abies*; pokryvnost E1 30–70 % *Calamagrostis villosa* 3, *Athyrium distentifolium* 2, *Stellaria nemorum* +, *Luzula sylvatica* 1, *Vaccinium myrtillus* 1, *Dryopteris carthusiana* +; pokryvnost E0 20 %, *Polytrichum commune* 2, *Dicranum* sp. 2, *Sphagnum* sp. 1

2 m – hrubá frakce posypu 1–2 cm promíšená s humusem a jehličím, bez bylinného porostu
4 m – bez hrubé frakce na povrchu, povrch souvisle pokryt 1–3 cm mocnou vrstvou jehličí, v hloubce 2–10 cm v černém humusu zřetelná příměs hrubozrnné frakce posypu, *Oxalis acetosella* 2, *Calamagrostis villosa* +, *Rumex arifolius* r
6 m – hustý porost *Athyrium distentifolium* s 5 cm mocnou vrstvou stařiny, ojediněle na povrchu kaménky hrubší frakce posypu, ve vrstvě humusu jen nepatrné množství jemné frakce – viz foto 133.829.

V různověké smrčině západně od transektu B se i na hustších místech pod smrky 12 m od silnice vyskytovala mocná vrstva splavenin posypového materiálu s vytříděným hrubším skeletem na povrchu (viz foto 133864–133865). V porostech *Luzula sylvatica* východně od transektu B na místě otevřeném k silnici byly v povrchové vrstvě půdy v porostu s rašeliníkem, *Homogyne alpina* a *Luzula sylvatica* kaménky hrubší frakce posypu i 13 m od okraje silnice (viz foto 133866–133869).

Na jiném místě této lokality (v pralesové smrčině 10 m nad silnicí v blízkosti transektu B) se zase vrstvy hrubozrnného posypového materiálu nacházely pod současným povrchem půdy, resp. pod vrstvou surového humusu. Teprve po odstranění této vrstvy byla patrná 3–5 cm mocná vrstva hrubší frakce posypového materiálu, zde smíšená s humusem (viz foto 133876- 133878). Jednalo se o porost s *Luzula sylvatica, Oxalis acetosella, Stellaria nemorum, Athyrium distentifolium a Maianthemum bifolium* s vtroušenou *Vaccinium myrtillus* (viz foto 133884). Daleko mocnější 3–6 cm m vrstva hrubozrnného posypového materiálu se podobně kryta detritem nacházela i v porostu Athyrium distentifolium 6 m nad silnicí – viz foto 133885-133892. Z těchto sledování jasně vyplývá, že se velké množství posypového materiálu dostává s frézovaným sněhem a následným přeplavováním i na většinu míst v porostech nad silnicí, kde se pak hromadí v nepravidelných vrstvách a mísí se s povrchovými vrstvami půdy.

Ze zapsaných transektů a rozsáhlejšího orientačního sondování půdní jehlou a sledování míry ovlivnění vegetace lze závěrem shrnout, že smrkový prales v 10–15 m širokém pruhu pod silnicí a 5–10 m širokém pruhu nad silnicí je evidentně samotnou stavbou a provozem silnice ovlivněn, což se ve vegetaci zřetelně projevuje pronikáním synantropních a nitrofilních druhů daleko do porostu. Jedná se o nepůvodní druhy rostlin, které by se zde jinak v žádném případě nevyskytovaly. Posypový materiál, který se v zimním období pro provoz na této silnici používá, se v neobyčejně mocných vrstvách hromadí ve stejně širokém pruhu, přičemž se ve sníženinách pod silnicí dostává s tavnou vodou i druhotným transportem povrchovou vodou na příhodných místech mnohem níž. Při průzkumech bylo zjištěno, že je tento pruh smrkového pralesa podél horního úseku Ovčárenské silnice výrazně ovlivněn také odpadky a exkrementy turistů scházejících pěšky od Ovčárny.

Na řadě míst v tomto horním úseku Ovčárenské silnice platí, že právě v 10–15 m širokém pruhu pod silnicí je v podrostu pralesovité smrčiny nápadně omezený výskyt Athyrium distentifolium, která pak masívně nastupuje až níže v neovlivněných částech pralesa. V porostech nad silnicí se ovšem Athyrium distentifolium objevuje i v posypem intenzívně ovlivňovaném pruhu (viz fotografie 133885–92.

Vlivy na bezobratlé živočichy

(RNDr. Tomáš Kuras, Ph.D.)

Posouzení vlivů posypových materiálů na bezobratlé v okolí tzv. Ovčárenské silnice (Hvězda–Ovčárna) je problematikou značně komplexní. Komunikace prochází řadou vegetačních společenstev (viz různé typy lesa, prameniště, další bezlesé biotopy ap.) a potenciálně dotčené druhy se mohou rekrutovat z řady skupin bezobratlých (zejména epigeon a edafon). Založení jednoduchého jednosezónního experimentu, který by umožnil vhlédnout do struktury společenstev bezobratlých a hodnotit vlivy posypového materiálu na populace druhů je fakticky nemožný. Problematika posypových materiálů je tedy řešena v rovině spekulativních úvah a rešerše k danému problému.

Charakteristika posypového materiálu

Zmíněný úsek Ovčárenské silnice je v zimním období udržován plužením a posypovým materiálem. Jakožto posyp je užívána tzv. Valšovská droba. Definic drob je více. Droby jsou úlomkovité (klastické) usazené (sedimentární) horniny, v daném ohledu se jedná o pískovcový substrát, s příměsí nejméně 15–20 % jílovitých nebo prachovitých substancí. Na většině ložisek jsou kromě drob zastoupeny i slepence; vložky břidlic jsou z technologického hlediska většinou považovány za škodlivinu. Droby jsou převážně ostrohranné a méně vytříděné. V rámci Valšovského ložiska se těží tzv. kulmské droby. Z hlediska bezobratlých je významný fakt, že se jedná o inertní posypový materiál, v případě kterého lze apriori vyloučit loužení živin či jiných sloučenin, změnu pH ap.

Dle zjištění z r. 2006–2007 je zřejmé, že posypové materiály jsou v na Ovčárenské silnici velmi hojně používány. Zbytky posypového materiálu byly patrné i ve vrcholné vegetační sezóně několik metrů od komunikace a to v poměrně značné vrstvě (místy i několik dm).

Uvažované vlivy posypového materiálu

Než přejdeme k uvažovaným vlivům, je potřeba konstatovat, že tyto budou pro většinu mobilních druhů bezobratlých (epigeon, herbivorní hmyz ap.) malé až zanedbatelné (TALLEY et al. 2006). Naopak jistým rizikem jsou kumulace posypových hmot pro edafické bezobratlé. Zejména v případě edafonu může mít posypový materiál význam ve vztahu k:

(a) zániku stanoviště. Je zřejmé, že kumulace posypového materiálu vede ke změně charakteru půdního prostředí v místě depozice. Substrát je poměrně porézní a dobře propouští dešťové srážky. Mění se půdní podzolový horizont a s ním i dekompoziční procesy v půdě. To může mít vliv na strukturu edafických společenstev bezobratlých.

Vysoká kontaminace půdy prachovými částicemi může přímo ovlivňovat edafická společenstva bezobratlých a způsobit tím snížení dekompozice organických zbytků rostlin. Tento proces spouští vazba prachových částic na celulásy, které slouží mikroorganizmům při získávání potravy (MOORHEAD et al. 1996). Snížení aktivity půdních mikroorganizmů a jejich počtu může mít spojitost se zvýšením koncentrace dusíku, který je jinak v chudých půdách vázán hlavně v edafonu (MOORHEAD et al. 1996). Vetší koncentrace dusíku může ovlivnit skladbu rostlinných společenstev, které jsou na oligotrofních stanovištích na změny koncentrací poměrně citlivá.

Vedlejším efektem snížené aktivity mikroorganizmů, může být pokles obsahu koncentrace organických kyselin v půdě. Organické kyseliny vyvazují z půdního substrátu toxické sloučeniny toxický hliníku. Vysoké znečištění prostředí prachem tedy může současně dopad na toxicitu půdy, formou vyvazování Al+III do mobilních půdních substancí (LUNDSTRÖM 1993). Zdá se, že takové znečištění v místě neprobíhá (viz nebyly pozorovány usychající stromy ap.)

(b) šíření druhů. Pokud se týká větších druhů členovců, nepředpokládáme vliv kumulací posypových hmot na jejich populace ani na jejich přirozené šíření v prostředí (TALLEY et al. 2006). Významnější vliv substrátu můžeme očekávat opět pouze v případě drobného epigeonu a edafonu. Jestliže bude docházet k prosychání kumulovaného posypu, pak změna mikrolimatu v místě kumulace může být problematická z hlediska volného pohybu organismů. Tento vliv se může akcelerovat na otevřených prosluněných místech, kde bude docházet k prohřívání. Kumulovaný posypový materiál může působit lokální populace bezobratlých tak, že se změní mikroklima na sušší a teplejší a způsobí, že členovci budou muset více šetřit s vodou. To jim umožňuje regulace výměny plynů pomocí uzavíratelných stomat. Zvýšená prašnost v okolí naopak může stomatární ventilaci významně ztížit. Synergické působení prachu, teploty, vlhkosti a zcela jiná struktura substrátu bude mít zásadní vliv na edafon v místě kumulace.

(c) Zvýšená prašnost v okolí komunikace, vede ukládání prachových partikulí na rostlinách (zejména na listech). Vegetace tak bude vystavena stresu (viz snížená termoregulace a transpirace; SHARIFI 1997, SPELLEBERG 1998). Stresové zatížení může vyvolat zvýšený predační tlak (viz rostliny ztrácí přirozenou obranyschopnost). Naopak ukládání prachu na listech může vytvářet nevhodné prostředí pro herbivory, kteří se na takovém povrchu neumí pohybovat, neudrží se na něm a špatně se rozmnožují (HALL et al. 2007). Stejně tak může zvýšený příjem alochtonního materiálu v potravě vývojových stádií vyústit ve zvýšení mortality, resp. vývojovým poruchám organismů a opoždění ve vývoji. V podmínkách Ovčárenské silnice není jisté, který vliv bude převládat. Přemnožení herbivorního hmyzu zde nebylo pozorováno a stejně tak nebyly nalezeny larvální stádia opožděná ve vývoji.

(d) Možným vlivem prachových částic může být snížení albeda u sněhu, jenž pokrývá. Výsledkem je rychlejší tání sněhu, což může mít dopad na uspíšení vegetečního růstu. Na druhou stranu může dojít ke ztrátě míst přezimujících bezobratlých a jejich úhynu při snížených teplotách (zejména v noci) (FORBES 1995).

Uvažované vlivy komunikace

Význam posypových hmot nelze hodnotit bez vlivu komunikace jako takové. V dané souvislosti je potřeba poznamenat, že těleso cesty a s ní spojené stavební objekty (jako jsou odstavné plochy, retenční žlaby, propustky pod komunikaci, zvýšené obrubníky ap.) mají na bezobratlé živočichy nesrovnatelně větší vliv než posypové materiály deponované mimo silniční komunikaci. Shrňme si hlavní vlivy komunikace na bezobratlé:

(a) **Nový typ prostředí** v zájmovém prostoru. Pokud hodnotíme komunikaci i s přidruženými objekty, jedná se o zcela specifický typ prostředí, což platí především pro drobné druhy bezobratlých. Bezprostřední okolí komunikace (viz silniční náspy, resp. zářezy cesty v okolním terénu) představuje částečně ruderalizované prostředí, které obývají ranně sukcesní druhy rostlin a na ně jsou vázané některé

druhy bezobratlých (FORBES 1995; WALKER & EVERETT 1987). Jedná se o druhy, které zde prodělávají vývoj a za přirozených podmínek - s vyloučením komunikace – by se zde pravděpodobně nevyskytovaly (z motýlů se jedná např. o píďalky *Ematurga atomaria, Semiothisa clathrata*, nebo poměrně vzácnou kukléřku *Cuculia prenanthis*). Podél tělesa komunikace tyto druhy vystupují až do pásma původních klimaxových smrčin NPR Praděd.

Efekt Ovčárenské silnice na společenstva a druhy asi nelze vnímat apriori jen v negativní rovině. Otevření lesního porostu a disturbanční vliv na liniovou vegetaci v okolí sice znamená vznik nového typu prostředí, ale zřejmě také stojí za faktem výskytu konkurenčně málo zdatných druhů jako jsou orchideje (*Orchideace*), jenž doprovází těleso silniční komunikace a které se v navazujícím lesním porostu téměř nevyskytují.

(b) **Migrační bariéra** a s tím spojený efekt fragmentace původního prostředí. Komunikace spolu s doprovodnými objekty představuje migrační bariérů zejména pro edaficky žijící bezobratlé a pro významnou část epigeonu. Bariérový vliv komunikace vyplývá z několika momentů. Prostředí komunikace má zcela odlišný charakter mikroklimatu a řada vlhkomilných, resp. mezofilních druhů se mu přirozeně vyhýbá (tj. většina lesních druhů, mokřadní druhy z pramenišť ap.). Vozovka nejen že představuje riziko úhynu pro přecházející jedince projíždějícími automobily, zejména epigeičtí bezobratlí jsou na vozovce nápadní a jsou zde přednostně predováni ptáky (létající noční druhy jsou predovány netopýry, kteří využívají komunikací jakožto loviště).

PORT & THOMPSON (1980) zmiňují poměrně časté přemnožení škůdců v okolí komunikací, jedním z důvodů na který poukazuje je vliv cesty, která se chová jako neprostupná bariéra pro predátory a parazity. Tento vliv byl zaznamenán u silničních komunikací dálničního typu s doprovodným silničním náspem. V případě Ovčárenské silnice lze jen stěží očekávat.

(c) **Migrační koridor**. Jak je uvedeno výše, komunikace představuje nový typ prostředí. Současně se může stát koridorem pro některé bezobratlé. Známá je migrace některých létajících skupin hmyzu (např. pošvatky, motýli) nad vozovkou. Zejména v noci aktivní druhy využívají stoupajících teplých vzdušných proudů nad komunikací při šíření územím. Lokálně problematická pak může být zvýšená noční doprava takovýmito úseky (není případ Ovčárenské silnice).

(d) **Emise látek do okolí.** Provoz na komunikaci může být spojen s emisí látek do prostředí. Rizikové jsou zejména oleje, maziva, PHM (WALKER & EVERETT 1987). Riziko splachů těchto látek do okolí je relativně nízké, přesto by mohlo hrát jistou roli pokud by došlo k vážnějším haváriím na komunikaci (maziva v povrchové i půdní vodě snižují difundaci plynů a mohlo by dojít k lokálnímu úhynu některých vodních a půdních bezobratlých) (MALTBY et al. 1995). Méně diskutovaným, přesto do jisté míry významnějším vlivem je zvýšená prašnost podél komunikace a to zejména v jarním období, kdy po proschlém posypovém materiálu projíždějí vozidla (viz výše).

Rizikem pro blízké okolí komunikace může být zvýšení provozu a s tím spojená zvýšená imise NOx. Je známo, že oxidy dusíku vstupují do potravního řetězce v primárních producentech (rostlinách), kde se hromadí ve formě aminokyselin (SPENCER et al. 1988; PORT & THOMPSON 1980). Vychýlení poměru N:C v biomase rostlin zvyšuje atraktivitu takových rostlin pro herbivory (synergicky může

v daném ohledu působit i zvýšený stres v důsledku změněných mikroklimatických podmínek prostředí a zvýšená prašnost, viz výše). Indikátorem takového stavu je např. lokální přemnožení mšic (SPENCER et al. 1988). V okolí komunikací může docházet také k alkalizaci prostředí, což se projevuje v ústupu mechů, lišejníků a játrovek a na ně vázaných bezobratlých (WALKER & EVERETT 1987).

(e) **Otevření vegetačního krytu** a půdního profilu v blízkosti (tělese) komunikace (viz zářezy komunikace do okolního terénu ap.), to umožní kolonizaci takových míst konkurenčně málo odolným druhům (viz výše orchideje), resp. nitrofilním druhům rostlin. Na tyto druhy rostlin mohou být potravně vázány další druhy bezobratlých (WALKER & EVERETT 1987). Bylo pozorováno také v případě Ovčárenské silnice.

(f) **Další vlivy.** Vlivy komunikace na změnu kvality okolí jsou mnohoznačné. Z dalších významnějších vlivů je možno jmenovat zvýšený svod dešťových srážek z povrchu vozovky a změnu hydrického režimu v okolí komunikace (FORBES 1995). Akumulace dešťových srážek na komunikaci, nebo v jejím okolí (viz příkopy podél cest) a jejich odvod mnohdy představuje zvýšení obsahu polutantů a těžkých kovů v doprovodných mokřadech (MALTBY et al. 1995). Na druhou stranu vyústění drenáží může znamenat vznik mokřadů podél vozovky.

Zejména v případě obratlovců je s provozem na komunikacích spojeno rušení volně žijících druhů a to jak hlukem z projíždějících vozidel, tak světelným znečištěním v nočních hodinách (REIJNEN & FOPPEN 1994). Projíždějící auta ovlivňují obratlovce hlavně svým hlukem. Přímá mortalita a znečištění způsobené projíždějícími auty je méně významná. Světlo některé živočichy jako je třeba hmyz láká, na obratlovce má většinou opačný vliv (narušení biologického rytmu, snížená orientace a tím zvyšuje spotřebu energie, změna kvality stanoviště, může odlákat některé druhy k zahnízdění) (KAVANAU 1969).

Konečně, přímo s komunikací je spojena vyšší návštěvnost území a celkové turistické zatížení NPR.

Možná opatření

Přestože je možno konstatovat, že vlivy posypových materiálů na biotu NPR Praděd bude poměrně malý, je možno uvažovat o následujících opatřeních vedoucích ke zlepšení stavu:

(a) omezit množství aplikovaných posypových hmot. Je na zvážení správce komunikace, zda je toto opatření reálné.

(b) odstranit kumulovaný posypový materiál z okolí cesty. V dané souvislosti je ovšem potřeba poznamenat, že toto opatření by se mělo týkat pouze míst, kde je posypu kumulováno větší množství (např. v místě skladek, v místech náplavu z výustních tratí drenů ap.) a současně zde představují nápadný problém (např. přes deponovaný materiál není schopna přerůst vegetace ap.). Takových míst bude fakticky jen několik málo a význam takového kroku lze chápat spíše v rovině estetické a výchovné.

(c) Po ukončení zimní sezóny provést bezodkladně sanaci posypových hmot z vozovky. Tímto krokem se jednak sníží nežádoucí prašnost v okolí vozovky a současně rozptýlení posypu do okolí. Tato sanace (v rámci úklidu silnice) by měla probíhat opakovaně v průběhu vegetační sezóny a měla by se zaměřit také na drenové žlaby a blízké okolí vozovky.

d) Aby nedocházelo k rozplavování posypových hmot do lesních porostů v místech výustních tratí drenů, je možné doporučit vybudování sběrných košů, přepadových jímek apod. Technické řešení uvažovaných sběrných (zadržovacích) objektů na posypové materiály bude potřeba řešit se SCHKOJ tak, aby tyto nebyly konfliktní s ochranou přírody (viz potenciální pasti na obratlovce).

Závěr

Vlivy posypového materiálu a vlivy komunikace jsou spolu kauzálně spojeny a nelze je oddělovat. Přesto, pokud hodnotíme pouze vlivy posypových hmot na bezobratlé, pak lze konstatovat, že depozice posypů v okolí cesty se jeví jako málo významné a pokud, tak pouze pro edaficky žijící druhy bezobratlých (spekulativně také pro některé epigeické členovce) (MOORHEAD et al. 1996; TALLEY et al. 2006).

Pokud vážíme jednotlivé vlivy komunikace a provozu na ní, pak se z hlediska bezobratlých jeví jakožto významná zvýšená prašnost v blízkém okolí cesty (SPELLEBERG 1998). Prach z posypového materiálu, který se kumuluje na vegetaci v okolí cesty může snižovat přežívání herbivorních bezobratlých, což se týká zejména druhů s potravní vazbou na jehličnany (zde je kumulace prachových částic větší a současně se prach na jehličnanech kumuluje delší dobu) (HALL et al. 2001). Nabízí se řešení v podobě opakovaného a bezodkladného úklidu komunikace od posypových hmot po zimním období. Lokální kumulace posypů mimo silniční těleso je možno řešit prostřednictvím sběrných zařízení v místech výustních tratí drenů.

Vlivy na obratlovce

(Mgr. Radim Kočvara)

Cílený průzkum nebyl prováděn, jsou však poznatky z několika sčítání v okolí silnice v průběhu průzkumů. V okolí silnice a bezprostředních lesních porostech hnízdí běžné druhy, které se vyskytují na celém území CHKO Jeseníky. Většina z těchto druhů využívá ke hnízdění keřové a stromové porosty, pouze některé druhy hnízdí na zemi (zde především linduška lesní *Anthus trivialis* a budníček menší *Phylloscopus collybita*), ty však patří rovněž k běžným druhům, které se vyskytují v celé CHKO. Možný zábor hnízdního prostředí, o kterém lze uvažovat, je naprosto zanedbatelný. Samotný materiál, sloužící k posypu, pak nepředstavuje pro ptáky žádné riziko. Naopak lze uvažovat o využívání ploch ke sběru hmyzu. Tento faktor je však zanedbatelný. Takovéto chování nebylo při náhodných průzkumech v okolí silnice ve větší míře zjištěno.

Vliv posypového materiálu na ornitofaunu je tak možné považovat za bezpředmětný. K možnému vlivu by mohlo dojít v důsledku vlivů sekundárních, např. odumírání stromů. I tento faktor by však působil pouze okrajově (byť je z hlediska pralesa zásadní), neboť přítomnost silnice představuje ovlivnění v takovém rozsahu, že další malé ovlivnění je zanedbatelné a má lokální charakter.

Přehled zjištěných druhů v okolí silnice (do 50 m)

V oblasti Ovčárenské silnice a okolí (do 50 m) bylo doposud zaznamenáno 29 hnízdících anebo pravděpodobně hnízdících druhů ptáků. Jedná se většinou o běžné druhy

vázané na horské smrčiny (ohrožení druhů viz tabulka s přehledem druhů), údaj představuje průměrný počet párů na 1 km silnice (seřazeno od nejpočetnějších druhů):

pěnkava obecná	*Fringilla coelebs*	12,5
červenka obecná	*Erithacus rubecula*	4,5
linduška lesní	*Anthus trivialis*	3,6
pěnice černohlavá	*Sylvia atricapilla*	2,4
budníček menší	*Phylloscopus collybita*	2,3
pěvuška modrá	*Prunella modularis*	2,2
sýkora uhelníček	*Parus ater*	2,1
křivka obecná	*Loxia curvirostra*	1,4
holub hřivnáč	*Columba palumbus*	1,4
čížek lesní	*Carduelis spinus*	1,3
drozd zpěvný	*Turdus philomelos*	1,3
králíček obecný	*Regulus regulus*	1,2
kos černý	*Turdus merula*	1,2
kukačka obecná	*Cuculus canorus*	1,2
drozd brávník	*Turdus viscivorus*	1,1
sojka obecná	*Garrulus glandarius*	1,1
budníček větší	*Phylloscopus trochilus*	1,1
králíček ohnivý	*Regulus ignicapillus*	1,1
rehek zahradní	*Phoenicurus phoenicurus* (P)	1,0
střízlík obecný	*Troglodytes troglodytes*	1,0
káně lesní	*Buteo buteo*	1,0
šoupálek dlouhoprstý	*Certhia familiaris*	0,7
sýkora parukářka	*Parus cristatus*	0,6
sýc rousný	*Aegolius funereus* SO, VU, I (Z)	0,5
kos horský	*Turdus torquatus* SO, EN (Z)	0,5
datel černý	*Dryocopus martius* LC, I (P)	0,3
konipas horský	*Motacilla cinerea*	0,2
hýl obecný	*Pyrrhula pyrrhula*	0,2

Z výsledků je patrné, že se na lokalitě vyskytují stejné druhy jako v jiných částech území, a že jejich početnost dosahuje podobných hodnot, typických pro tento druh prostředí.

Shrnutí dosavadních poznatků

Každoročně se do prostoru kolem Ovčárenské silnice dostává velké množství posypového materiálu. I když se jedná o pomalu větrající kulmskou drobu, která svým geochemickým složením nijak podstatně neovlivňuje geochemické poměry dané zdejšími horninami, velké množství droby se rychle dostává do humusové vrstvy půdy a druhotným transportem povrchovou vodou i daleko od silnice. Přitom právě v horním úseku Ovčárenská silnice prochází nad národní přírodní rezervací Praděd a v nejhořejším úseku jí dokonce prochází. V těchto místech se přitom nacházejí zachovalé přírodní

biotopy původních horských smrčin, které jsou v této části NPR hlavním motivem ochrany. Prales Bílá Opava, do něhož Ovčárenská silnice zasahuje a který posypovým materiálem výrazně negativně ovlivňuje, patří k nejvýznamnějším smrkovým pralesům nejen naší republiky, ale celé střední Evropy.

Do prostoru nad silnicí se posypový materiál dostává při hrnutí sněhu a především pak při frézování sněhu, kdy je spolu s odklízeným sněhem frézami nafoukáván daleko do porostu. Opakovaným měřením bylo zjištěno, že se posypový materiál v tomto prostoru nad silnicí dostává ve větším množství i do vzdálenosti 15 m od okraje vozovky.

Do prostoru pod silnicí se dostává posypový materiál stejnými způsoby jako nad silnici, navíc zde ovšem působí druhotný transport: povrchovou vodou z tajícího sněhu i při letních srážkách je posyp přeplavován po svahu dolů, hluboko do údolí Bílé Opavy, hluboko do unikátního smrkového pralesa. Pod silnicí se tímto sekundárním transportem nedostává jen primární materiál usazený pod silnicí, ale i splaveniny z prostoru nad silnicí, což umožňují četné propustky, odvádějící vodu ze silničního příkopu nad silnicí. Pod každým propustkem jsou několik decimetrů mocné náplavy droby, jemnější frakce je následně odplavována dále.

Mapováním akumulací posypového materiálu byly zjištěny vrstvy přes 60 cm mocné (ADAMEC et al. 2007). Nejvíce sedimentů se akumuluje pod silničními propustky a ve sníženinách mikroreliéfu pod silnicí. Značné množství – především jemnozrnné frakce posypu – se dostává do povrchových vrstev půdy, kde je promícháno s humusovou vrstvou v horizontu až 40 cm mocném (BUREŠ et al. 2007). Toto obrovské množství cizorodého materiálu, které se za několik let dostalo do půdy unikátních pralesních biotopů, nelze žádným způsobem odstranit. Půdní poměry smrkového pralesa jsou výrazně negativně ovlivněny a pokud by dosavadní způsob zimní údržby silnice pokračoval, negativní působení by se rychle zvyšovalo.

Bylo prokázáno, že eroze pod propustky může narušit stabilitu silničního tělesa a že se následně při jeho opravách dostává hluboko do chráněného území velké množství cizorodého materiálu, včetně štěrku s živičným materiálem (ADAMEC et al. 2007).

Vliv hromadícího se posypového materiálu na vegetaci cévnatých rostlin byl prokázán především na místech větší akumulace, na nichž dochází k ruderalizaci a zanášení synantropních a nitrofilních druhů rostlin hluboko do pralesa. To zřetelně dokázaly transekty vegetací vedené kolmo na silnici (BUREŠ et al. 2007): jemnozrnná frakce posypu byla hluboko v půdě i 16 m daleko od silnice. Opakované hromadění velmi pomalu větrající droby mění strukturu a mocnost humusového horizontu, množství droby na povrchu půdy výrazně ovlivňuje koloběh látek a zpracování detritu, což se na mnoha místech nad silnicí v porostech *Athyrium distentifolium* již nyní zřetelně projevuje nadměrným hromaděním detritu a vymizením rostlin dolního bylinného patra (viz BUREŠ et al. 2007).

Byl prokázán přímý negativní vliv posypového materiálu na saxikolní a terikolní společenstva lišejníků; na mnoha místech jsou společenstva lišejníků postižena irreverzibilně – sedimenty droby znemožnily jejich existenci. Mezi postižené druhy lišejníků patří: *Baeomyces rufus* (Huds.) Rebent, *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins & P. James, *Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph, *Pseudosagedia chlorotica* (Ach.) Hafellner & Kalb, *Trapeliopsis pseudogranulosa* Coppins & P.James a *Verrucaria funckii* (Spreng.) Zahlbr.

Negativní vliv posypového materiálu na výskyt mechorostů podél silnice Hvězda–Ovčárna nebyl prokázán. Bryoflóra tohoto území je naopak částečně obohacena o druhy, rostoucí na zdech propustků, ale tyto druhy se vyskytují zcela běžně na podobných

stanovištích v celém Hrubém Jeseníku ve všech nadmořských výškách. Velmi zajímavé a ochranářsky hodnotné jsou nálezy dvou vzácných druhů, mechu *Pohlia ludwigii* a játrovky *Lophozia obtusa* (ZMRHALOVÁ 2007). Tyto druhy byly nalezeny přímo na místech pokrytých valšovskou drobou na svazích silnice. Mech *Pohlia ludwigii* je ČR řazen mezi zranitelné druhy (VU) a byl nalezen na jediném místě na pravém okraji silnice v nadmořské výšce 1245 m. Rostl na vlhkém zastíněném místě pod havezí česnáčkovou přímo na hlíně promísené s valšovskou drobou. Místo nálezu odpovídá jeho ekologickým nárokům – je vázán na vlhkou kyselou půdu nebo písčitý detrit v okolí prameniš nebo potoků. Je to překvapivý nález nového druhu pro bryoflóru Hrubého Jeseníku, který byl v tomto pohoří nalezen poprvé v roce 2005 v údolí Bílé Opavy (ZMRHALOVÁ 2005, 2006). Játrovka *Lophozia obtusa* patří v ČR mezi ohrožené druhy (kategorie EN). Je to velmi vzácný pionýrský druh, rostoucí obvykle na holé půdě, v trávě nebo na jehličí, často spolu s dalšími druhy mechorostů, vzácně i na humusu skal v podhorských oblastech a horách. V ČR byl sbírán pouze na Šumavě, v Krkonoších, okolí Starého Města (Stříbrnice), v Hrubém Jeseníku, Beskydech a Vizovických vrších; uvádí se ještě z Krušných hor. V roce 2007 byl nalezen na svahu silnice Hvězda–Ovčárna v nadmořské výšce 1005 m, kde porůstal hlínu pokrytou valšovskou drobou.

Hodnocení vlivu posypového materiálu na zoobentos bylo postaveno na komparaci dvou úseků na těch tocích, jež byly označeny za neperiodické (v čase). Vždy byl porovnáván profil nad silnicí, jenž nebyl ovlivněn přítomností posypu, a profil pod silnicí, v němž se vždy v nějakém množství splavený posyp nacházel. Metodickou komplikací byla skutečnost, že i za běžných průtoků bylo na sledovaných profilech malé množství vody, jež neumožňovalo odběr vzorků makrozoobentosu standardními metodami. Bylo tak třeba se spokojit s kvalitativními odběry a porovnáním taxonomického spektra přítomných živočichů. Nepřímou metodou hodnocení možných vlivů pak bylo porovnání spektra dnových substrátů přítomných na daném profilu (MERTA 2007).

Lze tedy shrnout, že negativní vliv splachů posypového materiálu na ekosystém tekoucích vod existuje, jeho kvantifikace (míra) je však problematická. Faktem je, že zasažené vodní toky nepatří mezi hydrobiologicky významné, druhové spektrum je zde poměrně chudé a omezené na běžnější horské druhy. Z tohoto pohledu pak problém posypového materiálu není nijak významný a nevyžaduje jeho bezodkladné řešení. Pokud však budeme za negativní vliv považovat jakoukoliv registrovatelnou odchylku od původního (přírodního) stavu, je pak třeba i zanášení koryt toků pod Ovčárenskou silnicí vnímat jako zcela nežádoucí a vyžadující řešení.

Posouzení vlivů posypových materiálů na bezobratlé v okolí tzv. Ovčárenské silnice je problematikou značně komplexní (KURAS 2006, 2007). Komunikace prochází řadou biotopů a potenciálně dotčené druhy bezobratlých živočichů se mohou rekrutovat z řady skupin (zejména epigeon a edafon). Lze předpokládat že vlivy posypu budou pro většinu mobilních druhů bezobratlých (epigeon, herbivorní hmyz ap.) malé až zanedbatelné. Naopak jistým rizikem jsou kumulace posypových hmot pro edafické bezobratlé. Zejména v případě edafonu může mít posypový materiál význam ve vztahu k zániku stanoviště a k šíření druhů. Vysoká kontaminace půdy prachovými částicemi může přímo ovlivňovat edafická společenstva bezobratlých a způsobit tím snížení dekompozice organických zbytků rostlin. Významnější vliv substrátu můžeme očekávat opět pouze v případě drobného epigeonu a edafonu. Jestliže bude docházet k prosychání kumulovaného posypu, pak změna mikrolimatu v místě kumulace může být

problematická z hlediska volného pohybu organismů. Tento vliv se může akcelerovat na otevřených prosluněných místech, kde bude docházet k prohřívání. Kumulovaný posypový materiál může působit na lokální populace bezobratlých tak, že se změní mikroklima na sušší a teplejší a způsobí, že členovci budou muset více šetřit s vodou. To jim umožňuje regulace výměny plynů pomocí uzavíratelných stomat. Zvýšená prašnost v okolí naopak může stomatární ventilaci významně ztížit. Synergické působení prachu, teploty, vlhkosti a zcela jiná struktura substrátu bude mít zásadní vliv na edafon v místě kumulace.

Význam posypových hmot nelze hodnotit bez vlivu komunikace jako takové. V dané souvislosti je potřeba poznamenat, že těleso cesty a s ní spojené stavební objekty (jako jsou odstavné plochy, retenční žlaby, propustky pod komunikaci, zvýšené obrubníky ap.) mají na bezobratlé živočichy nesrovnatelně větší vliv než posypové materiály deponované mimo silniční komunikaci.

Za hlavní vlivy komunikace na bezobratlé živočichy lze považovat (KURAS 2007):

a) nový typ prostředí v zájmovém prostoru;
b) migrační bariéra a s tím spojený efekt fragmentace původního prostředí;
c) migrační koridor;
d) emise látek spojených s provozem motorových vozidel;
e) otevření vegetačního krytu.

Z hodnocení výskytu obratlovců (KOČVARA 2006, 2007) vyplývá, že se zatím na této složce vlivy akumulujícího se posypového materiálu v lesních biocenózách zřetelně neprojevují.

Navrhovaná řešení

Současné řešení celé problematiky je zcela nevhodné a z hlediska ochrany přírody nepřípustné. Rozhodující není geochemické složení horniny, ale její celkové množství, které se rychle hromadí a kumuluje. I když se po zimním období podaří část posypového materiálu ze silničních krajnic posbírat a odvézt, velká část se dostává do smrkových porostů, které jsou na horním úseku předmětem ochrany národní přírodní rezervace. Zachycování přeplavovaného materiálu v sedimentačních lapačích pod propustky či jinde by předpokládalo další hrubé stavební zásahy do lesních biotopů pod silnicí, přičemž každý lapač by musel být dimenzován a projektován samostatně s uvážením specifických parametrů. Technická náročnost vybírání těchto sedimentů z lapačů by vzhledem k terénním podmínkám i celkovému technickému stavu silnice byla také značně limitující.

Nejvhodnějším řešením celého problému se jeví zajistit zimní provoz silnice zcela bez použití posypu, výjezd všech vozidel podmínit použitím zimní výbavy. Domníváme se, že je to sice nepopulární, ale reálně proveditelné opatření, které ve svém důsledku přinese nejen odvrácení brzkého kolapsu unikátních chráněných biotopů, ale i nemalé úspory státních prostředků.

Odstranění nahromaděných sedimentů a akumulací posypového materiálu pod propustky i níže v porostech by bylo vhodné, ale hrozí přitom akutní nebezpečí narušení humusových vrstev a otevření prostoru pro vodní erozi. Musí však být neprodleně (a přitom maximálně šetrně) odstraněny všechny zbytky stavebních materiálů, které se daleko pod silnici dostávají při opravách silnice (viz ADAMEC et al. 2007).

Jakékoliv opravy silničního tělesa musí být řešeny tak, aby prostor mimo silnici nebyl ani přechodně (během stavby), ani trvale (zbytky nového i starého stavebního materiálu a odpady) kontaminován.

Literatura

BOLSINGER M., FLÜSKIGER W., 1984: Effect of air pollution at a motorway on the infestation of Viburnum opulus by Aphis fabae. Forest Pathol., 14: 256-260.

FORBES B.C., 1995: Tundra disturbance studies. 1: longterm effects of vehicles on species richness and biomass. Env. Conserv., 19: 48-58.

HALL D.G., LAPOINTE S.I., WENNINGEr E.J., 2001: Effects of a Particle Film on Biology and Behavior of Diaphorina citri (Hemiptera: Psyllidae) and Its Infestations in Citrus. J. Econ. Entomol.,100: 847-854.

KAVANAU J.L., 1969: Influence of light on aktivity of small mammals. Ecology, 50: 548-557.

LUNDSTRÖM U.S., 1993: The role of organic acids in the soil solution chemistry of a podzolized soil. J. Soil. Sci., 44: 121-133.

MALTBY L., Forrow D.M., Boxall A.B.A., Calow P., Betton C.I., 1995: The effects of motorway runoff on freshwater ecosystems: 1. Field study. Env. Toxikol. Chem., 14: 1079-1092.

MOORHEAD D.L., Linkins A.E., Everett K.R., 1966: Road Dust Alters Extracellular Enzyme Activities in Tussock Tundra Soils, Alaska, U.S.A. Arct. Alp. Res., 28: 346-351.

PECINA V. (1990): Vysvětlivky k mapě geochemické reaktivity hornin, list 15-31 Bruntál. – MS archiv ČGS Jeseník.

PORT G.R., Thompson J.R., 1980: Outbreaks of Insect Herbivores on Plants Along Motorways in the United Kingdom. J. Appl. Ecol.,17: 649-656.

POUBA Z. et al. (1884): Geologický travers silezikem (Geotraverz). – MS Geologický průzkum Ostrava a Ústav geologických věd PřF UK. Praha.

REIJNEN R., Doplen Ruud 1994: The Effects of Car Traffic on Breeding Bird Populations in Woodland. I. Evidence of Reduced Habitat Quality for Willow Warblers (Phylloscopus trochilus) Breeding Close to a Highway. J. Appl. Ecol., 31: 85-94.

SHARIFI M.R., Gibbon A.C., Rondel P.W., 1977: Surface Dust Impacts on Gas Exchange in Mojave Desert Shrubs. J. Appl. Ecol., 34: 837-846.

SPELLERBERG I.A., 1998: Ecological effect of road and traffic: a literature review. Glob. Ecol. Biogeogr. Lett., 7: 317-333.

SPENSER H.J., SCOTT N.E., Prot G.R., Davison A.W., 1988: Effect of roadside conditions on plants and insects. I. atmosferic conditions. J. Appl. Ecol., 25: 699-707.

TALLEY H.S., Holyoak M., Piechnik D.A., 2006: The Effects of Dust on the Federally Threatened Valley Elderberry Longhorn Beetle. Env. Managem., 37: 647-658.

WALKER D.A, EVEREST K.R., 1987: Road Dust and Its Environmental Impact on Alaskan Taiga and Tundra. Arct. Alp. Res.,19: 479-489.

V. Zpráva o vlivech sjezdového lyžování a pěší turistiky na prostor Petrových kamenů – vrchol a sv. svahy

RNDr. Leo Bureš, Mgr. Martin Adamec, RNDr. Jan Hradecký, Ph.D., Mgr. Radim Kočvara, RNDr. Josef P. Halda, Ph.D., RNDr. Tomáš Kuras, Ph.D. a RNDr. Magda Zmrhalová

Úvod

Jeden z hlavních problémů, k jejichž řešení měla několikaletá práce našeho týmu směřovat, bylo lyžování na svazích Petrových kamenů. Tento úkol byl postupně řešen v každém roce, v jednotlivých dílčích zprávách se k němu autoři opakovaně vraceli. Ve společné souborné zprávě za rok 2006 jsme se pokusili o předběžné vyhodnocení vlivu lyžování na biotopy tohoto prostoru. Ve společné závěrečné zprávě za rok 2007 jsme shrnuli dosavadní poznatky a vytyčili problémy, které zbývá dořešit, v letošním roce jsme všechny tyto informace propojili a upřesnili.

Předkládaná zpráva shrnuje dosud sebraná data a zjištěné souvislosti a předkládá komplexní a objektivní hodnocení všech přímých i nepřímých vlivů sjezdového lyžování a pěší turistiky v oblasti Petrových kamenů. Hlavním praktickým výstupem pro ochranu přírody jsou konkrétní návrhy na způsoby realizace potřebných opatření včetně asanace poškozených biotopů a návrhů potřebného managementu pro jednotlivé části a složky daného území.

Prostor, kterým se tato studie zabývá, zahrnuje nejen vlastní lyžařsky využívané severovýchodní svahy Petrových kamenů, ale i vrcholovou skálu a vrcholovou plošinu, jakož i lesní porosty na pravobřežním svahu Bílé Opavy, do nichž lyžařské sjezdovky a vleky zasahují. Vymezený prostor je zachycen na mapě v příloze A.

Aby bylo možné zhodnotit vymezené území, stanovit jeho nejcennější části, priority ochrany přírody a z nich vycházející limity a navrhovaná opatření, bylo nezbytné dílčí problematiky lyžařsky využívaných svahů Petrových kamenů posuzovat v širším kontextu a souvislostech celé kulminační oblasti Hrubého Jeseníku. Řada navrhovaných opatření a způsobů řešení má proto širší platnost, některé jsou naopak úzce specifické a platí jen pro dané území.

Vzhledem k přírodní různorodosti vymezeného území a vzhledem k různé míře historických i aktuálních vlivů, považujeme za základní krok stanovení priorit jednotlivých biotopů a dílčích ploch vymezeného území, a to v jednotlivých přírodních oborech, které byl náš pracovní tým schopen postihnout. Většina plochy vymezeného území totiž představuje antropicky značně ovlivněné a pozměněné biotopy s různou mírou strukturálních změn, vratné sukcese, resilience i schopností a možností obnovy. V některých případech je proto značně obtížné rekonstruovat původní přírodní biotopy a určit směr a průběh sukcese za několik posledních desetiletí. Tím se představa o potřebě ochrany neporušených a zachovalých přírodních biotopů dostává do jiných

souvislostí a v řadě případů se dostává z úrovně biotopů na úroveň populací vzácných a ohrožených druhů. V dlouhodobě intenzívně antropicky ovlivněných biotopech nad Ovčárnou nemůže být cílem ochrany přírody konzervace současného stavu, protože vůbec neodpovídá původnímu. Ale původní přírodní stav bychom zde asi obtížně stanovili a tím obtížněji realizovali. O to významnější je v tomto prostoru ochrana genofondu, především populací vzácných a ohrožených druhů rostlin a živočichů. Naproti tomu biotopy samotné skály Petrových kamenů a jejího okolí lze považovat ze velmi zachovalé přírodní struktury. Ochrana přírody těchto prostor bude mít proto odlišné proporce a směřování.

Podle těchto obecných východisek je koncipována předkládaná zpráva: po podrobném popisu vlivů lyžování a pěší turistiky z pohledu jednotlivých oborů (kapitola 2) jsme se snažili specifikovat priority z hlediska ochrany přírody (kapitola 3) a podle nich pak – nejdříve opět z hlediska dílčích oborů – navrhnout potřebná opatření pro ochranu těchto prioritních jevů (kapitola 4). Některá navrhovaná dílčí opatření se překrývají, některá jsou specifická pro jednotlivý obor, výjimečně mohou být i protichůdná. V kapitole 5 jsme se proto pokusili všechna navrhovaná opatření spojit tak, aby byl závěrečný výstup použitelný pro výkonné orgány ochrany přírody.

Vliv lyžování a pěší turistiky na jednotlivé složky přírody daného území

Oblast Petrových kamenů – a především jejich severovýchodní svahy – je využívána různými způsoby a s různou intenzitou již několik staletí. Patrně již před rokem 1700 byl na Bruntálském panství zaveden horský odchov mladých krmných volů a bylo zde travařeno. Doklady o umístění prvních chlévů (letních stájí) existují, doklady o počtu pasených zvířat, intenzitě pastvy a konkrétních pastvinách nejsou k dispozici (JENÍK et HAMPEL 1992). Je také známo a historicky doloženo (KNEIFEL 1805), že se již v 18. století na Pradědu a na Vysoké holi poměrně intenzívně travařilo.

Pastva ovcí, která výrazně ovlivnila právě severovýchodní svahy Petrových kamenů, byla v tomto území zavedena až mnohem později. Od roku 1830 bylo stádo ovcí, jejichž produkty byly využívány lázněmi Karlova Studánka, umístěno na Lyře, v roce 1862 bylo přemístěno na horské pastviny kolem nově vybudované salaše pod Petrovými kameny (PFEIFER 1891). Z roku 1900 existují historicky doložené údaje, že se z Ovčárny do lází v Karlově Studánce dodávalo i kravské mléko a syrovátka. Chov hovězího dobytka na Ovčárně pokračoval i po přeměně salaše na turistickou chatu, podle LENEČKA (1936) se tu páslo více krav než dříve. Pastva dobytka do tohoto prostoru zasahovala v první polovině 20. století po vzniku německého Desensko-pradědského pastevního družstva se sídlem ve Velkých Losinách. Stáje byly na místech dnešní Kurzovní chaty a páslo se tu celkem 300–400 kusů. Poslední doklady o pastvě hovězího dobytka jsou z konce 40. let minulého století, kdy se tu páslo již jen několik kusů.

Dalším výrazně negativním zásahem do přírody svahů Petrových kamenů nad Ovčárnou byla výsadba kleče, která zde proběhla patrně v letech 1899–1904 a navazovala na výsadby na Pradědu a na starší výsadby na Malé holi. Kolik zde bylo vysazeno sazenic kleče a kolik limby (jestli vůbec) se zatím nepodařilo zjistit. Přestože se ochrana přírody

kleči bránila a v usnesení vědecké konference, kterou uspořádala Správa CHKOJ v roce 1973 (BUREŠ 1973), bylo stanoveno, že se kleč začne likvidovat a byly pro to zpracovány a všemi zainteresovanými orgány včetně lesů odsouhlaseny příslušné projekty (BUREŠ 1974a, 1974b), byla v daném území ještě v 70. a 80. letech minulého století kleč vysazována do biotopů alpínských holí na sz. svahu Petrových kamenů.

Severovýchodní svahy Petrových kamenů ovlivnila i výstavba horské cesty vedoucí od Ovčárny na Vysokou holi na letiště, jakož i její intenzívní využívání v pozdější době, včetně dopravy letadel a potřebných dalších zařízení pro plachtění. Plachtařských akcí se koncem 40. let zúčastnily tisíce diváků (MRKVIČKA 2007).

Významnou změnou byla koncem 60. let minulého století výstavba nové silnice od Ovčárny na vrchol Pradědu. Stavba byla dokončena v roce 1971, okolí silnice bylo zatravněno hydroosevem jetelotravní směsi a mulčováno ječnou slámou.

Vrcholová skála Petrových kamenů byla často zmiňována při středověkých procesech s čarodějnicemi. Na západním okraji skály byla ještě začátkem 20. století zabetonována soška Panny Marie. Je více než pravděpodobné, že skála a její bezprostřední okolí bylo od středověku využíváno k různým účelům.

Od konce 19. století se v oblasti Ovčárny a Pradědu postupně zvyšoval turistický ruch. Silnice na Ovčárnu byla pro turisty od Bruntálu a Vrbna hlavní přístupovou cestou na Praděd a zdaleka viditelná vrcholová skála Petrových kamenů lákala k navštívení. Tak se především během 20. století vytvářely na severovýchodních svazích Petrových kamenů četné turistické cesty, zkratky a chodníčky. Většina z nich je dodnes dobře patrná nejen v mikroreliéfu, ale i v aktuální vegetaci. K vrcholové skále Petrových kamenů se chodilo od Ovčárny po několika cestách, ještě v 70. letech minulého století byla používána přímá cesta, která v nejhořejších partiích tvořila serpentiny. Tato turistická cesta (resp. její serpentýny sv. od skály PK) je dosud dobře patrná i na nejnovějších ortofotomapách z roku 2006.

V roce 1973 byla k vrcholu Petrových kamenů otevřena zcela nová turistická cesta vedoucí od nové silnice od křižovatky k Barborce po povalovém chodníku přes Sedlové rašeliniště po spádnici ke skále Petrových kamenů a dále pak na Vysokou holi. Tato nová turistická cesta, vybudovaná Správou CHKOJ, měla usměrnit pohyb turistů a především zamezit chození po starých pěšinách na severovýchodním svahu. Cesta byla v roce 1988 zrušena, povalový chodník byl v roce 1990 odstraněn, ale vyšlapaná a erozí za 15 let značně prohloubená cesta po spádnici nebyla asanována ani jinak zabezpečena.

Pěší turistika a její rychle se zvyšující intenzita neovlivnila jen severovýchodní svahy Petrových kamenů, ale podstatně i samotnou skálu a její bezprostřední okolí včetně populací obou stenoendemitů – *Campanula gelida* a *Poa riphaea*. Lezením po skalách Petrových kamenů byla výrazně oslabena *Salix herbacea*: zatímco ještě začátkem 70. let bylo na temeni skály několik velkých (přes 40 cm v průměru) kompaktních polykormonů této vrby, v polovině 90. let z nich zbylo jen pár posledních lístečků ve skalních štěrbinách.

Lyžařské využívání svahů nad Ovčárnou se datuje od začátku 20. století, kdy byla Ovčárna čím dál víc využívána pro turistiku. Řadu konkrétních historických podkladů o postupném rozvoji sjezdového lyžování na svazích Petrových kamenů uvádějí BANAŠ, HOŠEK et TREML (2003). Podle těchto informací předcházel zájmům o cílené lyžařské využití svahů Petrových kamenů projekt německého lyžařského spolu z Opavy na stavbu lyžařské chaty u Velké kotliny. Tato žádost z roku 1933 byla Zemským úřadem v Brně

zamítnuta kvůli ochraně lesa. Po odsunu Němců podal v roce 1947 jesenický svaz lyžařů žádost o schválení projektu na sáňkařský vlek pod Petrovými kameny a skokanský můstek pod Barborkou. Také tato žádost byla úřady zamítnuta.

Přesné datum, kdy byl v trase dnešní sjezdovky A vlastně postaven pod Petrovými kameny první lyžařský vlek, není dosud známo. Víme ale, že Petrovy kameny byly jako „přísná rezervace“ vyhlášeny okresní komisí v Šumperku už v roce 1946, jako státní přírodní rezervace pak v roce 1955; státní přírodní rezervace Bílá Opava byla vyhlášena v roce 1956. Již v roce 1959 byla ministerstvem kultury, které bylo v té době vrcholným orgánem ochrany přírody, udělena výjimka pro postavení nového lyžařského vleku. V následujících letech docházelo k postupnému povolenému i nepovolenému kácení smrků na trase vznikající sjezdovky. V roce 1997 byly na základě výjimky MŽP ČR vykáceny na sjezdovkách pruhy kleče.

Stavba lyžařského vleku a sjezdovky B byla povolena v roce 1966 za předpokladu, že se již další vlek v tomto prostoru nebude stavět. V roce 1989 byl vlek B rekonstruován.

Lyžařský vlek C byl postaven v roce 1971 pro Slavoj Bruntál jako krátký kotvičkový vlek bez přístupu veřejnosti. V roce 1991 a 1993 byl tento vlek postupně rekonstruován a prodloužen. V roce 1993 MŽP povolilo vykácení 23 smrků pro zřízení dvou částečně oddělených sjezdovek – přímé závodní a mírnější obloukovité tzv. „turistické“.

Vlek D byl postaven v roce 1991 jako přenosný a na letní sezónu bylo zařízení odstraňováno. Předpokládalo se, že by podobně mohly být řešeny i všechny ostatní vleky.

Vlek „Malý Václavák“, postavený v roce 1973, je na přiložené mapě (příloha C) označen písmenem E. Také byl několikrát rekonstruován.

Podle údajů z roku 2003 (BANAŠ, HOŠEK et TREML) byla kapacita vleku A, dlouhého 694 m, 770–1020 osob za hodinu, kapacita vleku B, dlouhého 535 m byla 1800 osob za hodinu, kapacita vleku C byla 900 osob za hodinu.

Jestliže se situace s vleky a sjezdovkami vyvíjela postupně a relativně pomalu probíhalo i kácení na sjezdovkách, probíhaly v posledních 20 letech stavební práce v prostoru Ovčárenské silnice těsně pod Ovčárnou naopak velmi rychle: vzniklo zde velké vyasfaltované parkoviště, byl postaven hotel Figura a chata Sabinka. Enormně se zvýšila zimní i letní návštěvnost, frekvence autobusů, osobních aut i různých zásobovacích, provozních a stavebních vozidel a strojů na Ovčárenské silnici. Právě infrastruktura vytvářející pohodlné zázemí pro lyžování a letní turistiku má mnoho dalších dopadů na přírodu této části NPR Praděd, včetně unikátního pralesa Bílá Opava.

Můžeme tedy shrnout, že patrně již 300 let docházelo a stále dochází na vymezeném území k podstatnějším i méně podstatným antropickým vlivům. Rozhodně tudíž nemůžeme považovat toto území za zcela přírodní, zachovalé a nenarušené. Protože je ale značně různorodé z hlediska biotopů, resp stanovištních podmínek, projevovaly se v některých biotopech a konkrétních segmentech antropické vlivy méně výrazně a v jiných výrazněji. Na některých místech došlo k drastickému a patrně ireverzibilnímu poškození, na řadě ploch však především ke změnám, které biotopy na různě dlouhou dobu ovlivnily. Vratná sukcese po skončení určitého impaktu přitom nemusela vždy směřovat k původnímu stavu, ale mohla vyústit do značně pozměněných struktur. To platí především pro vegetaci, která poměrně rychle reaguje na antropické vlivy zdejšího charakteru. Vratná sukcese ovšem na různých biotopech probíhá různě dlouho a rozdílné biotopy mají i rozdílnou schopnost obnovy.

Všechny výše popisované aktuální antropické vlivy a především rychle se zvyšující zimní i letní návštěvnost a požadavky na komfortní infrastrukturu se realizují v jádru chráněné krajinné oblasti, z větší části v prostoru národní přírodní rezervace, prostoru evropsky významné lokality a v první zóně CHKO. Ochrana přírody je vystavena nejrůznějším tlakům a je nucena přistupovat na další a další kompromisy a udělovat další a další výjimky. Přitom stále postrádá dostatek jednoznačných, zásadních, konkrétních a přesvědčivých argumentů.

Pro lyžařsky využívané území pod Petrovými kameny byla v roce 2001 zpracována podrobnější studie (HOŠEK et al. 2001), která měla přinést jasné řešení, resp. posouzení, je-li nadále možné ve stávající (nebo narůstající) intenzitě sjezdové lyžování a na něj navazující aktivity v daném prostoru provozovat. Studie se soustředila hlavně na posuzování mechanicky narušených povrchů na sjezdovce C, mechanické poškození alpínských biotopů hodnotila pouze záporně, nezdůraznila genetický potenciál území a jeho dislokaci (endemické, vzácné a ohrožené druhy). V závěru připustila možnost koexistence lyžování a chráněné přírody za dodržování stanovených podmínek a limitů. Výsledky této studie bylo možné interpretovat rozdílnými způsoby, na což poukázal i znalecký posudek zpracovaný pro Vrchní soud v Praze (BUREŠ 2002).

Od doby dokončení Hoškovy studie se podařilo shromáždit řadu dalších poznatků a především je propojit do širších souvislostí, prostorových i časových. Kromě poznatků z Hrubého Jeseníku, které se podařilo shromáždit v rámci pětileté činnosti našeho týmu v projektu „Analýzy“, přibyly další poznatky získané pracovníky týmu dr. Hoška (HOŠEK et al. 2006), a to právě i z jiných pohoří ČR, kde jsou také lyžařské areály.

Orientační představu o různé míře antropického ovlivnění území kolem Petrových kamenů jsme zobrazili na přiloženém výseku ortofotomapy (příloha D). V daném území jsme vyznačili celkem pět odlišných ploch, jejichž charakteristiky zachycuje následující tabulka (příloha E). V ní jsou stručně charakterizovány původní přírodní biotopy (před antropickými vlivy), hlavní antropické vlivy probíhající v historii (cca do roku 1950), hlavní antropické vlivy současné (od roku 1950 do současnosti); v následujícím sloupci jsme se snažili postihnout charakter změn biotopů, které v daném segmentu proběhly a probíhají a do posledního sloupce jsme pro přehled zařadili současné priority ochrany přírody v daném segmentu.

Podstatné vlivy na přírodu severních svahů neměla jen pastva dobytka a ovcí, turistika a lyžování, ale i řada dalších faktorů, včetně působení imisí v 70. a 80. letech minulého století a včetně rozsáhlých výsadeb kleče v téměř souvislém pruhu v horní části severovýchodních svahů. I v těchto souvislostech je nutné nastalé změny a konkrétně vlivy lyžování a pěší turistiky posuzovat.

Na přiložené mapě aktuální vegetace (příloha F) jsou opuštěné turistické stezky na severovýchodních svazích Petrových kamenů indikovány druhově chudými smilkovými porosty (mapovací jednotka se symbolem N), které je po opuštění brzy zarůstají a jsou dlouhodobě blokovaným sukcesním stadiem. Celková plocha bývalých turistických cest (spolu s plochou staré štětované německé cesty) tvoří v mapovaném území přes 4 %.

Podrobnější hodnocení celkového antropického narušení lyžařsky využívaného území umožnila právě zmiňovaná podrobná digitální mapa aktuální vegetace. V její databázi jsou pro každý z vymapovaných 5.649 polygonů (segmentů) uvedeny hodnoty pro antropické vlivy v minulosti (pětičlenná stupnice) a antropické vlivy v současnosti.

Přehled pro mapované území (vyznačené na mapě v příloze C) uvádějí následující tabulky:

Antropické vlivy v minulosti

	charakter	počet polygonů	celková plocha (m^2)	%
0	bez zřetelného vlivu	5.210	399.863	85,47
1	vysazená kleč	163	42.790	9.15
2	nezpevněná cesta (vzniklá sešlapem)	182	11.908	2.55
3	terénní úpravy, zpevněné cesty	76	12.459	2.66
4	stavby	18	829	0,18
	celkem	5.649	467.850	100,00

Antropické vlivy v současnosti

	charakter	počet polygonů	celková plocha (m^2)	%
0	bez zřetelného přímého vlivu	5.070	378.002	80,80
1	přímé ovlivnění stavbou vleku	46	945	0,20
2	trasa sjezdovky bez ovlivnění vegetace	9	171	0,04
3	sjezdovka s mechanickým poškozením povrchu	18	1.582	0,34
4	stávající (značená) turistická cesta	7	1.791	0,38
5	pěšina nebo neznačená, ale používaná cesta	161	12.820	2,74
6	ruderalizace na mechanicky poškozených plochách	32	3.015	0,64
7	vitální porost kleče (a keře olše zelené)	89	28.175	6,02
8	plochy po vykácení kleče	81	15.924	3,40
9	plochy po vykácení smrků	119	24.823	5.31
10	stavby	17	602	0,13
	celkem	5649	467.850	100,00

Ze srovnání hodnot v obou tabulkách vyplývá, jak podstatné byly v mapovaném území antropické vlivy v minulosti a v jakém rozsahu jsou v současnosti. Zajímavé je i srovnání ploch kleče. Přitom se stále jedná pouze o hodnoty v rámci mapovaného území, které tvoří jen část plochy využívané v současnosti ke sjezdovému lyžování. Pokud by podobným způsobem bylo hodnoceno i území kolem stavebních objektů Ovčárny, Figury a Sabinky, byla do toho zahrnuta i Ovčárenská silnice s obrovským parkovištěm mezi Figurou a Sabinkou, všechny další stavby chat vzniklých ze stavebních zařízení, byly by součty ireverzibilně poškozených ploch mnohem vyšší.

Je nutné vést neustále v patrnosti, že se jedná o území 1. zóny CHKO Jeseníky, plochu národní přírodní rezervace, oblast alpínské hranice lesa a obecně území, které spolu s Velkou kotlinou patří k přírodovědecky nejvýznamnějším lokalitám kulminační části Hrubého Jeseníku. Na druhou stranu je ovšem potřeba i v tomto území posoudit míru antropického ovlivnění, resp. míru zachovalosti přírodních hodnot, která v daném území není všude stejná. Schematicky jsme tyto odlišné části vyznačili na přiložené mapě (příloha D) a jejich podrobnější srovnání umožňuje následující tabulka (příloha E).

Dalším rozhodujícím faktem, který je třeba zdůraznit, je skutečnost, že sjezdovky pod Petrovými kameny dosahují do nejvyšších nadmořských výšek v rámci České republiky. Také proto na nich nejdéle do jara leží sníh a proto jsou na jaře zpravidla posledním místem, kde se v Česku ještě lyžuje. Proto mají ale také jiné problémy a jsou na ně kladeny jiné požadavky než na sjezdovky v podhůří. Biotopy, do nichž zasahuje většina ostatních sjezdovek v nižších polohách Jeseníků, v Beskydách a v Krkonoších (HOŠEK et al. 2006) jsou se sjezdovkami pod Petrovými kameny z hlediska přírodních hodnot zcela nesrovnatelné.

Geomorfologie

Největším problémem je výstup návštěvníků na skalní útvar Petrových kamenů a do jejich bezprostředního, ale i širšího okolí, kde se vyskytují jedny z nejcennějších forem periglaciální modelace reliéfu NPR Praděd – kryogenní půdy. Tyto formy jsou z hlediska sedimentologického svou strukturou kontrastními areály (jemnější materiál uprostřed formy, směrem k okrajům roste podíl hrubší frakce). Opakovaným ošlapem může dojít k ireverzibilním změnám. Tyto formy se zde vyvíjely po tisíce let, avšak k destrukci může dojít i jednorázovým vstupem do jejich prostoru. Silným ohrožením může být i sběr a shromažďování větších klastů v podobě tzv. „kamenných mužíků“. Z hlediska tohoto typu degradace může být i větší akumulace lyžařů v daném prostoru (vazba na vleky), zejména pak v obdobích s nízkou sněhovou pokrývkou vysoce rizikovým jevem.

Další problematickou oblastí je možnost lokálního vzrůstu eroze půdy, jejíž příčinou je narušení vegetačního pokryvu pohybem lyžařů a mechanizace při nízké sněhové pokrývce v zimním období, pohybem turistů mimo stezky a nedostatečným protierozním zabezpečením turistické stezky v letním období.

Vliv erozního působení lyžařských běžeckých tratí je díky jejich omezenému rozsahu v oblasti NPR Praděd zanedbatelný. U sjezdového lyžování je podobně jako v případě letní turistiky problémem přetížení center návštěvností a obtížné uplatňování regulačních opatření. Případné úpravy a rekonstrukce zařízení sjezdového lyžování je možno provádět pouze v rámci existujících lyžařských vleků, přičemž do budoucna rozhodně nedoporučujeme rozšiřování stávajících či budování nových. Povolené úpravy by měly být prováděny s důrazem na minimalizaci plochy s narušeným vegetačním krytem a po provedení úprav by měly být narušené lokality stabilizovány proti působení eroze. Zbylé betonové součásti doporučujeme odstranit.

Z hlediska eroze je zde potenciální riziko při využívání sjezdových tratí na nedostatečné sněhové pokrývce, kdy je narušováním vegetačního krytu a svrchní vrstvy půdy podmíněn plošný splach. Zvláště vysoké je toto riziko při použití jakékoliv pohyblivé mechanizace (např.pro úpravy sjezdovek apod.) Tento proces se projeví při tání sněhové pokrývky, kdy na narušeném povrchu dochází k rozvoji plošného splachu s přechodem

do stružkové eroze a tím pádem i k odnosu svrchních horizontů půdy. V takovýchto podmínkách je nezbytné částečně nebo úplně omezit provoz lyžařských vleků. Ve studovaném prostoru pod Petrovými kameny nebyly během prováděného výzkumu pozorovány výraznější projevy erozních procesů, které by mohly vést k celkovému narušení půdního krytu, resp. svahového systému s rozvojem negativních projevů akcelerované plošné, stružkové nebo stržové eroze. Narušené plochy byly již v minulosti sanovány soustavou technických, přírodě blízkých opatření (dřevěné zábrany, zpevňující sítě). Při dodržování stanovených podmínek pro výšku sněhu by nemělo docházet k dalšímu narušení.

Problematická z erozního hlediska je jediná letní turistická stezka z Ovčárny na Vysokou Holi a k Velké kotlině. Vzhledem k vysokému počtu návštěvníků v letní sezóně a místy značnému spádu je tato stezka erozně velmi aktivní. Dochází jak k procesu zahlubování cesty a odnosu svrchních horizontů půdy až ke skalnímu podloží, tak k rozšiřování stezky z důvodu její nedostatečné kapacity a neukázněnosti návštěvníků. Zde by bylo možno uvažovat o zpevnění povrchu a provedení technických opatření proti vodní erozi.

Další, avšak spornou variantou je využití bývalé německé komunikace vedoucí okolo Petrových kamenů na Vysokou Holi. Vzhledem ke zpevněnému povrchu cesty a jejímu malému spádu by bylo možno uvažovat o jejím používání z důvodu odlehčení stávající nezpevněné turistické stezky. Problémem ovšem zůstává lokalizace cesty ve vrcholových partiích, kde prochází v těsné blízkosti nejcennějších a nejcitlivějších lokalit kryogenních tvarů a hrozí riziko jejich nevratného poškození. V případě kombinace technického řešení zamezení přístupu návštěvníků mimo cestu, vysvětlujících tabulí a strážní služby by tato komunikace mohla převést část turistů směřujících na Vysokou holi a zpřístupnit atraktivní část vrcholové partie.

Bryologie

Ve srovnání s bryoflórou na podobných lokalitách, např. na sněhových výležiscích ve Velké kotlině, je složení mechové a játrovkové flóry na svahu mezi Ovčárnou a Petrovými kameny druhově chudší. Příčinou jsou především silné antropické změny sledované lokality, trvající desítky let, a chudší mikroreliéf ve srovnání se svahy Vysoké hole ve Velké kotlině. Zastoupení mechorostů na severozápadních svazích Petrových kamenů bez lyžařských vleků je srovnatelné. Bohatě vyvinuté bylinné patro na obou srovnávaných svazích nedovoluje větší rozvoj mechového patra.

Přímý účinek délky trvání sněhové pokrývky, případně vlivu stlačeného sněhu na bryoflóru svahu pod Petrovými kameny nebyl prokázán. Na výskyt mechorostů má spíše vliv dění během vegetačního období a antropické zatížení – případný sešlap způsobený turisty. Dopad sešlapu turisty však lze snížit, bude-li striktně dodržován celoroční zákaz vstupu na lokalitu mimo značené turistické stezky.

Extrémně je však ohrožena velmi vzácná bryoflóra Petrových kamenů – vlastní vrcholové skály, která je nadměrným turistickým ruchem ohrožována prakticky po celý rok. Snad nejvíce je turisty zatížena během jarních měsíců, kdy jsou lyžařské vleky ještě v provozu. Během letního období dochází k pravidelnému porušování zákazu vstupu na lokalitu a tím ke změně přirozeného stanoviště sešlapem. Přitom Petrovy kameny představují jednu z nejcennějších bryologických lokalit v rámci celé ČR. V roce 2001 zde bylo nalezeno celkem 67 druhů mechorostů, z nichž 6 (tj. téměř 9 % nalezených druhů) je v ČR řazeno mezi ohrožené mechorosty – kategorie CR, EN, VU, LR-nt (KUČERA et VÁŇA 2005). Jeden z nalezených druhů je v ČR dosud znám jen z Petrových kamenů (dosud nepublikované údaje).

V souvislosti s lyžováním by teoreticky mohlo hrozit mechanické poškození mechového patra v místech, kde na jaře nejdříve odtává sníh, a přesto jsou lyžařské vleky dále v provozu. Odhlédneme-li od relativní drobnosti mechorostů a jednoduché stavbě jejich těl, nepřipadá toto nebezpečí na svahu pod Petrovými kameny prakticky v úvahu, neboť v místech brzkého odtávání sněhu je bohatě vyvinuté bylinné patro, a to nedovoluje rozvoj mechorostů.

Lze vyslovit obecný závěr, že dlouhodobě ležící vrstva stlačeného sněhu na sjezdovkách může mít pozitivní vliv na výskyt arkto-alpínských či chladnomilných druhů mechorostů, jimž v době globálního oteplování klimatu stlačený sníh může simulovat podmínky chladnějšího klimatu. Otázkou je, zda taková simulace je pro jejich výskyt dostačující a zda může zabránit případnému ústupu chladnomilných druhů, pro jejichž výskyt mohou být limitující spíše extrémní výkyvy teplot (maximální teplotní rekordy) ve vegetačním období. Bezprostřední okolí Petrových kamenů a samotná vrcholová skála jsou nejen po bryologické stránce nejcennější částí svahu nad Ovčárnou. Tam jednoznačně má lyžování na vegetaci (včetně mechorostů) silně negativní vliv, zvláště brzy na podzim a na jaře, kdy sněhová pokrývka je pro lyžování nedostatečná a kdy lyžaři ve zvýšené míře vystupují na Petrovy kameny. Během vegetačního období je tato lokalita ohrožena nadměrným sešlapem z důvodu nedodržování zákazu vstupu na lokalitu.

Lichenologie

Spodní část sjezdových tratí pod Ovčárnou představují smrčiny. Starší exempláře smrků porůstají ohrožené epifyty *(Lecidea pullata, Parmeliopsis hyperopta, Platismatia glauca, Pseudevernia furfuracea* a *Vulpicida pinastri*). V minulosti zde jistě rostly vzácnější druhy, doprovázející staré zachovalé lesní porosty (svědčí o tom údaje o druzích *Hypogymnia vittata* a *Sphaerophorus globosus*).

Střední část lyžařsky využívaného prostoru představuje oblast kolem Ovčárny. Smrčina zde má parkovitý charakter, převládají opět lesní druhy lišejníků jako ve spodní části. Ani v jedné z obou částí nebyl prokázán žádný negativní vliv lyžování na lišejníky. Hustá luční vegetace vylučuje výskyt terikolních společenstev lišejníků.

Nejcennější částí je úsek kolem PK nad parkovou hranicí lesa. Epifytických druhů je zde málo, protože substrátem jsou zde pouze rozptýlené smrčky. Na zemi však poměrně hojně roste ohrožená puklířka *Cetraria islandica*, která pomalu ustupuje dominující borůvce. Ani zde však nebyl prokázán negativní vliv lyžování na terikolní lišejníky. Výška sněhové pokrývky je monitorována a proto nedochází k disturbanci, která by mohla puklířce umožnit lepší rozvoj mezi místy souvislým porostem borůvky (snad potenciálně možný pozitivní vliv lyžování). Také nebyl prokázán sešlap lišejníků pod lanovkou a na sjezdovce v letním období.

Dalším významným faktorem působícím na okolí PK jsou betonové patky nosných sloupů lanovky. Jsou novým substrátem pro běžné bazifilní ubikvisty (*Caloplaca holocarpa, Candelariella aurella, C. vitellina, Lecanora dispersa, Lecidella stigmatea, Phaeophyscia orbicularis, Physcia casesia, Protoparmeliopsis muralis* a *Verrucaria muralis*). Všechny byly nalezeny také na velké stěně Petrových kamenů, proto jim lze těžko přikládat negativní význam.

Dalším významným faktorem je dlouhodobě uměle udržována sněhová pokrývka (týká se puklířky). Podle pokusů Kappena (KAPPEN et al. 1996) jsou některé lišejníky schopny aktivní fotosyntézy pod sněhem za teploty hluboko pod bodem mrazu. Přímý negativní vliv na puklířku nebyl pod lanovkou ani na sjezdovce pozorován.

Cévnaté rostliny

Posouzení z hlediska vegetace vychází z dosavadních dlouhodobých znalostí problematiky alpínské a subalpínské vegetace Hrubého Jeseníku, z dlouhodobých znalostí této konkrétní lokality a změn v její vegetaci, jakož i z letos dokončeného mapování aktuální vegetace lyžařsky intenzívně využívaných svahů.

Mezi přímé vlivy sjezdového lyžování v tomto prostoru můžeme počítat:

a) poškozování skály Petrových kamenů a jejího těsného okolí lyžaři
b) mechanické poškozování vegetace a povrchu půdy při lyžování a pojezdech techniky
c) prokácení sjezdovek – zásah do přirozených pralesovitých smrčin
d) stavby stanic vleků a vleků samotných
e) vliv na sněhovou pokrývku, její fyzikální vlastnosti a délku trvání
f) ruderalizace pod vleky, kolem stanic vleků a všech staveb napojené infrastruktury
g) znečištění odpadky, močí a exkrementy

K nepřímým vlivům, které jsou s lyžařským využíváním spojeny nebo se od něj, případně od jím vyvolaných vlivů odvíjejí, můžeme počítat:

a) indukci eroze na trasách pod vleky položených kabelů
b) prokázané změny biologie půdy
c) podmínění vzniku a používání nových letních cest a stezek pod vleky
d) nové stavby, dopravní ruch a nepřiměřenou zátěž v zimním období
e) problematiku posypového materiálu Ovčárenské silnice
f) problematiku nadměrného odběru vody z pramenů ze zvodně ve svahu
g) problematiku celé návazné infrastruktury

Bylo by neobjektivní nevidět i některé pozitivní vlivy, spojené s intenzívním lyžařským využíváním této lokality. Patří mezi ně např.:

a) odstranění větší části jinak souvislého pruhu klečového porostu
b) udržování plochy sjezdovek bez vyšších dřevin
c) podpora ecese některých druhů rostlin v alpínských trávnících v horních částech svahů občasnou disturbancí.

Objektivně posoudit, na kterém konkrétním biotopu, resp. vegetačním segmentu podle právě dokončené mapy aktuální vegetace jednoznačně převládají negativní vlivy lyžování nad pozitivními, je především v nejcennějších nejvyšších partiích (včetně prostoru kolem horní stanice vleku A) značně obtížné a namnoze diskutabilní. Především pro částečně pozitivní vlivy disturbance. kterou lokálně lyžování působí. Ani rozsáhlejší poškození vegetace a povrchu půdy na sjezdovkách C a A před několika lety, které bylo tehdejším ministrem životního prostředí nazváno „tankodromem“, nemusí být po podrobném mapování aktuální vegetace považováno jednoznačně za pouze negativní zásah. Na narušených plochách, které byly úspěšně asanovány v roce 1999 položením a zakotvením polynetových sítí, se objevilo v primárních stadiích sukcese jen velmi málo druhů, které lze považovat za „lokálně synantropní“. Prostor, na němž byla dříve zapojená chudá monocenóza papratky (*Athyrium distentifolium*), zarůstá autochtonními druhy trav a objevují se na něm i semenáčky dřevin – viz foto 107.757, 107.865 a 107.874. Dochází zde tedy k potřebné diverzifikaci a obohacení (viz HOŠEK et al. 2001).

Problematiku objektivního posouzení vlivů lyžování na vegetaci v prostoru nad Ovčárnou značně ztěžuje vysoká míra druhotnosti vegetace. Tyto svahy byly několik staletí ovlivňovány pastvou skotu a ovcí, stavbami a množstvím cest, výsadbami

kleče a patrně i limby, v neposlední řadě právě i prokácením sjezdovek hluboko do smrkových pralesů. Současné rozsáhlé porosty *Athyrium distentifolium* můžeme považovat za druhotná světlostní stadia po vykácených porostech papratkových smrčin as. *Athyrio-Piceetum* (viz foto 107.829, 107.902). Podobně druhotný charakter mají zdejší krátkostébelné nivy as. *Thesio-Nardetum*, které patrně v době pastvy byly rozšířeny na mnohem větších plochách a nyní rychle zanikají spolu s populacemi na ně vázaných vzácných druhů rostlin jako jsou např. (při mapování námi potvrzené): *Gentiana punctata, Dianthus *alpestris, Leucorchis albida, Gymnadenia conopsea, Anemone narcissiflora, Selaginella sellaginoides, Hypochaeris uniflora, Coeloglosum viride, Thesium alpinum, Avenula planiculmis, Botrychium lunaria* aj.

O dlouhodobém využívání i o značných změnách, kterými lyžařské svahy Petrových kamenů prošly, svědčí mimo jiné i neuvěřitelně hustá síť různě starých cest, pěšinek a chodníků, která jen zčásti vyniká na ortofotomapách jako síť úzkých pruhů chudých Nardet. Podobně jako tato chudá Nardeta na starých cestách jsou vysloveně druhotného původu také porosty s dominantní *Luzula sylvatica*. Z mapy aktuální vegetace je dobře patrná jejich vazba právě na dolní, antropicky nejvíce ovlivněné části svahů.

Z dlouhodobějšího pohledu sukcese vegetace je diskutabilní i maloplošné mechanické narušení vegetace na konvexních tvarech mikroreliéfu, většinou na skalních výstupcích, jednotlivých balvanech nebo na nejvyšších místech zazemněných balvanitých sutí. Protože k takovému mechanickému poškození došlo dříve a dochází i v posledních letech jen ojediněle a na malých plochách, je možné podle sousedních identických a neporušených porostů vysledovat vratnou sukcesi vegetace po poškození i projevy během této sukcese. Jestliže došlo k mechanickému poškození konvexního tvaru (na temeni zarostlého balvanu) nízkého keříčkového společenstva (VAF), probíhá vratná sukcese velmi pomalu a poškození je možné považovat za negativní vliv, který nadlouho eliminuje nejen rozvoj borůvky a brusinky, ale i lišejníků, které jsou v těchto společenstvech hojné (*Cetraria islandica, Cladonia rangiferina, Cladonia* sp.). Taková je situace na některých místech na zarostlých kvarcitových sutích v horní části sjezdovky C (viz např. foto 108.240). Vzhledem k tomu, že se jedná o jev plošně velmi omezený, je tento vliv téměř zanedbatelný.

Ochranářsky daleko významnější, markantnější, ale také diskutabilnější je mechanické poškození porostů s dominantní *Empetrum hermaphroditum*. Na tato poškození upozornila již Hoškova studie (HOŠEK et al. 2001). Několik takových míst dlouhodobě sledujeme kolem horní stanice lyžařského vleku A severovýchodně od vrcholové skály Petrových kamenů (v mapě aktuální vegetace na segmentech 1451, 4562, 4935, 4937, 4963) Jedná se o velmi vyhraněné a unikátní společenstvo as. *Empetro-Juncetum*, které se v celém Hrubém Jeseníku vyskytuje jen velmi omezeně a na malých plochách, proto jej můžeme považovat za ochranářsky velmi důležité. V minulých letech opakovaně došlo ve zmíněném prostoru horní stanice vleku A k mechanickému poškození některých porostních individuí tohoto unikátního společenstva (viz např. foto 075.584). Protože však na okolních místech zůstaly porosty nenarušené, bylo možno srovnávat a sledovat nejen projevy samotného mechanického poškození, ale i vratné sukcese. Dlouholeté sledování celkového rozšíření *Empetrum hermaphroditum* v tomto prostoru nás opravňuje k hypotéze, že vlivem občasného dílčího mechanického poškození těchto porostů k jejich úbytku (zmenšení celkové plochy) nedochází, ale že jich naopak částečně přibývá. Poškozená místa uvnitř šichových

polykormonů rychle opět zarůstají šichou a keříčky šichy se rozrůstají příležitostně i do okolí stávajících polykormonů, pokud jsou tyto plochy částečně disturbovány (viz foto 107.438). V mechanicky nepoškozovaných (přirozenou či antropickou disturbancí) porostech šichy (např. na sutích na severovýchodním svahu Vysoké hole) část přerostlých polykormonů šichy přirozeně odumírá a na uvolněné místo se až po více letech dostává opět šicha, nebo jej rychleji osidluje brusinka. Podobné závislosti můžeme pozorovat např. i na Tabulových kamenech nebo na vrcholové skále Vozky.

O tom, že se šicha může uchytit i na zcela nových místech a na uměle obnaženém kamenitém nebo štěrkovitém substrátu, svědčí mj. i nález několika mladých exemplářů šichy na štěrku okraje staré, dnes zcela nepoužívané cesty v blízkosti horní stanice vleku B – viz foto 108.341.

Významným a zcela jednoznačně negativním vlivem sjezdového lyžování na přírodu jsou všechny stavby spojené s lyžařskými vleky. Jsou to jednak stavby dolních a horních stanic vleků, jednak sloupy vleků zabudované do velkých betonových patek. Z mapy aktuální vegetace je dobře patrné, že především kolem dolních stanic vleků je velká plocha synantropní vegetace, včetně např. porostů *Phalaris arundinacea*, které mohou být ohniskem pro další šíření. Dolní stanice vleku B je příkladem nedostatečně asanovaného, rekultivovaného a udržovaného okolí stavby: na velké ploše je tu ve čtverci 22 nejen Phalaris arundinacea, ale i další zruderalizované porosty s *Chamerion angustifolium, Tussilago farfara, Urtica dioica* a *Ranunculus repens* (viz foto 107.672 a 108.379).

Také kolem samotných sloupů vleků je původní vegetace synantropizována, a to zejména pravidelnou expanzí *Rubus idaeus* (mapovací jednotka R) – viz foto 108.371. Za významné narušení lze v tomto smyslu považovat především sloupy, které zasahují do nejcennějších společenstev. Tím jsou jednoznačně nejvyšší sloupy vleku A. Pod jeho horní stanicí (na segmentu 975) dokonce zůstaly po přesunutí vleku v zemi staré velké betonové patky, jen nedbale přikryté drobnými kameny (viz foto 075.588 a 107.434). Na této ploše, pár metrů od vrcholové skály Petrových kamenů – po Velké kotlině bezesporu nejvýznamnější lokalitě Hrubého Jeseníku – roste v chudém druhotném deschampsietu např. i Tussilago farfara!

Na mnoha místech svahů Petrových kamenů zimní lyžování ani s ním spojené aktivity (včetně pojezdů rolb a jiných mechanismů) nepoškozují vegetaci, ale následné letní poškození vyvolávají či podmiňují. Jedná se především o trasy lyžařských vleků, pod nimiž zákonitě kolem sloupů a po spádnici, případně po nedostatečně asanovaném mělkém výkopu pro kabel v letním období vyšlapávají turisté nové a nové chodníky (viz foto 107.824). Nepřímý vliv lyžování resp. zimních opatření – tyčování zimních cest se také projevuje negativně až v letním období vyšlapáváním nových cest turisty. Vznikají tak nové cesty v místech, kde dříve žádné nevedly. Přičemž právě mapování aktuální vegetace Petrových kamenů mimo jiné zřetelně ukázalo a důrazně upozornilo na skutečnost, že v tomto území je nebývalé množství různě starých cest. Není proto možné jakýmkoliv způsobem vytyčovat nebo nepřímo podmiňovat vznik dalších a dalších, což při vysoké a stále se zvyšující frekvenci letních návštěvníků hor probíhá velice rychle. O rychlosti destrukce biotopů novými cestami (v jižní části mapovaného území kolem Petrových kamenů) svědčí několik let stará trasa červené značky od rozcestí pod Malou holí k Vysoké holi a nově vyšlapaná stezka podél tyčového značení v úsecích, kde zimní tyčování nekopíruje letní cestu.

Problematické a nejasné zůstává ve vztahu k antropickým vlivům podmíněným lyžařským využíváním i rychlé šíření jívy nad Ovčárnou. Pro tyto velké porosty mladých vrb ve čtverci 8 a 9 byla v roce 2006 vyčleněna samostatná mapovací jednotka SA. Přitom není jasné, kam bude sukcese těchto náletů pokračovat, není jasné nakolik je tato populace ovlivněna *Salix silesiaca* a nakolik může místní populace negativně ovlivnit.

Vlivy pěší turistiky, které se projevují na populacích ohrožených druhů rostlin a na rostlinných společenstvech jako celku, mají převážně negativní charakter, jen některé můžeme v určitých porostech považovat částečně za částečně pozitivní.

Mezi hlavní negativní jevy pěší turistiky z hlediska cévnatých rostlin a jejich společenstev patří:

a) lezení turistů na skály Petrových kamenů
b) pohyb turistů (i neturistů) v těsné blízkosti skal Petrových kamenů
c) dlouhodobé poškození vegetace a půdního povrchu na opuštěných cestách
d) podmíněná eroze na stávajících cestách
e) nové cesty pod lyžařskými vleky a na trasách kabelů
f) nerespektování zákazů a používání starých, uzavřených cest
g) znečišťování přírody četnými odpadky, močí a exkrementy
h) trhání a vyrýpávání rostlin

Mezi nepřímé negativní vlivy působené turisty můžeme počítat všechna zařízení, která jsou pro jejich účely budována, včetně turistických chat, parkovišť, celkové dopravní zátěže na příjezdové komunikaci procházející pralesem atd.

Mezi selektivně působící pozitivní vlivy můžeme počítat částečné ovlivnění expandující borůvky. V tomto směru by bylo vhodné otevřít diskusi na téma trhání borůvek.

Bezobratlí

Otázkám vlivu rekreačních aktivit na bezobratlé je věnována obecně jen malá pozornost. Pokud přece jen, pak zpravidla v případech, kdy je vliv těchto aktivit na složky přírodního prostředí zřejmý a vede k přímé deteriorizaci prostředí (viz odlesnění v místě turistických cest, sjezdových tratí, fyzické poškození vegetačního krytu, sešlap, eroze apod.; LIDDLE 1997).

Problematika sjezdového lyžování, resp. vlastní přítomnosti sjezdovky na přírodní prostředí je problematikou značně komplexní a existuje jen málo studií, které se danému fenoménu věnují. Doposud byly studovanými skupinami organismů vesměs rostliny (na úrovni vegetace), případně některé skupiny bezobratlých (rovnokřídlí, edafické druhy členovců). Z hlediska vlivů na stanoviště se vždy jednalo o sjezdovky významně ovlivněné disturbanční činností pojezdové techniky, resp. byl studován vliv umělého zasněžování na strukturu společenstev edafonu.

Provedené studie se shodují v závěrech, že vlivem intenzivního upravování a provozu sjezdových tratí dochází k pauperizaci vegetace i společenstev bezobratlých. Tyto závěry ovšem není možné generalizovat na sjezdové tratě jako takové. Míra a význam vlivu sjezdových tratí se odvíjí od struktury okolní krajinné matrice a rozsahu konkrétního disturbančního vlivu. Na druhou stranu sjezdovky představují v krajině nový prvek, který může navyšovat lokální heterogenitu území, od níž se odvíjí zvýšení biodiverzity (LOREAU et. al. 2004). Zcela zjevný vliv tak mají sjezdovky v kulturní lesnaté horské a podhorské krajině, kde v homogenním lesním porostu reprezentují bezlesý

ekosystém (zpravidla lučního typu) se zastoupením řady nelesních a ranně sukcesních druhů. Tento trend je patrný zejména v novodobé historii, kdy upadá extenzívní hospodářská činnost člověka v krajině, louky a pastviny zarůstají, resp. jsou cíleně zalesněny a ubývají druhy s vazbou na tento typ prostředí (FARKAČ et al. 2005). Udržovaná bezlesí v prostoru sjezdových tratí proto mohou do značné míry suplovat přirozená stanoviště těchto druhů.

Přílišná exploatace území v prostoru sjezdovek může vést k otevření vegetačního krytu a zpřístupnit prostředí invazním a ruderálním druhům rostlin (TITUS 1999; TITUS, LANDAU 2003). Faktem je, že sjezdovky jsou díky svým výrazným gradientům environmentálních podmínek prostředí (jež se odvíjí od sklonu a nadmořské výšky) zpravidla pokryty mozaikou stanovišť. Uvažované změny tedy většinou neprobíhají plošně. Jednotlivá společenstva rostlin reagují na změny vzniklé pod vlivem sjezdovky různě. Kupříkladu vegetace pionýrských druhů rostlin má v místech sjezdových tratí tendenci akcelerovat na úkor vegetace pozdně sukcesích stádií (TITUS, TSUYKAZI 1998). Díky disturbančnímu režimu jsou sjezdovky kolonizovány kompetičně méně zdatnými druhy rostlin (viz byliny vs. konkurenčně zdatné trávy; TSUYUZAKI 2002).

Můžeme předpokládat, že změny na úrovni vegetace se budou promítat také do struktury společenstev bezobratlých. Prozatímní znalost vlivů sjezdovek na bezobratlé je spíše anekdotické povahy a relevantní práce fakticky chybějí. Fragmentární informace pocházejí z rakouských Alp, kde byla studována společenstva ortopteridního hmyzu. Autoři sokumentují vliv na druhové spektrum rovnokřídlých. Na sledovaných sjezdovkách významně poklesla celková abundance i počet druhů rovnokřídlých. Tyto změny dávají do kontextu se změnou ontogenetického vývoje bezobratlých. Jedinci, kteří se vyvíjejí v místech sjezdovky, mají kratší období preimaginální vývoje (ILLICH, HUSLETT 1994). Tento trend ochuzení společenstev pod vlivem sjezdovky ovšem nemusí být obecně platný pro všechny skupiny bezobratlých. Italští autoři přicházejí s výsledky studia edafonu na příkladu půdních roztočů skupiny *Oribatida* a významný vliv provozu sjezdovky na zmíněnou skupinu nenacházejí. Předpoklad, že edafon bude citlivě reagovat na umělé zasněžování, nahrnování sněhu apod., se tedy ve studii věnované výše uvedené skupině roztočů nepotvrdil. Pokud přece jen byly vystopovány vlivy sjezdovky na edafon, pak ve vztahu ke změně struktury vegetace na sjezdovce a mimo ni (BRATTI et al. 1998). Obdobně se na studium edafonu na sjezdovkách zaměřil i KALUZ (2005) v oblasti Jasné (Nízké Tatry). V altitudinálním gradientu studoval jak společenstva půdních roztočů, tak charakter jejich biotopu (viz poréznost půdního substrátu a jeho saturace vodou). Studii uzavírá konstatováním, že biologicky cenné druhy se lokalizují pod vlivem sjezdovek spíše ve vyšších nadmořských výškách, kde má půda vyšší poréznost. Pokud provedl vyhodnocení ekologických charakteristik zastoupených druhů, pak v disturbovaných částech sjezdovky převládaly spíše prvky epigeické a predátoři, zatímco edafičtí a mycetofágní roztoči byli lokalizování více v nenarušeném prostředí. Takový trend je v zásadě očekávatelný a je v relaci s pedologickým průzkumem v oblasti Finských Laplandů (Ruth-Balaganskaya, Myllynen-Malinen, 2000). Ve své studii autoři dokumentují mimo jiné změny v obsahu živin v půdním horizontu v souvislosti s budováním sjezdové tratě a jejím provozem. Je zřejmé, že se tento trend následně promítá do celkového oživení sjezdových tratí. V souvislosti s tím navrhují postup revitalizace sjezdovek. Naopak spontánní rekolonizaci sjezdovek v oblasti Švýcarských Alp popisují URBANSKA et al. (1999). Na

základě odběru semen uzavírají, že klíčové jsou pro spontánně rekolonizující vegetaci lokálně působící faktory jako – zdroj semen v okolí sjezdovek (tj. charakter okolní vegetace), orientace a mikroreliéf sjezdovky.

Z výše uvedeného je zřejmé, že znalosti o dopadu provozování sjezdových tratí na biotu jsou značně fragmentární a do jisté míry i protichůdné. Do úvah na dané téma možných vlivů sjezdového lyžování v případě Jeseníků, je potřeba zdůraznit, že (a) doposud provedené zahraniční studie se týkají vesměs upravovaných sjezdových tratí, kde došlo k významnému plošnému narušení vegetačního krytu a eroznímu rozvolnění půdního substrátu v místě dráhy. Takové narušení v zájmovém území NPR Praděd nebylo pozorováno. (b) Jeseníky hostí zcela výjimečná společenstva organismů a stejně tak se jedná o pohoří s jedinečným typem vzniku geologickým složením a geomorfologickým reliéfem. Dosavadní znalosti o vlivu lyžování na biotu v místě sjezdových tratí jsou tedy fakticky nepřenositelné na situaci v NPR Praděd.

Obdobně jako v případě sjezdových tratí je možno nahlížet vlivy pěší turistiky. Apriori lze vyloučit vlivy typické pro obratlovce, tj. rušení volně žijících zvířat (imag, vývojových stádií). Jediný významnější vliv na bezobratlé byl zaznamenám v případě edafických a epigeických druhů a to v souvislosti se sešlapem v místě trasování turistických cest (LIDDEL 1997). V místě zhutnění, nebo obnažení půdního profilu (případně se započatou erozí) se mění životní podmínky pro půdní bezobratlé, resp. turistické cesty mohou působit jako částečná bariéra při volném pohybu jedinců. Vzhledem k lokalizaci a hustotě stávající sítě turistických cest se nejeví tento vliv na bezobratlé jakožto významný. Potenciální riziko by nastalo pouze v případě trasování cest a stezek přes maloplošné biotopy, kde by hrozilo narušení celistvosti takového stanoviště.

Vlivy rekreačních aktivit na bezobratlé byly studovány na úrovni vybraných taxonů bezobratlých (*Lepidoptera, Coleoptera, Aranea*) a to v letech 2004–2008. Studium bylo zaměřeno přednostně na vliv lyžařských rekreačních aktivit. Studijní plochou pro testování vlivů sjezdových tratí byl severně orientovaný svah pod Petrovými kameny v prostoru areálu Petrovy kameny-Ovčárna.

Terénní průzkum byl proveden formou kvantifikovaných odběrů bezobratlých symetricky vždy v prostoru sjezdové tratě a mimo ni. Hlavními odběrovými metodami byly smyky jedinců z vegetace a i instalace zemních padacích pastí. Získaná data o početnostech druhů v daných typech prostředí byla následně testována pomocí mnohorozměrných statistických metod.

Z provedených analýz vyplývá, že odezva různých ekologických skupin hmyzu na environmentální faktory prostředí (tedy včetně vlivu sjezdovky) je různá. Rozdílné jsou také trendy v kvantitativních parametrech společenstev (viz diverzita). Stěžejní vliv na strukturu společenstev bezobratlých má charakter zastoupené vegetace. Významně odlišnou druhovou skladbu mají zejména společenstva bezobratlých v kapradinových nivách (jak co do počtu druhů, tak jejích abundancí).

První studovanou skupinou byli motýli (*Lepidoptera*). Motýli byli studování metodou sčítání imag za časovou jednotku v daném typu vegetace a to v pilotním roce řešení projektu, tj. v r. 2005. Ukazuje se, že rozdíly v zastoupení motýlů na stejných typech stanovišť, na sjezdovce a mimo ní, zpravidla nejsou významné. Jistou výjimkou jsou společenstva kapradinových niv (AT). Obě varianty společenstva AT (na sjezdovce a mimo ni) obsahovaly tytéž druhy, ale v jiných abundancích (mezi indexy diverzit obou stanovišť nebyl shledán průkazný rozdíl). Druhů motýlů bylo více. Toto zřejmě není

důsledek vlivu sjezdovky, ale spíše její polohy. Sjezdovka je situována v místech kde kapradinové nivy vyznívají a uplatňuje se tzv. okrajový efekt. Zvýšenou denzitu motýlů v kapradinových nivách sjezdovky lze tedy interpretovat spíše ve smyslu imigrace jedinců do prostoru AT z okolí. Významnou roli při srovnání stanovišť z hlediska mutýlů mohly hrát i jednotlivé kvetoucí rostliny. Díky snížené potravní nabídce (v prostoru biotopu AT) se i malý počet kvetoucích rostlin může výrazně promítnout do pozorované struktury společenstva motýlů (srovnej LOERTSCHER et al., 1995).

Celkově vzato se skupina motýlů jeví pro identifikaci environmentálních vlivů na tak drobné škále biotopů (prostor pod Petrovými kameny) jako málo vhodná a to zejména díky dobré disperzalitě imág. Protože v rámci monitoringu nebyl shledán vliv sjezdovek na společenstva motýlů, v následujících létech řešení projektu s taxonem dále pracováno nebylo.

Druhou hodnocenou skupinou byli herbivorní brouci (*Coleoptera*). Brouci byli studováni metodou kvantitativního smýkání vegetace. Oproti motýlům se jedná zjevně o sedentárnější organismy. Ani zde ale nebyly zaznamenány průkazné rozdíly mezi společenstvy herbivorních brouků na sjezdovce a mimo ni. Dokonce i pokud byla uplatněna přísnější testovací kritéria a byly hodnoceny pouze reliktní druhy brouků, tj. druhy s vysokou indikační váhou (*Cratosilis denticollis, Liotrichus affinis, Luperus viridipennis* a *Minota carpathica*), tak jsme dospěli k závěru, že se srovnatelné biotopy na sjezdovce a mimo ní průkazně neliší (byť abundance a počet těchto druhů byl mírně vyšší na sjezdovce).

Hodnocení je tedy obdobné jako v případě motýlů. Na danou skupinu broukl sjezdovky nemají průkazný vliv.

Třetí a nejpočetnější skupinou bezobratlých hodnocených ve vztahu k antropogennímu zatížení území byly epigeické druhy brouků (zejména čeleď *Carabidae*). Apriori můžeme očekávat, že dispersalita těchto druhů bude nejnižší a tudíž vypovídací hodnota skupiny, ve vztahu ke kvalitě stanoviště, nejvyšší (COLLINS, THOMAS, 1991). Ze srovnání vyplývá, že společenstva na sjezdovce a mimo ni jsou opět velmi podobná, resp. hlavní rozdíly je možno sledovat spíše v charakteru stanovišť (vymezeny hlavní vegetační typy). Poze ve společenstvu epigeických brouků kapradinových niv byly shledány průkazné rozdíly v zastoupení druhů na sjezdovce a mimo ni. Tyto rozdíly byly testovány také samostatně pro vyčleněné indikačně významné reliktní druhy (viz *Plinthus tischeri, Minota carpathica* a *Liotrichus affinis*). Závěr byl obdobný, tzn. průkazný rozdíl ve složení reliktů ve prospěch diverzifikovanějšího společenstva sjezdovky. Vysvětlení tohoto jevu může být dvojí (a) nelze vyloučit imigraci epigeonu z okolních biotopů (viz pasti instalované v kapradinových nivách sjezdovky se zde nacházejí při okraji, tudíž v ekotonálním pásmu). (b) Alternativní vysvětlení vyplývá z vlastního fenoménu sjezdovky. Jestliže je v prostoru sjezdové tratě uměle udržována delší dobu sněhová pokrývka, je pravděpodobné, že zde bude docházet ke zpomalení dekompozičních procesů v půdě (JONES et al., 2000). Následkem toho bude docházet ke hromadění opadu a zvýšená kumulace mrtvé biomasy muže mít pozitivní vliv na rozvoj bohatšího společenstva epigeonu. Podobný vliv může mít provozování sjezdovky i ve vrcholových partiích svahu pod Petrovými kameny, tzn. na nejcennější vrcholová společenstva epigeonu. Mírně vyšší (statisticky nevýznamné) zastoupení reliktních druhů mají právě společenstva sněhových výležisek, oproti společenstvům zapojených alpínských trávníků. Můžeme tedy očekávat, že déle trvající sněhová pokrývka na sjezdovce bude mít za následek podobný efekt na epigeon

jako déle trvající zasněžení ve společenstvech výležisek (WIELGOLASKI, 1997). Jinými slovy kumulace trávo-bylinného opadu v prostoru sjezdové tratě může vést k rozvoji epigeonu analogického sněhovým výležiskům. Tento trend je ale možno očekávat pouze v nejvyšších polohách sjezdovky a to v místech, kde zasahuje do travinných společenstev (s dominantní *Avenella flexuosa, Festuca supina, Nardus stricta*). Ve středních polohách sjezdové tratě, tj. v místech s mozaikovitým uspořádáním biotopů s dominancí *Luzula sylvatica* a *Vaccinium myrtillus*, můžeme očekávat, že se bude nadále pod vlivem sjezdovky formovat spíše společenstvo epigeonu vázaného na brusnicovou vegetaci (RUSEK, 1993).

Tedy, v případě epigeických brouků je možno vysledovat mírný vliv sjezdovek na společenstva epigeických druhů. Nelze ale paušálně konstatovat, zda je teno vliv pozitivní nebo negativní. Lze shrnout, že v místech uniformních kapradinových niv sjezdovka navyšuje druhovou pestrost stanoviště, stejně tak může sjezdovka podporovat některé druhy s vazbou na silnější vrstvu opadu (travní stařina). Zřetelný je na sjezdovkách trend v progresi druhů s vazbou na brusnicovitou vegetaci. Rozvoj brusnicovité vegetace (a na ni vázaných druhů bezobratlých) je v subalpínských polohách ale poměrně častý a to i bez přítomnosti sjezdových areálů (WILD, 2004).

Poslední hodnocenou skupinou bezobratlých byly epigeické druhy pavouků (*Aranea*). Druhy byly odebírány metodou zemních padacích pastí. Provedená analýza dokumentuje, že společenstva pavouků, jež se nacházela na sjezdovkách a mimo ně se významněji neliší. Možná zdůvodnění tohoto jevu jsou tato: (a) sjezdovka nemá na sledované epigeické druhy pavouků žádný, resp. má jen zanedbatelný vliv. Vzhledem k popsaným vlivům sjezdovek (viz zejména navážení & hutnění sněhu a celkové zkrácení vegetační sezóny) je jen málo pravděpodobné, že by se tento vliv aktuálně nepromítl do struktury společenstev jakýchkoli epigeických členovců. Atchinson (1984) popisuje vliv sněhu na epigeické druhy pavouků už v místech, kde je vrstva sněhu vysoká 15–25 cm po dobu nejméně dvou až osmi týdnů ročně. Pod sněhovou pokrývkou se mohou vyskytovat specifické druhy pavouků aktivní i během zimního období. Jedná se převážně o jedince z čeledi *Linyphiidae, Lycosidae, Clubionidae* a *Thomisidae*. Podle rozdělení Aitchisona (1984) se do této skupiny řadí z nalezených druhů např. *Centromerus sylvaticus* a *Lepthyphantes cristatus*. Přítomnost zhutněného promrzajícího sněhu ovšem takové druhy logicky potlačuje. Vysvětlení typu, že sjezdovka nemá na strukturu společenstva žádný vliv se nám tudíž jeví jakožto málo pravděpodobná. (b) Epigeičtí pavouci si ve většině nestaví lapací sítě a svou kořist pronásledují po zemi. S tím je zřejmě spojena jejich relativně vysoká mobilita prostředím (tuto skutečnost můžeme odvodit také z vyšších abundancí pavouků v pastech instalovaných do relativně prostupného prostředí, viz keříčkovitá vegetace vs. hustý zápoj trav). Tento jev může mít za následek fakt, že jakmile na jaře dojde k odtátí sněhu, pavouci se rozšíří homogenně do prostorů, bez ohledu na přítomnost sjezdové dráhy. Je potřeba mít na zřeteli, že dvě nejpočetnější zaznamenané čeledi pavouků, tzn. taxony, které zahrnují nejvíce variability v druhových datech tvoří čeledi *Linyphiidae* a *Lycosidae*. Jejich zástupci se šíří „ballooningem" (nechají se unášet větrem; *Linyphidae*), resp. jsou velmi mobilní po zemi (*Lycosidae*). Konečně, nejen že pavouci jsou poměrně mobilní, v případě pavouků lze jen obtížně specifikovat potravní specializaci (ve srovnání např. s herbivorním hmyzem). Jedinci loví kořist dle velikosti, bez dalších specializací. Vliv sjezdové tratě na strukturu společenstva epigeických pavouků se tedy v případě tohoto ryze predátorského taxonu ztrácí.

Jak tedy správně interpretovat dosažené výsledky ze studia bezobratlých? Nevylučujeme, že sjezdovky mohou mít vliv na početnosti některých druhů bezobratlých. Naše výsledky ale naznačují, že v případě studovaných sjezdových tratí (na severním svahu pod Petrovými kameny), je vliv sjezdovek na strukturu společenstev bezobratlých jen malý. Podstatně větší vliv na kompozici společenstev bezobratlých má charakter stanoviště, který v daném případě determinuje typ vegetace.

Obratlovci

Nejvhodněji popisují vliv lidských aktivit na volně žijící druhy živočichů KNIGHT & COLE (1995). Tyto lze rozdělit do čtyř hlavních skupin, exploatace, disturbance, ničení biotopu a znečištění. Podobně LIDDLE (1997) rozlišuje základní typy interakcí člověka a živočichů, a to rušení (disturbance), konfliktní vztahy (interference), ohrožování a kolize. Tyto vlivy lze předpokládat i v případě zájmové skupiny ptáků.

Ptáci reagují na antropické rušení zejména změnami chování, rozšíření a změnami populační hustoty a hnízdní úspěšnosti. Míra vnímání i reakce se mění v závislosti na druhu a lokalitě, proto obecné hodnocení nelze přesně stanovit. I v rámci jednoho druhu se odezva na kontakt s člověkem mění v závislosti na sezóně, typu biotopu nebo na věku, pohlaví a individuální zkušenosti jedince. Je tak nezbytné studium chování konkrétního druhu v daných podmínkách (LIDDLE 1997).

V případě ptáků byl při odborných výzkumech opakovaně prokázán často výrazný a druhově specifický vliv hluku na početnost hnízdících populací (REIJNEN et al. 1995, 2002). RIFFEL et al. (1996) poukazuje na negativní vliv samotné vizuální přítomnosti člověka, byť je toto rušení omezeno na malé území. KNIGHT & COLE (1995) poukazují především na časové rozložení vlivu. Obecně je rušení ptáků významné zejména v době rozmnožování – během stavby hnízda, kladení vajec a inkubace a při zahřívání a krmení mláďat. Rušení v této době se může negativně projevit na hnízdní denzitě ptáků na lokalitě, úspěšnosti jejich hnízdění, množství vyvedených mláďat či jejich kondici (KNIGHT & GUTZWILLER 1995). Ptáci také mohou mít tendenci vyhýbat se hnízdění v blízkosti intenzivně navštěvovaných míst (MILLER et al. 1998), což má za následek i změny prostorového rozšíření druhu.

Ve vrcholových partiích Jeseníků včetně zkoumaného bezlesí, které je velice atraktivní pro turistickou rekreaci, je možné předpokládat negativní dopad intenzivního rušení území na populace hnízdících ptáků. V případě vlivů lyžování obecně lze předpokládat negativní vlivy především pro stálé druhy ptáků, respektive druhy, které se na lokalitě vyskytují v průběhu zimních měsíců, tj. v období, kdy rušivé vlivy mohou přímo působit. V tomto ohledu jsou dotčeni především tetřevovití (*Tetraonidae*), a to z hlediska vyrušování. Pokud budeme uvažovat konkrétně o lokalitě pod Petrovými kameny, jedná se o natolik využívanou lokalitu (v rámci okolí), kde se tyto druhy nevyskytují, nebyly zde pozorovány, ani lokalita nepředstavuje potenciálně vhodný biotop s ohledem na jeho současné využívání.

Z hlediska všech ostatních skupin ptáků jsou vlivy v zimním období zanedbatelné, neboť se zde cenné a zvláště chráněné druhy v zimním období nevyskytují, neboť jsou tažné, a přilétají v době, kdy aktivity s lyžováním spojené končí. Mohou být teoreticky uvažovány dvě negativní skutečnosti, které však mají malý až zanedbatelný význam, proto nebyly podrobně studovány. Jedná se o pozdní sběr odpadků ležících na plochách lyžařských sjezdovek a rušení při dlouhé lyžařské

sezóně v případech, kdy ještě na sjezdovkách probíhá lyžařská či jiná aktivita a tažné druhy zde již jsou přítomny. V prvním případě může docházet ke sběru některých drobných odpadků a jejich krmením mláďat, což může vést k jejich zvýšené mortalitě (BUREŠ S. in litt.). Pokud jde o lyžování v pozdním období, lze teoreticky uvažovat o možném rušení v době, kdy ptáci (respektive linduška luční a l. horská) již začínají hnízdit na větších roztátých polích v okolí sjezdovek. V takovém případě teoreticky může docházet k vyrušování inkubujících samic a zvýšené pravděpodobnosti opuštění hnízda. Obě skutečnosti nemají významný vliv na populace druhů, v průběhu průzkumu v letech 2004 až 2008 nebyly přímo potvrzeny. Ačkoli jsou druhy již na lokalitě přítomny, jedná se převážně o protahující jedince a ke hnízdění dochází později. Navíc s ohledem na nízkou početnost těchto druhů v místech sjezdovek by ani nebylo možné případný vliv statisticky testovat. Případné riziko by mohlo nastat a být testováno až v době vazby na dotčené území a vyloučení přítomnosti migrujících jedinců, např. pak v souvislosti se zasněžováním a prodloužením lyžařské sezony. I tak by byly možnosti statistického testování omezené.

Edafon a biologie půdy

Největší negativní změny způsobené lyžováním, byly v daném území prokázány v biologických vlastnostech půdy (RUSEK et al. 2004, 2005). Na sjezdovkách A, B a C byla studována společenstva půdní mesofauny (*Collembola, Oribatida*), epigeon *Oniscidea, Diplopoda, Chilopoda* a *Lumbricidae*, půdní mikrostruktura, některé půdní chemické parametry a půdní vlhkost. Na každé sjezdovce byla vymezena plocha s intenzivním a méně intenzivním lyžováním. Mezi různě zatíženými plochami i různě starými sjezdovkami byly zjištěny rozdíly v počtech druhů i abundancí (či aktivitě) půdní fauny i epigeické makrofauny. Řada funkčně důležitých druhů změnila dominanční indexy nebo dokonce z plochy vymizela a byla nahrazena jinou dominantou s jinou funkcí. Silně degradovaná sjezdovka C má společenstvo *Collembola* téměř totožné se společenstvem lavinové dráhy ve Velké kotlině.

Rozbor půdní mikrostruktury sjezdovek ukázal, že jejími hlavními komponentami jsou exkrementy *Collembola* a *Enchytraeidae*, na sjezdovce B i exkrementy epigeických žížal, méně zastoupené jsou exkrementy *Oribatida*, larev *Diptera* a *Diplopoda*. Na všech sjezdovkách byl zjištěn zhutnělý půdní horizont vzniklý sjezdovým lyžováním. Pod ním a vněm došlo vlivem zamokření k zvratu tvorby moderové formy humusu do surového humusu. Změny v abundanci či vymření některých tundrových druhů mesofauny má funkční dopad na obnovu původní půdní mikrostruktury a na další existenci reliktního tundrového ekosystému. Ve středních a nejvíce zatěžovaných částech sjezdovek výrazně ubylo druhů chvostoskoků, a to právě druhů odpovědných za udržování mikrostruktury reliktní tundrové půdy. Půdotvorná činnost je na sjezdovkách silně narušená a není půdní faunou obnovována. To jednoznačně prokázaly rozbory půdní mikrostruktury.

Vrstva půdy 4 cm hluboko a vrstvy pod ní jsou vlivem dlouhodobě působícího lyžováním utlačeného sněhu silně utužené a neprovzdušněné, což zcela mění půdotvorné podmínky a vodní odtokové poměry, takže převládá povrchový odtok, jenž zvyšuje erozní potenciál. Hlubší vrstvy utužené půdy jsou zcela bez aerobního života. V půdách na sjezdovkách došlo ke změnám cenóz půdních živočichů.

Priority, nejcennější části, druhy a jevy

Pokud chceme ve vymezeném území něco chránit, není možné jen některé současné antropické vlivy omezovat a zakazovat, navíc často bez pádných, podložených a objektivních argumentů. Především je potřeba jasně stanovit a vymezit předmět ochrany a podle konkrétních podmínek a souvislostí najít reálný způsob jeho ochrany. V oblasti Petrových kamenů se vyskytují nejen velmi vzácné, endemické a kriticky ohrožené druhy rostlin a živočichů, segmenty se zachovalými přírodními biocenózami a unikátní geologické a geomorfologické jevy, ale také plochy antropickými vlivy zcela degradované, umělé, jakož i plochy s biotou značně pozměněnou dlouhodobými antropickými vlivy. Situaci navíc komplikuje několik dalších faktorů: některé vzácné druhy rostlin a živočichů dobře přežívají a dokonce se i šíří právě i v antropicky narušených segmentech, některé antropické vlivy v minulosti i v současnosti mohly mít pro část bioty i druhovou a biotopovou diverzitu území pozitivní efekt a u řady částečně narušených či antropicky ovlivněných biotopů neumíme přesně stanovit ani jejich původní strukturu ani postihnout sukcesní změny, které v nich probíhaly a v současnosti probíhají. Přitom je např. z dlouhodobějšího sledování subalpínské vegetace Hrubého Jeseníku zřejmé, že sukcese vegetace v některých vegetačních strukturách probíhá nečekaně rychle přičemž populační dynamika některých druhů těchto společenstev nemusí sukcesní změny kopírovat. Konkrétním případem je neuvěřitelně rychlá expanze borůvky a paralelní zvyšování vitality a abundance populace sasanky narcisokvěté.

Proto považujeme za důležité při stanovení ochranářských priorit vymezeného území brát v potaz i měřítko času, resp. dynamiku populací jednotlivých druhů i prokazatelné či předvídatelné sukcesní změny.

Pro stanovení priorit na úrovni druhů rostlin a živočichů byly využity především červené seznamy nejméně dvou ranků – celostátního a regionálního. Pro rostlinná společenstva je jediný celostátní pokus o hodnocení z hlediska ohrožení (MORAVEC et al. 1995) značně zastaralý; bylo proto nutné vycházet z různorodých dílčích informací a znalostí subalpínské vegetace Hrubého Jeseníku i ostatních pohoří Vysokých Sudet. Stanovení priorit pro geologické a geomorfologické jevy má zcela jiná východiska a jiná časová měřítka. Pohříchu byly právě tyto aspekty často nedoceněny, přičemž antropické narušení tisíce let starých geomorfologických jevů je patrně častěji než u živé přírody ireverzibilní.

Jestliže se v následujících subkapitolách snažíme vyjmenovat priority přírody z pohledu jednotlivých oborů, v závěrečné kapitole 3.8 předkládáme ucelený komplexní průmět.

Geologie a geomorfologie

Z hlediska geologického a geomorfologického je v popisovaném území jednoznačně nejcennější skalní útvar Petrových kamenů a jeho bezprostřední i širší okolí, kde se vyskytuje jedna z forem periglaciální modelace reliéfu – kryogenní půdy. Tato forma je velmi citlivá na jakékoliv zásahy (sešlap, přemisťování materiálu, růst kosodřeviny), které způsobí nevratné změny v její struktuře. Cenný je reliéf vrcholové partie jako takový, protože jeho transformací poškozením budou ovlivněny i další složky krajiny.

Turistickými aktivitami byl prostor Petrových kmenů poškozen a je silně ohrožen. Podobně jako např. do Velké kotliny zde proto musí být striktní zákaz vstupu. Mělo by

zde docházet ke stabilizaci a postupné obnově přirozeného stavu, a to jak v případě ekosystémů samotných, tak i v případě dříve vzniklých antropogenních disturbancí. Lze ovšem předpokládat, že vzniklé formy budou v reliéfu stále patrné, avšak vlivem omezeného (optimálně žádného) pohybu návštěvníků nebude pokračovat jejich rozšiřování.

K nejnáchylnějším oblastem nejen v této kategorii, ale na celém území NPR Praděd patří Petrovy kameny. V 80. letech došlo k uzavření několika stezek vedoucích v jejich těsné blízkosti s cílem ochránit jedinečný skalní výchoz před negativními destrukčními procesy, jednalo se o uzavření bývalé německé komunikace obcházející samotné Petrovy kameny, stezky vedoucí z Ovčárny na Vysokou holi a spojnice Vysoká hole - Sedlové rašeliniště. Také zákaz vstupu návštěvníků v zimní sezóně má nezpochybnitelný význam, jelikož v prostoru Petrových kamenů dochází k vyfoukávání a na jaře k rychlému odtávání ochranné sněhové pokrývky a k obnažování cenných kryogenních tvarů reliéfu, jež jsou náchylné k poškození sešlapem a přemisťováním materiálu návštěvníky. Proto je nutné neustále trvat na úplném vyloučení pohybu návštěvníků. Poškození kryogenních tvarů je nevratné, možnost obnovy původní vegetace závisí především na schopnostech obnovy konkrétních rostlinných druhů, vlastnostech stanoviště (půdní vlastnosti, mikroklima apod.) a na druhové skladbě lokality, která ovlivňuje dobu nezbytnou pro obnovu a rozmístění obnovené vegetace, přičemž tempo obnovy je rychlejší v podmínkách lesního ekosystému.

Procesy obnovy vegetace jsou však stále narušovány a pravděpodobnost nevratného poškození kryogenních tvarů zvyšována neukázněnými návštěvníky, kteří nerespektují zákazy vstupu. Je zřejmé, že provedená opatření jsou vzhledem k výjimečnosti lokality nedostačující a proto je nutné stávající omezující značení doplnit kvalitnějšími cestními bariérami a systémem vysvětlujících cedulí a značek, jež by poukazovaly na výjimečnost lokality a možnost jejího nevratného poškozování aktivitami neukázněných turistů. V turisticky nejatraktivnějším období by bylo vhodné ke stávajícím opatřením navíc zavést strážní službu, která by měla právo exemplárně sankcionovat neukázněné návštěvníky rezervace.

Za geomorfologické priority území je třeba považovat – kromě hlavní skály Petrových kamenů – kryogenní půdy, které se zde vyskytují jako tříděné polygony na dvou místech:

1) Asi 100 m jz. od vrcholového skaliska Petrových kamenů (1438 m). Lokalita se nachází na k jihozápadu mírně se sklánějícím svahu (do 5°) v nadmořské výšce asi 1434 m. Polygony jsou tvořeny ostrohrannými bloky kvarcitů (prokřemenělé ruly) a jejich průměr se pohybuje kolem 5 m. Mírně ukloněný svah na kterém jsou situovány polygony lze klasifikovat jako kryoplanační terasu, která vznikla periglaciální destrukcí původně vyššího reliéfu, jehož reliktem je nyní skalisko Petrových kamenů. Existence tříděných polygonů na terase svědčí o tom, že jeden z procesů, který formoval kryoplanační terasu bylo mrazové třídění zvětralin.
2) V sedle mezi Petrovými kameny (1438 m) a Vysokou holí (1464 m). Jedná se o lokalitu se silně destruovanými a relativně málo vyvinutými polygony. Místo výskytu je situováno v nadmořské výšce 1436 m asi 200 m jjz. od Petrových kamenů (1438 m) a 50 m severně od horního ukončení lyžařského vleku B. Polygony jsou tvořeny devonskými kvarcity.

Lokalitou s pravděpodobným výskytem netříděných stupňů je bezprostřední okolí vrcholového skaliska Petrových kamenů (1438 m), kde byly pozorovány stupně porostlé travní vegetací. V tomto případě se jedná spíše o mikroformy půdního krytu (šířka stupňů maximálně 0,5 m).

Mechorosty

Převážná většina v území zjištěných taxonů mechorostů je v České republice řazena do kategorie LC, tedy mezi neohrožené taxony. Z ohrožených taxonů byl zjištěny dva druhy: *Bryum weigelii* a *Hylocomiastrum pyrenaicum*.

Mech *Bryum weigelii* (prutník Weigelův) patří do kategorie LC-att, tedy mezi druhy vyžadující pozornost. V České republice roste poměrně často převážně v horách na mírně kyselých až neutrálních prameništích, na vlhké, kyselé nebo slabě bazické zemi okolo potůčků, v příkopech, na prýštivých místech vysokobylinných niv. Vyskytuje se od podhůří až po alpínské pásmo, v nižších polohách je vzácnější.

V roce 2001 byl na jediném místě svahu mezi Ovčárnou a Petrovými kameny nalezen ohrožený mech *Hylocomiastrum pyrenaicum* (rokytník zakřivený), řazený u nás mezi zranitelné taxony (kategorie VU). Roste na humusu a hlíně, tlejícím dřevě, na skalách, zejména na vlhkých místech od horského po subalpínský stupeň. Je to vzácný subarkticko-subalpínský druh, uváděný z Jizerských hor, Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. V poslední době byl výskyt prokázán v Krkonoších a Hrubém Jeseníku, kde má více lokalit. Jeho výskyt na svahu pod Petrovými kameny však v letech 2006–2008 nebyl ověřen a bude sledován i v následujících letech.

Na uměle narušených substrátech, jako např. na sešlapávaných místech turistických pěšin, byly zjištěny převážně tyto druhy: *Cephalozia bicuspidata, Ditrichum lineare, D. pusillum, Oligotrichum hercynicum, Pogonatum urnigerum*, na vlhčích sešlapávaných místech *Nardia scalaris, Pohlia wahlenbergii* var. *wahlenbergii, Scapania irriqua, Scapania undulata*. Všechny zjištěné druhy se přirozeně vyskytují na tomto typu stanoviště.

Překvapivý je nález mechu *Pseudephemerum nitidum* (prchavička lesklá) na obnažené půdě v porostu kosodřeviny na svahu pod Petrovými kameny mezi vleky A a B. Je to terikolní, velmi drobný mech s ponořenými tobolkami, rostoucí na vlhké humózní půdě, podél lesních cest, na rybničních dnech a okrajích potoků. V ČR se vyskytuje příležitostně od pahorkatinného až po submontánní stupeň, vzácně v nížinách a montánním stupni. Pod Petrovými kameny rostl v nadmořské výšce ca. 1420 m, což je v ČR nejvýše položená známá lokalita. Výskyt tohoto druhu pod kosodřevinou je raritou také z hlediska ekologického a bryocenologického.

Pozornost byla věnována především výskytu mechorostů v okolí sloupů lanovek a přímo na betonových patkách sloupů. Na narušené zemi v okolí sloupů byly zaznamenány běžné druhy, které se v oblasti vyskytují na podobných stanovištích, nejčastěji *Pohlia nutans subsp. nutans, Ditrichum heteromallum, Cephalozia bicuspidata, Polytrichastrum formosum, Pogonatum urnigerum*. Z druhů vázaných na sekundární stanoviště byly zaznamenány pouze dva mechy: *Ceratodon purpureus* a *Bryum caespiticium*, které rostly jen na některých patkách sloupů a v malé pokryvnosti. Oba druhy lze nalézt i na jiných místech ve sledované oblasti, např. podél cest, na mostech, na podezdívkách budov apod. Kromě těchto dvou druhů byly na betonových patkách nalezeny tyto druhy: *Sanionia uncinata, Schistidium* sp., *Pohlia nutans subsp. nutans, Cynodontium polycarpon*. Všechny tyto mechy rostou v prostředí přirozeně, ani jeden z nich nepatří k typicky bazifilním druhům.

Lišejníky

Petrovy kameny představují z hlediska lichenologického velmi známou a cennou lokalitu. Proto by měly všechny snahy projektu směřovat k zachování současné druhové diverzity a genofondu. Vlastní hodnota lokality spočívá v ostrůvkovitém rozšíření

severských druhů *(Anaptychia ciliaris, Flavocetraria cucullata, Melanelia infumata, Melanelia panniformis*), které se jinde v Sudetech nevyskytují. Teorií vysvětlujících tento fakt není mnoho, SUZA (1933) připustil možnost zavlečení tažnými ptáky. Rozhodně nejde o refugium glaciálních reliktů, protože zde chybí typické arktoalpinské druhy. Velký význam má jistě také jedinečné minerální složení horniny, která poskytuje dobré podmínky pro přežití jak druhů acidofilních, tak bazifilních. Diverzita lokality Petrovy kameny se během posledních šedesáti let příliš nesnížila, většina historicky uváděných druhů lišejníků stále ještě přežívá.

Následující seznam obsahuje druhy známé z Petrových kamenů, které jsou podle současného červeného seznamu (LIŠKA et. al. 2008) ohrožené.

Regionálně vyhynulé druhy A1 (RE, EX), kriticky ohrožené druhy C1 (CR), silně ohrožené druhy C2 (EN), ohrožené druhy C3 (VU, NT)

RE *Caloplaca ammiospila* (Wahlenb.) H.Olivier
RE *Caloplaca ferruginea* (Huds.) Th.Fr.
RE *Cladonia cyanipes* (Sommerf.) Nyl.
RE *Fulgensia schistidii* (Anzi) Poelt
RE *Megaspora verrucosa* (Ach.) Hafellner et V.Wirth
RE *Melanelia infumata* (Nyl.) Essl.
RE *Pertusaria oculata* (Dicks.) Th.Fr.

CR *Anaptychia ciliaris* Körb. ex A.Massal.
CR *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.
CR *Nephroma bellum* (Spreng.) Tuck.
CR *Parmotrema perlatum* (Huds.) M. Choisy
CR *Peltigera aphthosa* (L.) Willd.
CR *Peltigera malacea* (Ach.) Funck
CR *Sphaerophorus fragilis* (L.) Pers.
CR *Sphaerophorus globosus* (Huds.) Vain.

EN *Flavocetraria cucullata* (Bellardi) Kärnefelt & Thell
EN *Hypogymnia vittata* (Ach.) Parrique
EN *Lichenomphalia hudsoniana* (H.S.Jenn.) Redhead & al.
EN *Porpidia cinereoatra* (Ach.) Hertel et Knoph
EN *Squamarina cartilaginea* (With.) P.James
EN *Lecidea leucothallina* Arnold

NT *Cetraria islandica* (L.) Ach.
NT *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot.
NT *Cladonia deformis* (L.) Hoffm.
NT *Cladonia rangiferina* (L.) f. H.Wigg.
NT *Cladonia uncialis* (L.) Weber ex Wigg.
NT *Dermatocarpon miniatum* (L.) W.Mann
NT *Lecanora orosthea* (Ach.) Ach.
NT *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach.
NT *Lecidea pullata* (Norman) Th.Fr.

NT *Parmeliopsis hyperopta* (Ach.) Arnold
NT *Platismatia glauca* (L.) W.L.Culb.& C.F.Culb.
NT *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf
NT *Rhizocarpon disporum* (Nägeli. ex Hepp) Müll.Arg.
NT *Rhizocarpon hochstetteri* (Körb.) Vain.
NT *Tephromela atra* (Huds.) Hafellner
NT *Vulpicida pinastri* (Scop.) J.E.Mattsson & M.J.Lai
NT *Xanthoria fallax* (Hepp) Arnold

VU *Acarospora badiofusca* (Nyl.) Th.Fr.
VU *Alectoria ochroleuca* (Hoffm.) A.Massal.
VU *Aspicilia recedens* (Taylor) Arnold
VU *Cladonia bellidiflora* (Ach.) Schaer.
VU *Cladonia carneola* (Fr.) Fr.
VU *Cladonia cornuta* (L.) Hoffm.
VU *Helocarpon crassipes* Th.Fr.
VU *Melanelia hepatizon* (Ach.) Thell
VU *Melanelia panniformis* (Nyl.) Essl.
VU *Melanelia stygia* (L.) Essl.
VU *Micarea turfosa* (A.Massal.) Du Rietz
VU *Petractis clausa* (Hoffm.) Krempelh.
VU *Pseudephebe pubescens* (L.) M.Choisy
VU *Rhizocarpon petraeum* (Wulfen) A.Massal.
VU *Tremolecia atrata* (Ach.) Hertel

Cévnaté rostliny

Z hlediska populací cévnatých rostlin se pro stanovení priorit nabízí regionální Červený seznam v letošní 10. verzi (viz příloha D5.3). Nejcennější druhy v daném území uvádí následující tabulka. V ní je ve sloupci s označením 395/1992 stupeň ochrany podle zákona 114/1992 Sb. v novelizovaném znění (resp. jeho prováděcí vyhlášky 395/1992): KR = kriticky ohrožené, SIL = silně ohrožené, OH = ohrožené. V následujícím sloupci s označením ČS ČR 2001 jsou uvedeny kategorie podle Černého a červeného seznamu ČR (Procházka 2001): A1 = vyhynulé, A2 = nezvěstné, A3 = nejasné, C1 = kriticky ohrožené, C2 = silně ohrožené, C3 = ohrožené, C4a = vzácnější, zasluhující pozornost, méně ohrožené, C4b = vzácnější, zasluhující pozornost, nedostatečně prostudované. Ve třetím hodnotícím sloupci, označeném CHKOJ 10/2008, je postavení druhu podle poslední 10. verze Červeného seznamu CHKO Jeseníky (Bureš et Burešová 2008): Ex = vyhynulé, Ms = nezvěstné, P = nejasné, E = kriticky ohrožené, R = vzácné, V = ohrožené, I = zasluhující pozornost, O = mimo nebezpečí.

Ochranářsky cenné (chráněné a ohrožené) druhy rostlin se v prostoru lyžařsky využívaných svahů Petrových kamenů nevyskytují rovnoměrně, naopak jsou vázány jen na některé omezené mikrolokality a na určitá společenstva. Jednoznačně nejvýznamnější mikrolokalitou se jeví vlastní skála Petrových kamenů a její těsné okolí, kde rostou dva endemity Petrových kamenů (*Poa riphaea, Campanula gelida*) a čtyři další celostátně kriticky ohrožené druhy (*Anemone narcissiflora, Cardamine resedifolia, Gentiana punctata, Salix herbacea*).

Tabulka chráněných a ohrožených druhů cévnatých rostlin lyžařské oblasti Petrových kamenů

taxon	395/1992	ČS ČR 2001	CHKO Jeseníky 10 2008
Achillea millefolium subsp.sudetica	–	C4a	V
Aconitum plicatum subsp. plicatum	OH	C3	I
Adenostyles alliariae	–	C4a	O
Alchemilla obtusa subsp. obtusa	–	C3	R
Allium schoenoprasum	–	C3	R
Allium victorialis	OH	C2	E
Anemone narcissiflora	SIL	C1	E
Avenula planiculmis	–	C2	R
Botrychium lunaria	OH	C2	E
Caltha palustris subsp. procumbens	–	C4a	I
Campanula barbata	SIL	C2	I
Campanula gelida	KR	C1	E
Campanula rotundifolia subsp. sudetica	KR	C2	V
Cardamine resedifolia	KR	C1	E
Carex aterrima	–	C2	R
Carex bigelowii	–	C3	O
Carex flava	–	C4a	I
Cicerbita alpina	–	C4a	V
Cirsium heterophyllum	–	–	I
Coeloglossum viride	SIL	C2	E
Crepis conyzifolia	–	C3	V
Crepis mollis subsp. mollis	–	C1	E
Dactylis glomerata subsp. slovenica	–	C4a	I
Dactylorhiza fuchsii subsp. fuchsii	OH	C4a	V
Dianthus superbus subsp. alpestris	SIL	C2	E
Diphasiastrum alpinum	SIL	C3	E
Empetrum hermaphroditum	OH	C2	V
Epilobium alsinifolium	–	C3	V
Festuca supina	–	C4a	O
Gentiana pannonica	SIL	C2	R

Gentiana punctata	KR	C1	R
Gnaphalium norvegicum	–	C4a	V
Gymnadenia conopsea subsp. conopsea	OH	C3	V
Hieracium alpinum	SIL	C3	E
Hieracium aurantiacum	–	C3	I
Hieracium nigritum	–	C3	V
Hieracium stygium	–	C3	I
Huperzia selago	OH	C3	I
Hypochaeris uniflora	–	C3	V
Juncus trifidus	–	C2	I
Ligusticum mutellina	OH	C3	O
Lycopodium clavatum	–	–	I
Pinguicula vulgaris	SIL	C2	R
Poa riphaea	KR	C1	E
Potentilla aurea	–	C4a	I
Primula elatior subsp. elatior	–	–	I
Pseudorchis albida	SIL	C2	E
Ranunculus platanifolius	–	C4a	I
Rhinanthus pulcher	–	C2	R
Sagina saginoides	–	C3	R
Salix hastata	–	C2	V
Salix herbacea	KR	C1	E
Selaginella selagionoides	SIL	C2	E
Streptopus amplexifolius	–	C4a	O
Thesium alpinum	–	C3	V
Veratrum album subsp. lobelianum	–	C4a	I
Viola biflora	–	C4a	I
Viola lutea subsp. sudetica	SIL	C2	V

Donedávna v oblasti Petrových kamenů rostly ještě další ochranářsky významné druhy rostlin, které ovšem pravděpodobně vyhynuly (např. *Saxifraga paniculata, Rhodiola rosea, Gentiana verna, Thymus pulcherrimus subsp. sudeticus* a *Ribes petraeum*). Některé chráněné a ohrožené druhy se naopak v posledních letech šíří a jejich populace sílí (např. *Empetrum hermaphroditum, Hieracium alpinum, Gentiana punctata, Huperzia selago, Anemone narcissiflora*). Nově byl v roce 2008 na sv. svahu objeven dlouho pro celé CHKOJ nezvěstný česnek hadí (*Allium victoriale*).

V oblasti Petrových kamenů lze v současnosti považovat ze všech výše jmenovaných druhů rostlin za nejdůležitější a nejohroženější oba endemity Petrových kamenů – zvonek jesenický (*Campanula gelida*) a lipnici jesenickou (*Poa riphaea*). Populace obou druhů jsou ohroženy především pohybem turistů a lyžařů (i samotných ochranářů a čím dál početnějších výzkumníků) po skále a v jejím těsném okolí. Spolu s endemity je na skále PK stále kriticky ohrožená populace vrby bylinné (*Salix herbacea*) a v poslední době i řeřišnice rýtolisté (*Cardamine resedifolia*).

Rostlinná společenstva

Pro hodnocení aktuální vegetace lyžařsky využívaných svahů Petrových kamenů je k dispozici podrobná mapa aktuální vegetace, kterou jsme v rámci celého projektu Analýzy antropických vlivů v terénu vymapovali v období 2004–2006 (viz příloha F). Bylo by velmi snadné provést v případě mapovacích jednotek této mapy podobné hodnocení jako v předchozí kapitole u jednotlivých druhů rostlin. Červený seznam rostlinných společenstev CHKO Jeseníky však dosud neexistuje a celostátní seznam (MORAVEC et al. 1995) je neúplný, zastaralý a bez kategorizace míry ohrožení. Nabízí se také multikriteriální hodnocení, do něhož by bylo zahrnuto více různými počty bodů hodnocených parametrů, např. míra původnosti či zachovalosti, vzácnost společenstva z hlediska Hrubého Jeseníku, Vysokých Sudet, počet ochranářsky významných druhů na dané společenstvo vázaných, bodové ohodnocení míry antropického narušení, hodnocení možností a doby autoregulace apod. Jedná se ovšem o těžko souměřitelné parametry, proto se jeví vhodnější sestavit žebříček významnosti společenstev daného území komplexním expertním odhadem, který by zahrnoval co nejvíce aspektů včetně všech výše jmenovaných. Takto sestavené pořadí významnosti společenstev (zde mapovacích jednotek mapy aktuální vegetace) daného území Petrových kamenů zachycuje následující tabulka s 5 stupni významnosti. Záměrně jsme do ní nezařadili vysloveně druhotná (ruderalizovaná) společenstva. U mnohých z nich právě přítomnost apofytizujících chráněných druhů značně komplikuje celkové hodnocení.

Z hodnocení uvedeného v předchozí tabulce jasně vyplývá, že v současnosti nejcennějšími rostlinnými společenstvy celé oblasti Petrových kamenů jsou vesměs maloplošné fytocenózy, které jsou v celém Hrubém Jeseníku (i v rámci celých Vysokých Sudet) vzácné a omezené. Jsou to zde nejasně determinovatelná skalní společenstva vlastní skály Petrových kamenů (mapovací jednotka X), keříčkové porosty as. *Junco-Empetretum* (mapovací jednotka E) na skalních výchozech kolem horní stanice vleku A a velmi omezeně i jinde, vyfoukávané keříčko-travní porosty as. *Avenello-Callunetum* a *Cetrario-Festucetum callunetosum* (map. jednotky FCA a VAF), které se v celém Hrubém Jeseníku vyskytují jen na velmi omezených plochách (kromě Petrových kamenů patrně už jen na Vozkovi, Břidličné a Kamzičníku). K maloplošným původním společenstvům patří i prameništní as. *Epilobio-Philonotidetum*, *Allio-Cratoneuretum* (CTR), *Allietum sibirici* (ALL) a *Senecioni-Salicetum hastatae* (SH). K dalším významným společenstvům, která byla ovšem v minulosti ovlivněna a patrně i částečně podmíněna pastvou, patří maloplošně se vyskytující a borůvčím rychle zarůstající krátkostébelné trávníky as. *Thesio-Nardetum* (TN) a druhově pestré metlicové lučiny as. *Poo-Deschampsietum* (PD).

Ochranářské hodnoty fytocenóz (mapovacích jednotek) daného území

X	kámen, skála, skalní společenstva	1
E	Junco-Empetretum	1
SPH	kopečky se Sphagnum a Vaccinium vitis-idaea	1
TN	Thesio-Nardetum, druhově bohaté fytocenózy	1
CP	Calamagrostio-Piceetum, Adenostyli-Piceetum, Athyrio-Piceetum	1
CTR	Epilobio-Philonotidetum	1
FCA	Cetrario-Festucetum callunetosum	1
LD	rudimenty Laserpitio-Dactylidetum	1
PD	Poo-Deschampsietum, druhově bohaté porosty	1
SP	prameniště s dominantním Sphagnum sp. div.	1
VAF	Avenello-Callunetum	1
ALL	Allietum sibirici (Allio-Cratoneuretum, Allietum sibirici)	1
BC	Bupleuro-Calamagrostietum	2
CC	Cirsium heterophyllum	2
SH	porosty se Salix hastata (Senecioni-Salicetum hastatae)	2
CFT	Cetrario-Festucetum typicum	2
CR	porosty s dominantní Carex bigelowii	2
CRF	porost s dominantní Carex fusca	2
ER	Eriophorum vaginatum	2
AD	Adenostyletum alliariae	3
C	Sileno-Calamagrostietum villosae	3
CF	Cetrario-Festucetum deschampsietosum	3
CF+ C	Cetrario-Festucetum s příměsí Calamagrostis villosa	3
CFB	Cetrario-Festucetum s hojnou Bistorta major	3
CFP	Cetrario-Festucetum s vysokým podílem Polytrichum commune	3
CHC	Chaerophyllo-Cicerbitetum	3
AT	Athyrietum alpestris	4
V	Festuco-Vaccinietum	4
AV	porosty s dominantní Avenella flexuosa	5
D	Deschampsia cespitosa, druhově chudé porosty	5
N	Nardus stricta, druhově chudé porosty	5

Představu o celkovém plošném rozsahu a dislokaci těchto prioritních rostlinných společenstev ilustruje mapa, na níž jsou segmenty všech výše uvedených mapovacích jednotek s hodnotou 1 vybarveny červeně. Pro představu o nejvážnějším aktuálním narušení, které pro dané území znamená uměle vysazená kleč, jsou na mapě zeleně vyznačeny segmenty klečových porostů. Pro doplnění jsou žlutě vyznačeny ještě i mapološné segmenty společenstev (mapovacích jednotek) s vysokou druhovou diverzitou nebo odlišným genogondem. Jsou to malé rudimenty as. *Bupleuro-Calamagrostietum* (BC), rudimenty niv s *Cirsium heterophyllum* (CC), alpínské trávníky subas. *Cetrario-Festucetum typicum* (CFT), alpínské trávníky s dominantní *Carex bigelowii* (CRF), rudimenty částečně zrašelinělých biotopů s *Eriophorum vaginatum* (ER) a unikátní společenstva se *Salix hastata* (SH), vázaná na okraje rheokrénů.

Z mapy je jasně patrné, ve kterém prostoru jsou nejhodnotnější fytocenózy koncentrovány: jsou to západní části mapovaného území, tedy nejvyšší polohy, kolem skály Petrových kamenů, na kryoplanační terase a na přilehlém svahu Vysoké hole. ve východní části mapovaného území jsou pak červeně označeny zbytky původních klimaxových smrčin.

Bezobratlí

V prostoru sjezdových tratí se nacházejí stanoviště více reliktních a ohrožených druhů bezobratlých. Celá horní část údolí Bílé Opavy, tj. také pramenná oblast zasahující do prostoru lyžařského areálu pod Petrovými kameny, patří z entomologického hlediska k nejcennějším v rámci celé NPR Praděd. Příkladně skupina motýlů (*Lepidoptera*) zde dosahuje srovnatelné druhové rozmanitosti jako v karech Velké a Malé kotliny (KURAS in litt.). Obdobně v případě střevlíkovitých (*Carabidae*) patří údolí Bílé Opavy a navazující přítoky a prameniště mezi druhově nejbohatší s nejvyšším zastoupením reliktních a ochranářských cenných druhů střevlíků (VÁVRA in litt., VOLÁK 1947). Vysoká druhová diverzita členovců je dána zejména členitostí reliéfu a uplatněním anemo-orografických vlivů, které se promítají do vysoké vegetační pestrosti a na ní závislé rozmanitosti bezobratlých.

Trvale nebo přechodně se zde vyskytuje zejména řada reliktních a ohrožených druhů brouků a motýlů. Z motýlů je možno jmenovat *Micropterix aureatella, Epichnopteryx ardua, Stathmopoda pedella, Clepsis rogana, Catoptria petrificella, Erebia epiphron, Erebia sudetica, Glacies alpinata* aj., z brouků např. *Minota carpathica, Amara erratica, Pterostichus rufitarsis, Plinthus tischeri, Aphodius limbolarius, Smaragdina diversipes* aj.

Ochrana těchto druhů je závislá na kvalitě stanovišť. V rámci prostoru sjezdových tratí se jeví jako nejcennější biotopy vysokostebélných květnatých niv na prameništích (viz prameniště nad Ovčárnou) a vrcholová společenstva vyfoukávaných trávníků s porosty vřesu. Oba biotopy reprezentují stanoviště významná pro vývoj bezobratlých. Květnaté nivy jsou důležitou potravní základnou pro nektarofágní druhy. Naopak jen velmi malou biologickou hodnotu vykazují místa přerostlá polykormony nepůvodní kleče.

Obratlovci

Pro oblast sjezdovek v okolí Petrových kamenů má význam především hnízdění níže uvedených druhů: bělořit šedý Oenanthe oenanthe, bramborníček hnědý *Saxicola rubetra*, čečetka zimní *Carduelis flammea*, hýl rudý *Carpodacus erythrinus*, kos horský *Turdus torquatus*, linduška horská *Anthus spinoletta*, linduška luční *Anthus pratensis* a rehek

zahradní *Phoenicurus phoenicurus*. Významný nepravidelný výskyt pak lze jmenovat u pěvušky podhorní *Prunella collaris* a kulíka hnědého *Charadrius morinellus*.

Za hlavní ornitologickou prioritu daného území lze považovat hnízdění lindušky horské. A to z důvodu jejího pravidelného hnízdění, úzké vazby na typ biotopu a současně nízké početnosti v rámci celé ČR. Ostatní druhy ptáků zde hnízdí anebo se vyskytují nepravidelně, případně patří k druhům bez specifických vazeb na typ prostředí. Zkoumaná lokalita tak pro ně nepředstavuje jedinečný biotop.

V oblasti sjezdovek a okolí (cca do 200 m) pod Petrovými kameny bylo doposud zaznamenáno 39 pravidelně hnízdících druhů ptáků. Jedná se většinou o běžné druhy, vázané především na keřové patro včetně nízkých dřevin a kleče:

1. bělořit šedý Oenanthe oenanthe SO, EN (O)
2. bramborníček hnědý Saxicola rubetra O, LC (P)
3. budníček menší Phylloscopus collybita
4. budníček větší Phylloscopus trochilus
5. cvrčilka zelená Locustella naevia
6. čečetka zimní Carduelis flammea NT (P)
7. červenka obecná Erithacus rubecula
8. čížek lesní Carduelis spinus
9. drozd brávník Turdus viscivorus
10. drozd kvíčala Turdus pilaris
11. drozd zpěvný Turdus philomelos
12. hýl obecný Pyrrhula pyrrhula
13. hýl rudý Carpodacus erythrinus O, VU
14. jiřička obecná Delichon urbica NT (Z)
15. kulík hnědý Charadrius morinellus
16. konipas bílý Motacilla alba
17. konipas horský Motacilla cinerea
18. konopka obecná Carduelis cannabina
19. kos černý Turdus merula
20. kos horský Turdus torquatus SO, EN (Z)
21. králíček obecný Regulus regulus
22. králíček ohnivý Regulus ignicapillus
23. křivka obecná Loxia curvirostra
24. kukačka obecná Cuculus canorus
25. linduška horská Anthus spinoletta SO, CR (O)
26. linduška lesní Anthus trivialis
27. linduška luční Anthus pratensis LC (Z)
28. pěnice černohlavá Sylvia atricapilla
29. pěnice hnědokřídlá Sylvia communis
30. pěnice pokřovní Sylvia curruca
31. pěnkava obecná Fringilla coelebs
32. pěvuška modrá Prunella modularis
33. rehek domácí Phoenicurus ochruros
34. rehek zahradní Phoenicurus phoenicurus (P)
35. skřivan polní Alauda arvensis (P)
36. strnad obecný Emberiza citrinella

37. sýkora parukářka Parus cristatus LC
38. sýkora uhelníček Parus ater
39. sýkora koňadra Parus major

Dominantním ptačím druhem nižších částí lokality s převahou smrčin, je stejně jako na většině území mimo hole pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*), která tvoří často kolem poloviny zjištěných ptáků. Druhým častým druhem je křivka obecná (*Loxia curvirostra*), která se v těchto porostech zdržovala v malých skupinkách i ve velkých hejnech. Maximálního rozšíření dosahuje v tomto biotopu linduška lesní (*Anthus trivialis*), častá je také pěvuška modrá (*Prunella modularis*).

Pro rehka zahradního, jakožto běžný druh platí, že jeho výskyt je zajímavý především s ohledem na vyšší početnost, hnízdí zde min. 4 páry (2 páry/1 km linie, rozmezí 0,5–4, průměrně v celém území 0,8). Totéž platí i pro lindušku luční, která dosahuje vyšší početnosti nad pásmem kleče na hraně hřebenu v okolí Petrových kamenů. Čečetka zimní je vázána na pásmo kleče a horní hranici lesa ve spodních částech sjezdovky.

Charakteristickými druhy ptáků v místech s převahou klečových porostů jsou pěvuška modrá (*Prunella modularis*) a budníček větší *(Phylloscopus trochilus*). Tyto dva druhy dohromady tvoří polovinu všech ptáků a rovněž jejich hustota je v tomto prostředí nejvyšší. Dalším charakteristickým, i když mnohem méně početným druhem je čečetka zimní (*Carduelis flammea*), která však místy vyhledává spíše rozvolněné porosty smrků nad horní hranicí souvislého lesního porostu. Do kleče víceméně ojediněle zasahují některé lesní druhy, které tu dosahují horní hranice svého rozšíření – např. pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*), králíčci (*Regulus* spp.), budníček menší (*Phylloscopus collybita*) a jiní.

Na svazích pod Petrovými kameny hnízdí ohrožený hýl rudý (*Carpodacus erythrinus*), vždy však v souvislosti s plochami nízkých dřevin, často vrb (*Salix* sp. div.), smrkem ztepilým (*Picea excelsior*) a jeřábem ptačím (*Sorbus aucuparia*). Hnízdí zde nejčastěji tři páry.

Ve vrcholové části na již převažujících holích se vyskytují ve větším počtu v podstatě pouze dva druhy – linduška luční (*Anthus pratensis*) a skřivan polní (*Alauda arvensis*). Na strmějších místech pak hnízdí linduška horská (*Anthus spinoletta*); především okolí severně a severozápadně od Petrových kamenů a na hraně Vysoké hole na severovýchodním svahu.

Přehled nejcennějších druhů ptáků

kulík hnědý (*Charadrius morinellus*)

Velmi vzácný, hnízdění v Jeseníkách prokázáno jen jednou v roce 1985 na Vysoké holi (Weber 1985), od té doby byl pozorován ojediněle v průběhu hnízdního období, případné hnízdění tak není vyloučeno. V letech 2004 až 2008 tento druh nebyl zastižen, je však třeba vzít v úvahu vhodnost biotopu zkoumaného území, především oblasti Vysoké hole a Petrových kamenů, kde je možnost opětovného výskytu, případně i hnízdění tohoto druhu. V tomto ohledu je nevhodné rušení zejména turisty, kteří se velmi početně pohybují právě v prostorech, kde bývá kulík hnědý pozorován.

linduška horská (*Anthus spinoletta*)

Silně ohrožený druh. V Červeném seznamu ptáků ČR veden jako kriticky ohrožený, v Červeném seznamu CHKOJ je zařazen do kategorie druhů ohrožených.

Tento druh je citlivý na rušení, obývá především otevřená mokřadní stanoviště na prudších svazích s řídce roztroušenými dřevinami, zejména solitéry smrku. V oblasti vymezené lokality hnízdí nejméně 2–3 páry, jeden v okolí Petrových kamenů a dva na hraně severovýchodního svahu Vysoké hole. V letech 2004 až 2008 bylo zjištěno hnízdění max. pěti párů (2008).

Nejedná se o nejvýznamnější lokalitu, tato lokalita však navazuje na významné hnízdiště druhu nad Velkou kotlinou a tvoří tak lokální populaci druhu.

Není přímo ohrožena provozem lyžařských zařízení, ohrožují ji stejné faktory jako ostatní druhy, významněji pak pěší turistika v místech mimo vyznačené stezky. Jedná se především o pravidelné rušení v hnízdním období přítomností lidí a domácích zvířat v blízkosti hnízda, a možné rozšlápnutí hnízda. Druhu prospívá disturbance prostředí, v případě narušení půdního krytu a odstraňování vegetace (hustého zápoje) lze hovořit o podpoře druhu. I s ohledem na ostatní druhy by bylo vhodné zvážit trvalé omezení vstupu do okolí Petrových kamenů a svahů Vysoké hole, kde hnízdí nejvýznamnější populace druhu v Jeseníkách (druhá je na jižně orientovaných svazích Pradědu).

linduška luční (*Anthus pratensis*)

Jedná se o nejpočetnější druh vrcholového bezlesí, zjištěná denzita činí 3,05 párů na 10 ha území, respektive průměrně ve vhodných biotopech 26 ex. na 1 km linie. Ačkoli je tento druh nejpočetnější, je nutné mu věnovat pozornost vzhledem k charakteru hnízdních biotopů, které jsou relativně vzácné.

S ohledem na charakter území a sledované vlivy se jedná o vhodný modelový druh, u kterého lze statisticky díky větší početnosti a hnízdění v celém území testovat zájmové vlivy pěší turistiky.

Byla analyzována data získaná v letech 1996–2000 na Vysoké holi (OLŠOVSKÁ 2002) za účelem zjištění vlivu turistické aktivity na hnízdní úspěšnost lindušky luční (*Anthus pratensis*) a lindušky horské (*Anthus spinoletta*). Nalezená hnízda byla rozdělena na dvě skupiny, hnízda v blízkosti cest a hnízda mimo navštěvované oblasti. Výsledky však zvýšenou mortalitu v blízkosti cest nepotvrdily (Chi sqr. = 0,16; P = 0,69, N = 223). Je to dáno především obecně vysokou mortalitou způsobenou predátory a drsným klimatem v této oblasti, kdy se vlivy jednotlivých faktorů nedají rozlišit. Dalším faktorem patně bude omezené působení vlivu, které lze čekávat zejména na vzdálenosti do 50 m od turistické stezky, s ohledem na prostředí a nízkou citlivost druhu. Toto se potvrdilo srovnání početnosti druhů na jednotlivých typech linií. Hrubé porovnání užívaných cest, neužívaných cest a prostředí mimo turistickou aktivitu přináší zjištění, že v okolí nejvíce využívané trasy je relativní početnost lindušky luční i lindušky horské výrazně nižší (průměrně 5,5 párů) než v okolí nevyužívaných tras (průměrně 15,2 párů) a mimo trasy (průměrně 14,3 párů). Toto srovnání je statisticky průkazné (Friedman ANOVA, $F = 97,3$, $P < 0,01$). Toto srovnání však může být zatížené biotopovými rozdíly, které nebylo možné úplně eliminovat z důvodu omezené rozlohy území a nemožnosti opakování. Užívaná turistická trasa vede z větší části přes vrcholové plató, které je z pohledu biotopových nároků pro lindušku luční méně atraktivní. Nicméně i na vhodných plochách byla v bezprostředním okolí zjištěná početnost nižší, proto se toto ovlivnění považuje za zanedbatelné.

Vliv aktivity lidí dále potvrzuje srovnání početnosti se vzdalováním od turistické trasy, kdy bylo zjištěno, že ve vzdálenosti do 50 m od trasy je početnost zpívajících samců, respektive obhajovaných teritorií, nižší než ve zbývajících úsecích (Friedman ANOVA, F = 7,3,

$P < 0,05$). Subjektivně je pak jakousi hranicí limitující výskyt lindušky luční cca 20 m od turistické trasy, přičemž je linduška horská (zahrnutá do analýz) citlivější než linduška luční. O ovlivnění pak lze uvažovat do 50 m u lindušky luční a do 100 m u lindušky horské.

bělořit šedý (*Oenanthe oenanthe*)

Tento druh patrně není citlivý na rušení, obývá suťová pole a narušené plochy se sporou vegetací. V oblasti hnízdí pravidelně v počtu dvou párů v okolí Petrových kamenů. V roce 2007 byly opět potvrzeny dva páry, jeden východně od Petrových kamenů a druhý na okraji lokality na sz. svahu Vysoké hole (0,4 ex. na 1 km linie), stejně tak v roce 2008.

Není přímo ohrožen turistikou ani provozem lyžařských zařízení, ohrožují jej stejné faktory jako ostatní druhy – především náhodné rušení v hnízdním období přítomností lidí a domácích zvířat v blízkosti hnízda, a možné rozšlápnutí hnízda. Vzhledem ke každoročnímu pozorování vyvedených mláďat min. jednoho páru na této lokalitě lze považovat ohrožující faktory za relativně málo významné.

Druhu prospívá disturbance prostředí, v případě narušení půdního krytu a odstraňování vegetace lze hovořit o podpoře druhu.

bramborníček hnědý (*Saxicola rubetra*)

Tento druh není citlivý na rušení, obývá travnaté plochy s roztroušenou vegetací a klečové porosty. V oblasti hnízdí pravidelně v počtu 7–9 párů na celé ploše lokality. V roce 2007 bylo opět potvrzeno osm hnízdících párů (průměrně 1,6 ex. na 1 km linie, na lokalitě 4 ex./1 km).

Není přímo ohrožen turistikou ani provozem lyžařských zařízení, ohrožují jej stejné faktory jako ostatní druhy – především náhodné rušení v hnízdním období přítomností lidí a domácích zvířat v blízkosti hnízda a možné rozšlápnutí hnízda. Vzhledem ke každoročnímu pozorování vyvedených mláďat na této lokalitě lze považovat ohrožující faktory za nepříliš významné. Druh je vázaný na řídké porosty křovin a nízkých dřevin s navazujícími travnatými plochami a prořídlé nezapojené klečové porosty. V souvislosti s tímto druhem není nezbytné provádět žádná opatření.

pěvuška podhorní (*Prunella collaris*)

Velmi vzácná, hnízdí pravidelně pouze na dvou lokalitách v ČR (Krkonoše, Jeseníky). Ve sledovaném území bylo hnízdění v předchozích letech zaznamenáno především v okolí Tabulových skal na Pradědu a okolí Petrových kamenů. Obecně hnízdí ve vrcholových částech (holích) se skalními výchozy.

Hnízdění tohoto druhu se prokázat ve zkoumané oblasti nepodařilo, byl pozorován jen vzácně, aktuálně 10. 5. 2008, 1 ex. na Pradědu (M. Glacner).

slavík modráček tundrový (*Luscinia svecica svecica*)

Aktuálně nepozorován, zastižen v roce 2004 a 2005 v okolí Pradědu. Ojedinělé zahnízdění nelze vyloučit.

kos horský (*Turdus torquatus*)

Tento druh není citlivý na rušení, obývá především lesní porosty, častěji s vyvinutým keřovým patrem. V oblasti hnízdí 2–4 páry v okolí horských chat pod sjezdovkami.

V roce 2007 bylo zaznamenáno hnízdění tří párů, 2008 čtyř párů, především v nepřístupných porostech nad silnicí k Ovčárně. V souvislosti s tímto druhem není nutné přijímat ochranná opatření. K negativnímu ovlivnění by mohlo dojít v důsledku kácení porostů dřevin v prostoru nad silnicí (vyjma kleče).

hýl rudý (*Carpodacus erythrinus*)

Tento druh není citlivý na rušení, obývá především mokřadní stanoviště s křovinami, zejména vrbami (*Salix* sp. div.) a náletovými porosty olše (*Alnus* sp. div.), případně dalšími listnatými dřevinami. V oblasti hnízdí pravidelně tři páry a jedná se o nejvýznamnější známé hnízdiště v Jeseníkách. Aktuálně byly zjištěny tři páry, na tahu čtyři zpívající samci.

Není přímo ohrožen turistikou ani provozem lyžařských zařízení, ohrožují jej stejné faktory jako ostatní druhy. Rušení v případě tohoto druhu je však nízké, hnízdí na nepřístupných plochách. Hlavním ohrožujícím faktorem je zarůstání lokalit. Ačkoli obývá plochy i s vyšší pokryvností, při souvislém zapojení ploch mizí. V souvislosti s tímto druhem není aktuálně nezbytné provádět žádná opatření. Bylo by však vhodné místně redukovat souvislý zápoj klečových porostů s jejich postupným vývojem.

Celkové priority a koncepce ochrany přírody v daném území

Skála Petrových kamenů, její okolí a přilehlé severovýchodní svahy jsou po Velké kotlině druhou nejcennější lokalitou Hrubého Jeseníku z hlediska flóry cévnatých rostlin a mechorostů. Z hlediska entomofauny a ornitofauny patří tato oblast také mezi nejdůležitější jesenické lokality. V území se vyskytují i vzácné druhy lišejníků a po stránce geomorfologické mají kromě samotné skály Petrových kamenů svůj nezastupitelný význam periglaciální jevy.

Vzhledem k výše popisovaným dlouhodobým antropickým vlivům (viz kap. 2) a pro koncepci ochrany přírody považujeme za vhodné odlišit v tomto území pět dílčích ploch, které se liší nejen mírou antropického ovlivnění a přírodními hodnotami, ale i prioritami ochrany přírody. Tyto koncepční zásady a ochranářské cíle by měly být jasně zakotveny i v plánu péče pro tuto část NPR Praděd.

Pro celé území považujeme za jednoznačnou ochranářskouz prioritu zachování genofondu, stabilizaci všech populací endemických a vzácných druhů rostlin a živočichů a zajištění jejich dlouhodobé existence, včetně zamezení jejich (jakéhokoliv!) poškozování, narušování nebo ohrožování. Současně je nutné udržet a podporovat vnitřní diverzifikaci území, drobnozrnnou mozaiku analogických i unikátních biotopů. Pauperizace tohoto prostoru je spojená s expanzí dominant, v poslední době především borůvky (*Vaccinium myrtillus*) a zánikem druhově nejbohatších biotopů (krátkostébelné nivy, rudimenty vysokostébelných niv, prameniště).

Pro upřesnění cílů ochrany přírody je možné v daném území odlišit následující zóny s danými prioritami:

vlastní skálu a její těsné okolí (2 endemické druhy rostlin, několik dalších celostátně velmi vzácných a ohrožených druhů cévnatých rostlin, mechorostů a lišejníků)

alpínské biotopy nejhořejších částí sv. svahů a kryoplanační terasy (endemická a vzácná entomofauna, unikátní fytocenózy, důležité druhy cévnatých rostlin, mechorostů a lišejníků, významná vázaná ornitofauna)

horní části sv. svahů nad hranicí lesa (zbytky původních přírodních i polopřírodních, ale druhově velmi pestrých biotopů, významný fytogenofond i zoogenofond)

prostor parkovité hranice lesa (dlouhodobě narušený, v současnosti propojený se zónou 3 a jejími hodnotami)

klimaxové smrčiny (původní přírodní ekosystémy)

Pro jednotlivé takto vyčleněné zóny je možné doplnit některé další údaje podstatné pro stanovení ochranářských cílů:

ad 1) Podle dosavadních znalostí i vlastních zkušeností a pozorování (BUREŠ et BUREŠOVÁ 1990 a, BUREŠ 1996) v této zóně v posledních desetiletích vyhynuly následující druhy rostlin: *Thymus sudeticus, Rhodiola rosea, Ribes petraeum* a *Saxifraga paniculata*, na pokraji zániku je populace *Sedum alpestre*. Populace obou stenoendemitů (*Campanula gelida, Poa riphaea*) byly výrazně oslabeny, snížila se jejich vitalita i abundance. Se zvyšujícím se počtem zimních i letních návštěvníků této zóny byly oslabeny populace řady dalších vzácných a ohrožených druhů rostlin (*Anemone narcissiflora, Hypochaeris uniflora, Hieracium alpinum, Cardamine resedifolia*). Současně se ale ukázalo, že i opatření, která nejsou stoprocentně účinná, mohou v krátké době zaznamenat až překvapivě pozitivní výsledky: odkloněním turistické cesty, strážní službou a zpřísněnými podmínkami pro lyžování došlo v posledních cca 10 letech k výraznému omezení počtu návštěvníků této zóny, což se až překvapivě rychle projevilo nastartováním obnovy polykormonů *Salix herbacea*. Tento zdánlivě přehlédnutelný detail má ale velký význam: je pravděpodobné, že déle trvající a ještě účinnější zabránění vstupu do této zóny může usnadnit revitalizaci populací dalších druhů a tím zajistit větší stabilitu unikátního genofondu.

ad 2) Prioritou této zóny jsou periglaciální jevy a biotopy vyfoukávaných alpínských trávníků s patrně vysokou resiliencí. Minulými antropickými vlivy (pastvou, travařením) pravděpodobně nebyla jejich struktura nijak výrazně pozměněna, v současnosti zde neprobíhají žádné rychlé sukcesní změny ani nedochází k expanzi dominant a unifikaci či pauperizaci. Jediné poškození a ohrožení představuje lyžování (ve spojení s pohybem techniky při úpravě sněhu i při údržbě, opravách a rekonstrukcích vleků) a letní pěší turistika. Omezením a vyloučením tohoto poškozování a ohrožování nemůže dojít k nežádoucím změnám ekosystémů nebo vývoji, který by vyžadoval managementové zásahy.

ad 3) V horních částech svahů byla v minulosti antropickými vlivy (pastvou) pravděpodobně značně pozměněna struktura vegetace a sukcese po skončení pastvy zde běží několika odlišnými směry. Největší poškození představovala výsadba souvislého pruhu kleče, která navazovala na dřívější výsadby na Malé holi. V období pastvy zde byla vegetace patrně diverzifikovanější a genofond bohatší. V současnosti zde největší nebezpečí představuje vysazená kleč a expanze borůvky. V této zóně lze pozitivní vliv lyžování spatřovat ve vykácení části klečových porostů, negativní v tom, že prostřednictvím nepřirozeně utuženého sněhu podmiňuje nepříznivé změny v biologii půdy, čímž nepřímo urychluje další expanzi borůvky. Tak v této zóně rychle zanikají poslední zbytky druhově velmi pestrých krátkostébelných niv as. *Thesio-Nardetum* a *Poo-Deschampsietum*, jejichž rozvoj byl v minulosti podporován pastvou. Na tyto biotopy je vázána řada vzácných a ohrožených druhů rostlin (např. *Dianthus alpestris, Gymnadenia conosea, Hypochaeris uniflora, Crepis conyzifolia, Gentiana punctata, Pseudorchis albida, Coeloglossum viride, Selaginella selaginoides, Avenula*

planiculmis, Viola sudetica aj.) i bezobratlých (např. *Clepsis rogana, Catoptria petrificella, Erebia epiphron, Glacies alpinata* aj.). Stabilizace genofondu v této zóně předpokládá cílené managementové zásahy.

ad. 4) Pro oblast původní parkovité hranice lesa platí téměř vše, co bylo řečeno pro předchozí zónu. Původní průběh a struktura vegetace v ekotonu alpínské hranice lesa v tomto prostoru je značně diskutabilní vzhledem k dlouhodobým antropickým zásahům i vzhledem k přirozené akumulaci sněhu v závětří Petrových kamenů v A-O systému Divoké Desné, resp. dílčích A-O systémech Sviního dolu a Velkého Dědova dolu. Je pravděpodobné, že pravidelné akumulace sněhu podmínily v této zóně vznik a udržení druhově pestrých květnatých vysokostébelných niv s velmi vysokou primární produkcí. Z těchto přirozených fytocenóz se dochovaly pouze maloplošné rudimenty a část fytogenofondu s řadou druhů Červeného seznamu, např. D*actylis slovenica, Aconitum plicatum, Calamagrostis arundinacea*. Nakolik do tohoto prostoru před příchodem člověka zasahovaly souvislejší porosty kapradinových niv (zde s *Athyrium alpestre*) navazující na níže položené papratkové smrčiny, zůstává nadále nejasné. Můžeme ale s určitostí říci, že zde kapradinové nivy byly. V současnosti jsou utužením sněhu na sjezdovkách a déle trvající sněhovou pokrývkou tyto druhově chudé papratkové nivy podporovány a patrně se právě těmito vlivy dostávají do vyšších poloh na úkor květnatých vysokostébelných niv.

Významnými biotopy jsou v této zóně prameniště a na ně navazující částečně podmáčená stanoviště. Představují obohacení genofondu této zóny, a to v několika skupinách bioty, v druzích cévnatých rostlin, mechorostů i bezobratlých. Tyto biotopy jsou pravděpodobně ovlivněny úbytkem vody způsobeným extrémně vysokými odběry v nižších částech zvodně. Na tyto biotopy jsou z významnějších druhů cévnatých rostlin vázány např. *Salix hastata, Allium schoenoprasum, Pinguicula vulgaris, Epilobium alsinifolium, Tephroseris crispa, Eriophorum angustifolium*, z mechorostů např. *Aneura pinguis, Bryum pseudotriquetrum, Dichodontium palustre, Palustiella commutata, Philonotis seriata* a z bezobratlých např. endemický poddruh okáče *Erebia sudetica*, V nedávné minulosti právě zde došlo k úbytku druhů, vyhynula *Gentiana verna, Trichophorum alpinum* a *Epilobium nutans*.

Dlouhodobým cílem ochrany přírody v této zóně by měla být stabilizace genofondu, udržení mozaiky biocenóz, udržení druhově pestrých biotopů, zabránění expanzi borůvky a papratky do cenných biotopů a podpora postupné rekonstrukce parkovité hranice lesa.

ad. 5) Z hlediska zachovalosti původních vegetačních struktur je tato zóna nejvýznamnější. Prales Bílá Opava patří k nejcennějším ve střední Evropě (viz např. PRŮŠA 1976, 1985, HOŠEK 1982). Tyto prostory nebyly výrazně pozměněny antropickými zásahy v minulosti (plošné kácení, výsadby kleče a limby) ani pastvou či travařením. Naopak byla tato oblast uměle obohacována a pod Ovčárnou vznikla horská botanická zahrada využívaná pro výuku studentů (LAUS 1924). O to závažnější poškození představovalo vykácení sjezdovky A, jejíž celá dolní polovina zasahuje do původního pralesa. K podobnému prokácení pralesa došlo poměrně nedávno i na sjezdovkách B a C.

Plochy po vykácených smrčinách na sjezdovce A i na sjezdovce B a C z větší části zarostly souvislým chudým porostem papratky (*Athyrium distentifolium*). Tyto porosty, které Hošek et al. (2001) začleňuje do vysokostébelných niv svazu *Adenostylion*, však představují vysloveně sekundární fytocenózy s omezenou druhovou diverzitou a omezenou diverzifikací horizontální struktury. Rozdíl mezi přirozenými kapradinovými nivami jesenických karů a těmito druhotnými porosty připomíná rozdíl mezi květnatými přirozenými nardety a chudými porosty smilky na opuštěných cestách. Tak je nutné na tyto monocenózy nahlížet; jejich případné mechanické poškození, podrobně dokumentované ve znaleckém posudku Hoška (HOŠEK et al. 2001) je z tohoto pohledu méně podstatné.

Na úkor unikátního smrkového pralesa byly v této zóně postaveny postupně všechny objekty, od původní Nové Ovčárny (Neue Schäfferei) roce 1862, přes novou silnici na Praděd (v roce 1969), malé chaty (Veronika, Fünstrlovka aj.) až po nové hotely posledních let (Figura, Sabinka) a velké parkoviště. Všechny stavební zásahy (včetně obrovských navážek zeminy z vrcholu Pradědu při stavbě televizního vysílače, které byly deponovány kolem Ovčárny) můžeme považovat za ireverzibilní negativní změny. Okolí všech těchto staveb je trvale značně zruderalizované (PROCHÁZKA 1967, BUREŠ, KLIMEŠ et KRÁLÍK 1992). Synantropní druhy se naštěstí běžně nedostávají do přirozených alpínských a subalpínských fytocenóz, ale představují významný zdroj diaspor pro přechodnou synantropizaci narušených biotopů. (Na horní stanici vleku A např. pravidelně kvete podběl – *Tussilago farfara*). Je nutné poznamenat, že na narušené půdě i na navážkách a cestách v okolí staveb apofytizují některé druhy červeného seznamu rostlin CHKO Jeseníky, např. *Campanula barbata, Cicerbita alpina, Pinguicula vulgaris, Rhinanthus pulcher, Hieracium aurantiacum*.

Dlouhodobým cílem ochrany přírody v této zóně by rozhodně měla být na co největší ploše rekonstrukce původních biotopů, tj. horských smrčin. Otevřeným problémem, vyžadujícím další sledování a diskusi mnoha odborníků, je způsob revitalizace těchto ploch. Zde se otevírá několik propojených problémů a nabízí několik možností řešení, od umělé výsadby smrků a jeřábů přes cílenou podporu jejich samovolné sukcese až po ponechání ploch přirozenému vývoji.

Navrhovaná dílčí opatření

Opatření z hlediska geomorfologického

Opatření z hlediska geomorfologického musí směřovat především k účinné ochraně geomorfologických priorit, tj. samotné skály Petrových kamenů a kryogenních tvarů v jejím okolí. Dále se jedná o souhrnná opatření proti antropicky podmíněné erozi půdy.

1 Zamezení výstupu na Petrovy kameny a zabránění pohybu v jejich širším okolí.

Navrhujeme rozšíření informovanosti návštěvníků o příčinách zákazu vstupu v letní sezóně, (informační tabule) v kombinaci s existujícími mechanickými zábranami a vzhledem k neukázněnosti návštěvníků v zimním a jarním období podstatně razantnější přístup v restriktivních opatřeních v přístupu k Petrovým kamenům a jejich širšímu okolí (mechanické zábrany, finanční postihy).

Důvodem je možnost zničení cenných kryogenních tvarů reliéfu (kryogenní půdy, skalní útvar Petrovy kameny).

2 Dodržování minimální sněhové pokrývky pro provoz vleků. Striktní omezení pohybu mechanizace při nedostatečné vrstvě sněhu.

Doporučujeme měření sněhové pokrývky na rizikových místech sjezdové tratě tak, aby byla zajištěna minimální výška sněhu pro provoz na celé ploše tratě.

Důvodem je možnost poškození kompaktnosti vegetačního pokryvu (a následné erozi) či nevratnému poškození kryogenních tvarů ve vrcholové partii lyžaři či mechanizací.

3 Protierozní opatření na stávající turistické trase.

Vzhledem k vysokému počtu návštěvníků používajících jedinou přístupovou stezku z Ovčárny na Malou holi a na Vysokou holi doporučujeme zajistit protierozní opatření z důvodu zahlubování a rozšiřování této cesty.

4 Dodržení zákazu vstupu na staré turistické trasy

Doporučujeme zajistit dodržování zákazu vstupu na starou turistickou stezku Vysoká hole – Sedlové rašeliniště z důvodu možnosti obnovení eroze na již stabilizované stezce.

Bývalou německé komunikaci vedoucí okolo Petrových kamenů na Vysokou Holi by bylo možno částečně využít za splnění přísných podmínek v nejcennějších partiích vrcholové oblasti.

Opravy a rekonstrukce lyžařských vleků úzce souvisí s problematikou eroze a ochrany před antropicky podmíněnou erozí. Vzhledem k zákazu vjíždět a setrvávat s motorovými vozidly a obytnými přívěsy mimo silnice a místní komunikace a místa vyhrazená se souhlasem orgánu ochrany přírody v celé ploše CHKO je za zákona možné provádět pouze údržbu, která nevyžaduje vjezd motorových vozidel.

Z hlediska ochrany svahu pod Petrovými kameny proti erozi je nevhodný i pravidelný pohyb osob pod vleky, jelikož již nyní je patrné rozšiřující se odstranění vegetačního pokryvu v místech pěšin spojující jednotlivé sloupy vleků. Jakékoliv navýšení počtu a frekvence vstupujících osob, nemluvě o použití mechanizace, zvyšuje riziko neodstranitelných škod (je možno srovnat se starými nepoužívanými pěšinami, které jsou neustále patrné ve svahu a nedochází k jejich zahlazení). Náchylnost svahu k erozi je patrná také z částí sjezdových tratí poškozených mechanizací při úpravě sjezdovek, které přes veškerou snahu o rekultivaci neustále vykazují změny ve vegetačním pokryvu oproti okolí.

Z uvedených důvodů, které byly podrobněji rozpracovány a dokumentovány v jednotlivých závěrečných zprávách, silně nedoporučujeme vjezd jakékoliv, byť nemotorové mechanizace a doporučujeme minimalizovat počet osob vstupujících na svah i k provedení nezbytné údržby. Ze zkušeností z předchozích poškození je možno vyvodit tyto závěry: Jakýkoliv technický zásah či pohyb většího počtu lidí v lokalitě způsobí nevratné poškození vegetačního pokryvu a následnou erozi. Případná rekultivace není schopna navrátit poškozenou oblast do původního stavu.

Opatření z hlediska mechorostů

Na svazích pod Petrovými kameny směrem k Ovčárně bylo hodnoceno složení bryoflóry a na ni působící potenciální vlivy sjezdového lyžování. Přímý účinek délky trvání

sněhové pokrývky, případně vlivu stlačeného sněhu na bryoflóru svahu pod Petrovými kameny nebyl prokázán. Na výskyt mechorostů má spíše vliv dění během vegetačního období a antropické zatížení – sešlap způsobený případně turisty. Toto nebezpečí však není příliš vysoké, neboť na svah není turistům mimo zimní sezónu povolen vstup, což je většinou dodržováno.

Celkově zde bylo v letech 2001, 2006 a 2007 zjištěno 67 druhů mechorostů. Všechny zjištěné druhy jsou v České republice řazeny do kategorie LC, tedy mezi neohrožené taxony (pouze *Bryum weigelii* (Foto IMG_0040.JPG) patří do kategorie LC-att – tedy mezi druhy vyžadující pozornost). V roce 2001 byl na jediném místě svahu mezi Ovčárnou a Petrovými kameny nalezen ohrožený mech *Hylocomium pyrenaicum* (kategorie VU). Jeho výskyt však nebyl od té doby znovu potvrzen a bude zjišťován i v následujících letech. Je to u nás vzácný subarkticko-subalpínský druh, rostoucí na vlhkém humusu a hlíně, tlejícím dřevě, kamenech a skalách od horského po subalpínský stupeň. Je uváděn z Jizerských hor, Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku, avšak v poslední době byl výskyt prokázán jen na několika lokalitách v Krkonoších a Hrubém Jeseníku.

Mezi zjištěnými mechorosty převažují druhy běžně se vyskytující na podobných stanovištích v Hrubém Jeseníku. Výjimku tvoří jen dva vzácné druhy, nalezené na lokalitě v r. 2001: subarkticko-subalpínský mech *Hylocomium pyrenaicum* a játrovka *Scapania paludosa*, oba v ČR řazené mezi ohrožené druhy (kategorie VU). Jejich výskyt sice nebyl v letech 2006 a 2007 ověřen, je však málo pravděpodobné, že by z lokality vymizely.

V souvislosti s lyžováním by teoreticky mohlo hrozit mechanické poškození mechového patra v místech, kde na jaře nejdříve odtává sníh, a přesto jsou lyžařské vleky dále v provozu. Odhlédneme-li od relativní drobnosti mechorostů a jednoduché stavby jejich těl, nepřipadá toto nebezpečí na svahu pod Petrovými kameny prakticky v úvahu, neboť v těchto místech je bohatě vyvinuté bylinné patro nedovolující rozvoj mechorostů.

Ve srovnání s bryoflórou podobných typů stanovišť, jako jsou např. sněhová výležiska ve Velké kotlině, je složení mechové a játrovkové flóry na svahu mezi Ovčárnou a Petrovými kameny druhově chudší. Příčinou je především silné antropické zatížení sledované lokality a chudší mikroreliéf ve srovnání se svahy Vysoké hole ve Velké kotlině. Zastoupení mechorostů na severozápadních svazích Petrových kamenů bez lyžařských vleků je srovnatelné. Bohatě vyvinuté bylinné patro na obou srovnávaných svazích nedovoluje větší rozvoj mechového patra.

Specifickým problémem zůstává zajištění vrcholové skály na Petrových kamenech, která je unikátní botanickou lokalitou nejen v rámci celé CHKO Jeseníky. V ČR pouze zde a ve velmi malé populaci roste kriticky ohrožený mech *Tortula mucronifolia*, jehož existence je sešlapem bezprostředně ohrožena. Pravděpodobně žádnému jinému druhu nehrozí tak akutně vymizení z bryoflóry ČR.

Opatření z hlediska lišejníků

Sjezdové tratě pod Petrovými kameny nepředstavují pro lišejníky žádné prokazatelné omezení či ohrožení. Lišejníkům zde více vadí husté a rozsáhlé keříky brusnice borůvky a brusinky, které jsou konkurenčně silnější než několik druhů lišejníků, které se zde vyskytují (běžné dutohlávky *Cladonia digitata, C. fimbriata* a *C. pyxidata* nebo pukléřka islandská *Cetraria islandica*). Pokud budou při regulaci lyžování dodržována nařízení

týkající se výšky sněhové pokrývky, lze negativní vlivy na tyto druhy téměř vyloučit. Nebyl zaznamenán žádný vliv lyžování na druhové složení epifytů na dřevinách na okrajích sjezdovky. Betonové patky nosných sloupů lanovky porůstají běžné bazifilní druhy (*Caloplaca holocarpa, Candelariella aurella, C. vitellina, Lecanora dispersa, Lecidella stigmatea, Phaeophyscia orbicularis, Physcia casesia, Protoparmeliopsis muralis* a *Verrucaria muralis*). Tyto druhy lišejníků byly zaznamenány také na jižní stěně Petrových kamenů. Vliv chemického působení betonu na lišejníkovou flóru v okolí patek nebyl potvrzen. Vlastní Petrovy kameny a jejich unikátní lišejníky trpí nejvíce dlouhodobým sešlapem turistů.

Významným antropickým vlivem v území je zimní údržba komunikace Hvězda–Ovčárna, která v horní části přetíná velmi cenný starý lesní porost. Množství použitého posypového materiálu (jemné valšovské droby) je každou zimní sezónu jiné, závislé na množství sněhu v průběhu zimy. Poté je jen část posypu z okraje komunikace posbírána a odvezena k opětovnému použití. Většina posypového materiálu je během jarního tání splavena propustěmi pod komunikaci, kde tvoří až 100 cm mocné sedimenty (foto P7140725), zanáší drobnější vodoteče a nakonec končí pod svahem v řečišti Bílé Opavy. Byl prokázán přímý negativní vliv posypového materiálu na saxikolní a terikolní společenstva lišejníků; na mnoha místech jsou společenstva lišejníků postižena irreverzibilně – sedimenty droby znemožnily jejich existenci. Mezi postižené druhy lišejníků patří: *Baeomyces rufus, Placynthiella icmalea, Porpidia crustulata, Pseudosagedia chlorotica, Trapeliopsis pseudogranulosa* a *Verrucaria funckii*.

Z hlediska lišejníků nepředstavují betonové patky problém. Bezprostřední okolí chemicky zjevně neovlivňují, jsou poměrně daleko od sebe, porůstají je pouze běžné bazifilní lišejníky, přítomné rovněž na nedalekých skalách. Jsou však v bezprostřední blízkosti PK, kde je zájem vytvořit dojem přírodní rezervace. Vhodným řešením by mohlo být odebrání vrchních částí betonových patek a poté jejich překrytí malou vrstvou zeminy z okolí.

V případě rekonstrukce lanovky by neměl být povolen vjezd jakékoliv stavební techniky do prostoru vlastní sjezdovky ani výstavba nové účelové komunikace. Nebezpečí představuje expandující borůvka a kleč. Pro ochranu lišejníků je základním opatřením účinné zamezení vstupu na vlastní skály Petrových kamenů a do jejich okolí.

Opatření z hlediska cévnatých rostlin a jejich společenstev

- nevyznačovat a nezřizovat nové turistické cesty
- zimní (tyčové značení) by mělo kopírovat letní cestu
- vyzkoušet přechodně otevřené cesty – přiměřená disturbance
- na sjezdovkách nekácet další smrky
- pro asanaci mechanicky poškozených ploch nepoužívat polynet
- uzavřít celoročně přístup na Petrovy kameny a zajistit účinný způsob respektování (dodržování a kontroly) tohoto zákazu
- při případném přesunu vleku dostatečně asanovat plochu, včetně betonových patek sloupů
- rekultivovat a udržovat prostor kolem staveb, eliminovat synantropní vegetaci
- ověřenými managementovými zásahy (kosení, přiměřená disturbance) udržet (především před expanzí borůvky) a případně rozšířit druhově nejbohatší rostlinná společenstva (*Thesio-Nardetum, Poo-Deschampsietum*)

- zahájit na více místech ve středních částech sv. svahu Petrových kamenů experimentální potlačování expandující borůvky, a to různými způsoby (kosení, vytrhávání, vypalování, chemická likvidace)

Opatření z hlediska bezobratlých živočichů

Soudobé rekreační aktivity (turistické, lyžařské) v daném rozsahu a intenzitě neznamenají jednoznačný a významný negativní vliv na bezobratlé. Naopak, v ekologickém pojetí mohou představovat žádoucí mírně disturbanční vliv, jež navyšuje heterogenitu prostředí, snižuje kompetici dominantních druhů a navyšuje druhovou diverzitu. V jistém slova smyslu se může jednat o analogii s disturbanční činností lavin v sudetských karech nebo analogii s pastvou dobytka a ovcí ve vrcholových partiích Jeseníků.

Potenciální ohrožení bezobratlých vyplývá téměř výhradně z dotčení stanovišť. V současné době se jako významný nepříznivý činitel v daném ohledu jeví expanze borovice kleče a to zejména na kontaktu s květnatými vysokostébelnými nivami a v prostoru vrcholových travních a keříčkových společenstev s vřesem.

Opatření vedoucí k ochraně bezobratlých:

a) úplné odstranění všech klečových polykormonů;
b) zachování současného vodního režimu v lokalitě (velmi citlivě se může do vodního režimu promítnout zvýšený odběr vod, viz případné zasněžování, zvýšený odběr vod v rekreačních objektech apod.);
c) za nevhodné je možno považovat umisťování nových (trvalých nebo dočasných) objektů do hodnoceného prostoru a zavádění (resp. nové trasování) stezek a turistických komunikací.

Opatření z hlediska obratlovců

Navrhovaná opatření směřují k ochraně a podpoře stávajících populací ochranářsky významných druhů ptáků a k udržení druhové diverzity avifauny.

1. zamezit šíření borovice kleče, respektive zasahovat do porostů způsobem, který by redukoval souvisle zapojené plochy.
2. umístit informační cedule s nutností zákazu volného pohybu domácích zvířat s uvedením důvodu rušení a mortality mláďat ohrožených druhů ptáků, postačující v období 1. 5. až 15. 8.
3. umístit cedule se zákazem vstupu do prostoru Petrových kamenů a svahů Vysoké hole (horní plató je možno využívat) s uvedením důvodu rizika neúmyslného ničení hnízd a rušení ptáků vedoucí ke zvýšené mortalitě.
4. podpořit výsadbu a vývoj listnatých dřevin, především jeřábu a solitérních horských smrků v řídkém zápoji.

Navrhovaná společná opatření a obecné limity

Vzhledem k současné vysoké hiustotě provozu na sjezdovkách nedopučujeme dále rozšiřovat provoz stávajících, ani výstavbu nových lyžařských vleků za účelem zvýšení jejich přepravní kapacity na území jedné z nejcennějších NPR v CHKO Jeseníky. Z těchto důvodů

není ani žádoucí rozšiřování provozu sjezdovek v nočních hodinách. Zvýšení už tak nadměrné koncentrace turistů v tomto území by nutně vyvolalo zvětšení hustoty automobilové dopravy na Ovčárnu (případně až na Praděd), což je především vzhledem k diskutovanému udržování komunikace Hvězda–Ovčárna v zimních měsících zcela nežádoucí.

Opatření pro sjezdové lyžování

Ke specifickým opatřením vztahujícím se k provozu sjezdového lyžování patří:

- na sjezdovkách nekácet další smrky
- zajistit čistou likvidaci betonových patek po horní stanici vleku A
- zajistit absolutní nepřístupnost skály Petrových kamenů po celé zimní období
- dobu lyžování na jaře limitovat výškou sněhové pokrývky, aby nedocházelo k mechanickému poškozování konvexních odtátých míst

Opatření pro pěší turistiku

Ke specifickým opatřením vztahujícím se k pěší turistice v oblasti Petrových kamenů patří:

- absolutní zákaz vstupu na skály Petrových kamenů a do jejich okolí
- přísný zákaz vstupu na tříděné půdy v prostoru JZ od skály Petrových kamenů
- protierozní opatření (úpravy) na frekventované turistické cestě z Ovčárny na Vysokou holi

Je zcela nezbytné zamezit porušování vstupu na Petrovy kameny, ke kterému dochází prakticky po celý rok. Opatření proti vstupu lyžařů i letních turistů na vrcholovou skálu Petrových kamenů, která je unikátní botanickou lokalitou daleko přesahující rámec CHKO Jeseníky, je z hlediska bryologického prioritní. Zkušenosti ukazují, že žádná osvěta zde nestačí, a má-li být zachován provoz vleků na svahu nad Ovčárnou, je třeba zajistit strážní službu Petrových kamenů po celý rok, a to nejen o víkendech. Během zimních měsíců by zajištění strážní služby mohlo být požadováno na provozovateli lyžařských vleků, ve zbývajícím období navrhuji vypracovat systém strážení pomocí brigádníků (studentů apod.), pokud nestačí kapacita dobrovolných strážců.

Potřebný ochranářský management dílčích ploch

Do managementu lze zahrnout nejen postupné odstraňování kleče, kosení krátkostébelných porostů as. *Thesio-Nardetum* a *Poo-Deschamsietum* a potlačení expandující borůvky, ale i potřebnou asanaci některých starých zátěží.

Jedním z diskutovaných problémů souvisejících s provozem lyžařských vleků pod Petrovými kameny je otázka, co dělat s betonovými patkami po odstranění, resp. přeložení sloupů lyžařského vleku. Mechorosty však ve větší míře tento bazický substrát neobsazují, jejich pokryvnost je zde minimální, na některých patkách nerostou mechy vůbec. Místně byla zaznamenána větší pokryvnost mechorostů pouze na vydrolené betonu. Na něm se však uchycovaly přednostně druhy přirozeně se v okolním prostředí vyskytující (většinou *Pohlia nutans subsp. nutans, Cynodontium polycarpon*, méně *Schistidium* sp.). V případně likvidace nebo přeložení lyžařského vleku by proto bylo vhodné ponechání patek bez zásahu. Likvidace by byla jednak finančně náročná, jednak by mohlo dojít k poškození lokality při vlastním odstraňování patek. Je-li rekonstrukce stávajících patek technicky možná, byla by přijatelnějším řešením, než budování nových lanovek. Současné technologické postupy při stavbě nových lanovek zničí větší plochu okolí sloupů, než k tomu docházelo v minulosti.

Analýza potenciálně možných budoucích aktivit

Pokud budou respektovány obecné principy územní ochrany vyplývající ze zákona o ochraně přírody, lze vyloučit rizika budoucích aktivit v oblasti. Fakticky se jedna o zakonzervovaní současného stavu rozvoje rekreačně turistických aktivit, případně jeho postupné snižování a změkčování.

Mezi rizikové aktivity z hlediska bezobratlých je možno považovat:

1. výstavbu nových stavebních objektů na území NPR
2. další rozvoj turistických cest a lyžařských tras na území NPR, příp. terénní zajištění („zpevnění“) těchto cest
3. odběr povrchových vod pro zasněžování lyžařských tratí
4. další nárůst ubytovací kapacity v rámci stávající sítě horských hotelů a s tím související zvýšené nároky na odběr podpovrchových vod, resp. vypouštění odpadních vod do horských bystřin
5. instalaci venkovního osvětlení lyžařských areálů

Z ornitologického hlediska by některá potenciální opatření měla zřetelně negativní dopad, jiná jsou přinejmenším diskutabilní:

1) osvětlení sjezdovek

Negativní vliv osvětlení je velmi diskutován, k prokázaným vlivům patří zejména ovlivnění migračních tras a migrace samotné (dezorientace), viz např. Rich & Longcore (2006). Je tak vhodné doporučit, aby bylo osvětlení směrováno pouze na místo určení a stíněno do ostatního prostoru, zejména k obloze. S ohledem na svícení v zimním období se pak vlivy na této lokalitě považují za zanedbatelné. Ani průzkum z obdobného prostředí sjezdovek v Beskydách neprokázal negativní vliv lyžování (osvětlení) na avifaunu (Kočvara & Křenek 2007). Toto platí pro již přítomné sjezdovky, zásadní možné ovlivnění je třeba spatřovat v případě realizace nové sjezdovky a s ní související zásah do biotopu druhů.

2) stavba sedačkové lanovky a letní provoz, rozšíření sjezdovek, výměna technologie

Všechny tyto aktivity lze z ornitologického hlediska zahrnout pod pojem rušení. Obecně je třeba vzít na vědomí, že jakékoli aktivity a zásahy do prostředí a půdního krytu je nezbytné (pokud není proveden cílený průzkum před zásahem) provést mimo období hnízdění (obecně mimo 1. 4. až 31. 7.), s ohledem na vysokohorské podmínky na lokalitě postačuje období 1. 5. až 15. 8. Totéž platí pro staré betonové patky. S ohledem na ptáky je možné je odstranit i ponechat bez zásadnějšího vlivu.

Pokud se jedná o jakoukoli lidskou aktivitu (HILL et al. 1997, LIDDLE 1997, LILEY & CLARKE 2002) tato v různé míře způsobuje rušení druhů v jejich prostředí. Negativní vliv lidské přítomnosti je známý u řady druhů, je silně druhově specifický, od druhů s minimálním negativním vlivem až po druhy reagující velmi citlivě. V tomto ohledu lze říci, že s ohledem na druhy zjištěné na lokalitě lze uvažovat o ovlivnění do vzdálenosti 50 m, v případě lindušky horské dle zkušeností z terénního průzkumu až do vzdálenosti 100 m. Na tuto vzdálenost lze uvažovat, a je třeba předpokládat, že druhy mohou anebo přímo budou ovlivněny aktivitou lidí a související infrastruktury.

Jako limitující faktor ovlivňující druhové spektrum ptáků dané lokality je téměř výhradně charakter biotopů. Stav ekosystémů má přímý dopad jak na kvalitativní tak kvantitativní složení ornitocenózy. Přirozené, diverzifikované porosty jsou druhově

mnohem pestřejší než porosty alochtonní a homogenní (například souvislý zápoj kleče, hasivky apod.). Rušení tak lze vnímat až jako druhotné.

Otázka kácení smrků ve spodních částech sjezdovky nepředstavuje výrazné dotčení ornitocénoz. Jednak z důvodu absence výskytu a hnízdění cenných druhů ptáků v této části lokalit, z obecného hlediska pak z důvodu zasahování do okraje lesního porostu – nedojde ani k fragmentaci porostu ani vytvoření izolovaného prostředí.

3) hudba (hluk)

Řada druhů obratlovců se na hluk adaptuje, existují však druhy, které mohou být velmi citlivé. Zásadním problémem v tomto ohledu je fakt, že řada studií a poznatků vychází ze sledování změn denzity a diverzity obratlovců při zjištění, že je negativní vliv bezpředmětný či zanedbatelný. Jak ale ukazují některé práce, vlivy jsou často zásadní a mohou spočívat především ve změnách fitness jedinců v důsledku akustického maskování (RHEINDT 2003), poklesu hnízdní úspěšnosti, případně jsou negativní vlivy neprokazatelné z důvodu vysoké denzity jedinců. Hlavním faktorem je zmíněné akustické maskování, které je druhově specifické, a stres působící na jedince (REIJNEN & FOPPEN 1997).

Pro hluk obecně platí, že negativní vlivy většinou nepřesahují 1000 m a postihují při svém negativním působení cca 35 % populace v lesním prostředí v dosahu negativního vlivu. S ohledem na možnou hladinu akustického tlaku (řekněme do 80 db) se předpokládá negativní vliv hluku s ohledem na principy slyšení u ptáků (DOOLING 2002) a zastoupení druhů na lokalitě do max. 200 m okolí, ve skutečnosti lze očekávat, že vzdálenost bude o něco málo nižší. Při úvahách nad možným dopadem hluku na ptáky v oblasti je tak doporučeno předpokládat dotčení na vzdálenost až 200 m, a dle tohoto případný záměr posuzovat.

4) zasněžování

Negativní vliv zasněžování se nepředpokládá, pro druhové složení ptáků na lokalitě a pro její charakter. Ačkoli by mohlo docházet k pozdějšímu roztávání, na cílových druzích se to patrně neprojeví, neboť se jedná o druhy tažné, jejichž vrcholná hnízdní sezóna začíná výrazně později. V zimním období se zde pak cenné anebo potenciálně ohrožené druhy nevyskytují.

Riziko ovlivnění by mohlo nastat pouze severozápadně od Petrových kamenů, kde končí trasa sjezdovky, a kde pravidelně hnízdí linduška horská. V případě zasněžování této části by mohlo dojít k ovlivnění hnízdění lindušky horské posunem hnízdění anebo opuštění dané části lokality, pokud by byla doba sněhové pokrývky řádově o týden a více delší, než je aktuální stav okolí při tání sněhu.

Závěry

O lyžařsky využívaném území pod Petrovými kameny bylo popsáno mnoho úředních papírů, rozhodnutí, zrušených rozhodnutí, ministerských výjimek apod. Ochrana přírody zde hájila své zájmy sice srdnatě, ale ne vždy s předpokládaným efektem. Veřejné mínění se opakovaně dostávalo do rozporu se zájmy ochrany přírody. Řešení těchto konfliktů nebralo konce, celkový stav přírody se ale ve většině případů nezlepšoval, každoročně přibývalo lyžařů, turistů, osobních aut a autobusů, vyrůstaly nové stavby, vyšlapávaly se nové cesty, byly káceny další smrky. To vše v první, tedy nejpřísnější zóně ochrany.

V posledním desetiletí bylo v daném území zpracováno několik přírodovědeckých studií, které měly napomoci řešení letitých problémů. Byly objeveny nové souvislosti, podrobně byly popsány a analyzovány mnohé dílčí negativní jevy. Tři základní otázky byly však většinou opatrně a kulantně obcházeny.
Tři základní otázky lze formulovat následovně:

1) Jsou přírodní hodnoty daného území skutečně tak vysoké a unikátní, že nelze připustit jejich vhodné využívání?
2) Má lyžařské a celkové rekreační využití tohoto území skutečně negativní vliv na přírodu?
3) Jakým směrem má další vývoj tohoto území směřovat?

Na tyto tři základní otázky odpovídá tato naše studie v jednotlivých kapitolách: popsali jsme a vyzdvihli přírodní hodnoty a priority z hlediska hlavních oborů, analyzovali jsme vlivy lyžování a letní turistiky z hlediska jednotlivých přírodních disciplín, snažili jsme se najít možná opatření a řešení.

Stručné odpovědi na tři uvedené otázky tedy znějí:

1) Ano, přírodní hodnoty daného území jsou skutečně vysoké a unikátní. Po Velké kotlině je to nejvýznamnější přírodní lokalita Hrubého Jeseníku. Nejcennější je pro toto území zachovalý genofond a zachovalé přírodní biotopy. Kromě několika endemických druhů rostlin a bezobratlých se zde dosud trvale vyskytuje několik desítek druhů rostlin a živočichů, které jsou na celostátních i na evropských červených seznamech ohrožených druhů. Celé území je v centru CHKO a v její první zóně, v NPR Praděd a v EVL Praděd.
2) Ano, intenzívní lyžařské využívání území i jeho letní turistické využívání na přírodu tohoto území působí prokazatelně negativně. Je to především stavbami rekreačních zařízení, komunikací a lyžařských vleků, kácením smrkových pralesů, synantropizací okolí objektů, mechanickým poškozováním povrchu půdy v zachovalých alpínských ekosystémech, prokazatelně negativním přímým vlivem na rostlinné endemity a další vzácné, ohrožené a chráněné druhy rostlin a živočichů, prokazatelným ovlivněním edafonu působením utlačeného sněhu na sjezdovkách, pauperizací vegetace a entomofauny a dalšími přímými i nepřímými vlivy. Je nutné nejrůznějšími dílčími opatřeními minimalizovat poškození, ale ani tak ho nelze vyloučit, protože spočívá v samotné podstatě aktivity.
3) Není možné dále rozšiřovat kapacity vleků, sjezdovek, parkovišť a podobných zařízení, nelze zřizovat nové turistické cesty. Naopak je potřebné, aby se v celém tomto území postupně intenzita sjezdového lyžování i frekvence letních turistů snižovala a omezovala nejrůznějšími způsoby. Ochrana přírody přitom musí zajistit vhodný management pro záchranu genofondu a přírodních biotopů. Tato opatření musí být zakotvena i v příslušných územních plánech a plánech péče.

Citovaná literatura a podklady

ADAMEC, M., DUŠEK, R., HRADECKÝ, J., PÁNEK, T. (2003): Geomorfologické aspekty ochrany přírody v NPR Praděd a okolí. In: Pivničková, M. (ed.): Sborník dílčích zpráv z grantového projektu VaV 610/10/00 „Vliv hospodářských zásahů na změnu biologické rozmanitosti ve zvláště chráněných územích". Příroda – suppl., Praha, s. 337–343.

AITCHISON C.W. (1984): The phenology of winter–active spiders. Journal of Arachnology, 12: 249–271.

ANDERS J. (1899): Beiträge zur Kenntnis der Flora des mähr.–schlesischen Gesenkes. – Allg. Bot. Z., Karlsruhe, 4: 116–118.

ANDERS J. (1928): Die Strauch – und Laubflechten Mitteleuropas. Anleitung zum Bestimmen der in Mitteleuropa vorkommenden Strauch– und Laubflechten. – G. Fischer, Jena, 217 pp., 30 pl.

BANAŠ M., LEKEŠ V., TREML V. et KURAS T. (2001): Několik poznámek k determinaci alpinské hranice lesa ve Východních Sudetech. – In Létal A., Szczyrba Z. et Vysoudil M. (eds.): Sborník příspěvků Výroční konference ČGS „Česká geografie v období rozvoje informačních technologií, p. 109–128, UP, Olomouc 2001. ISBN 80–244–0365–X. (CD–ROM)

BANAŠ M. et al. (2006): Vliv rekreačního využití na stav a vývoj biotopů ve vybraných VCHÚ (CHKO Beskydy, Krkonošský národní park, CHKO Jeseníky a NP a CHKO Šumava. – Ms. projekt VaV/610/15/03.

BANAŠ M. et HOŠEK J. (2004): Plán péče národní přírodní rezervace Praděd, kapitola cestovní ruch. Strategie udržitelného turismu a návrh managementových opatření. – Msc., SCHKO Jeseníky.

BANAŠ M., HOŠEK J. et TREML V. (2003): Plán péče národní přírodní rezervace Praděd, kapitola cestovní ruch. Analytická část. – Msc., SCHKO Jeseníky.

BANAŠ M., HOŠEK J. et TREML V. (2005): Management turismu v nejvyšších polohách Hrubého Jeseníku – možnosti a meze. – Campanula, Jeseník, p. 85–90.

BUREŠ L. (1973): Pracovní vědecká konference „Ochrana horské přírody Jeseníků na vědeckých základech". – Campanula, Ostrava, 4: 7–12.

BUREŠ L. (1974): Návrh projektu na experimentální likvidaci části klečového porostu ve státní přírodní rezervaci Malá kotlina. – Msc., Správa CHKO Jeseníky.

BUREŠ L. (1974): Návrh projektu postupné likvidace kosodřeviny ve státní přírodní rezervaci Velká kotlina. – Msc., Správa CHKO Jeseníky.

BUREŠ L. (1996): Studium populací ohrožených druhů rostlin v CHKO Jeseníky. – Sborn. Příroda, Praha, 6: 7–38.

BUREŠ L. (2002: Znalecký posudek pro správní řízení č.j. 20716/01–OOP/6542/01. – Ms. Ekoservis.

BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1989): Geobotanický průzkum SPR Petrovy kameny. – Správa CHKO Jeseníky, KSP-POP Ostrava. / 27 p., mapa/

BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1990a): Monitoring populací vzácných a ohrožených druhů rostlin v SPR Petrovy kameny. – Správa CHKO Jeseníky, ONV Bruntál. /text 10 + 13 p, mapa/

BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (1990b): SPR Petrovy kameny: mapa aktuální vegetace. – Správa CHKOJ, ONV Bruntál. /24 p., 2 mapy/

BUREŠ L., BUREŠOVÁ Z. et al. (2007): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky: Vegetace, flóra, experimenty – dílčí zpráva 2007. – Ms. Ekoservis, Správa CHKO Jeseníky, AOPK Praha, 57 stran + přílohy.

BUREŠ L. et al. (1994): Studium populací vybraných kriticky ohrožených druhů rostlin v CHKO Jeseníky 1992–1994. – ČÚOP Praha. /text 52 p., pérovky, bar. foto/

BUREŠ et al. (2003): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky: zpráva nultého roku 2003. – Ms. Ekoseris, Správa CHKO ČR Praha.

BUREŠ L. et al. (1996): Studium populací vybraných kriticky ohrožených druhů rostlin v CHKO Jeseníky 1996. – Msc. Ekoservis, AOPK Praha.

BUREŠ L. et al. (2007): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky: Doplňování podkladů pro závěrečné vyhodnocení vlivů lyžování pod Petrovými kameny. – Ms. Ekoservis, Správa CHKO Jeseníky, 31 stran + přílohy.
BUREŠ L. et BUREŠOVÁ Z. (2007): Červený seznam cévnatých rostlin CHKO Jeseníky – 9. verze (2007). – Ms. Ekoservis, Správa CHKO Jeseníky.
BUREŠ L., KLIMEŠ L. et KRÁLÍK J. (1992): Synantropizace květeny vyšších poloh Hrubého Jeseníku. – Preslia, Praha, 64: 63–77.
BUREŠ S. et POKORNÁ D. (1996): A test of ability of snails to find calcium rich sources on acidified soils. – Acta Univ. Palack., Olomouc, 34: 13–16.
COLLINS N.M. et THOMAS J.A. /eds./ (1991): The Conservation of Insects and their Habitats. London: Academic Press.
ČERNOHORSKÝ Z., NÁDVORNÍK J. et SERVÍT M. (1956): Klíč k určování lišejníků ČSR. I. díl. – ed. Nakl. ČSAV, Praha, 156 p.
DOOLING R. (2002): Avian Hearing and the Avoidance of Wind Turbines. University of Maryland College Park, Maryland National Renewable Energy Laboratory, NREL, Color., USA. 84 p.
EITNER G. (1896): Nachträge zür Flechtenflora Schlesiens. – Jber. Schles. Ges. Vaterl. Cult., Abt. Z, 73: 2–26.
EITNER G. (1911): Dritten Nachträg zür schlesiens Flechtenflora. – Jber. Schles. Ges. Vaterl. Cult., Abt. Z, 88: 20–60.
ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE, Inc. (1998): ArcView GIS Version 3.1.
ERICHSEN C.F.E. (1936): Pertusariaceae – in: Rabenhorsts Kryptogamenflora, Leipzig, 2nd IX., Abt. 5 (1): 321–512, 513–728.
FARKAČ, J., KRÁL, D., ŠKORPÍK, M. /eds./ (2005): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
HEJNÝ S. & SLAVÍK B. /Eds./ (1997): Květena České republiky. – Academia, Praha.
HILL D., HOCKIN D., PRICE D., TUCKER G., MORRIS R. & TREWEEK J. (1997): Bird Disturbance: Improving the Quality and Utility of Disturbance Research. The Journal of Applied Ecology 34 (2): 275–288.
HORA J. /eds./ (1998): Legislativa EU a ochrana přírody. ČSO, Praha, 96 p.
HORA J. Ed. (2000): Směrnice ES o ochraně volně žijících ptáků v ČR. ČSO, Praha, 167 p.
HORA J., MARHOUL P. et URBAN T. (2002): Natura 2000 v České republice. Návrh ptačích oblastí. Česká společnost ornitologická, Praha, 2002.
HOŠEK E. (1982): Průzkum dlouhodobého vývoje lesních porostů v oblasti státní přírodní rezervace Bílá Opava. – Msc. /Správa CHKO Jeseníky, 42 p./
HOŠEK J. et al. (2001): Znalecký posudek. – Ms. Centrum Sport Figura.
HRADECKÝ, J., PÁNEK, T., ADAMEC, M., DUŠEK, R. (2003). Stanovení a kartografické vyhodnocení rozšíření kryogenních půd v NPR Praděd a jeho okolí. Zpráva dílčího úkolu grantu VaV 610/10/00 za rok 2002, AOPK Praha – Vliv hospodářských zásahů na změnu biologické diverzity ve zvláště chráněných územích. Katedra geografie a geoekologie, Přf OU, Ostrava, 41 s. + přílohy.
HRADECKÝ J., PÁNEK T. et DUŠEK R.(2002): Stanovení a kartografické vyhodnocení rozšíření kryogenních půd v NPR Praděd a jeho okolí. Zpráva dílčího úkolu grantu VaV 610/10/00 za rok 2002, AOPK Praha – Vliv hospodářských zásahů na změnu biologické diverzity ve zvláště chráněných územích. – Msc., KFGaG, PřF OU, Ostrava.
HRADECKÝ J., PÁNEK T. et KŘÍŽ V. (2001): Stanovení a kartografické vyhodnocení rozšíření kryogenních půd v NPR Praděd a jeho okolí. – Zpráva dílčího úkolu grantu VaV 610/10/00 za rok 2001, AOPK Praha – Vliv hospodářských zásahů na změnu biologické diverzity ve zvláště chráněných územích. Katedra geografie a geoekologie, Přf OU, Ostrava, 26 s. + přílohy.
HRUBY J. (1914): Die Ostsudeten. Eine floristische Skizze. – Brünn, 136 p.
HUDEC K. et al. (1995): Ptáci České republiky. Sylvia 31 (2), Praha.

HUDEC K., ČAPEK M., HANÁK F., KLIMEŠ J. & PAVÍZA R. (2003): Soustava a české názvosloví ptáků světa. Muzeum Komenského, Přerov.
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. – Agentura ochrany přírody a krajiny. Praha.
ILLICH I.,P HASLETT J.R.(1994): Response of assemblages of Orthoptera to management and use of ski slopes on upper sub–alpine meadows in the Austrian Alps. Oecologia 97: 470–474.
JANDA J. & ŘEPA P. (1986): Metody kvantitativního výzkumu v ornitologii. 1. vyd. Praha: SZN.
JENÍK J. et HAMPEL R. (1992): Die waldreifen Kammlagen des Altvatergebirges. Geschichte und Ökologie. – Stuttgart, 104 p.
JIRÁSEK V. et CHRTEK J. (1963): Poa riphaea (A. et Gr.) Fritsch, ein Endemit des Gesenkes. – Novit. Bot., Praha, 1963: 20–27.
JONES H.G., POMEROY J.W., WALKER D.A., HOHAM R.W. /eds./ (2000): Snow Ecology: an Interdisciplinary Examination of Snow–Covered Ecosystems. Cambridge: Cambridge University Press.
KALUZ S. (2005): Soil and soil mites (Acari) of the ski slope un Nízke Tatry Mts. Ekologia–Bratislava, 24: 200–213.
KAPPEN L., SCHROETER B., SCHEIDEGGER C., SOMMERKORN M. & HESTMARK G. (1996): Cold resistance and metabolic activity of lichens below 0°C. – Advances in Space Research, 18(12): 119–128.
KAVALCOVÁ V., KAVALEC K. et CHLAPEK J. (2005): Plán péče o NPR Praděd na období 2006–2015. – Msc. Správa CHKO Jeseníky, AOPK Praha.
KLIMEŠ L. et KLIMEŠOVÁ J. (1991): Alpine tundra in the Hrubý Jeseník Mts., the Sudeten, and its tentative developement in the 20th century. – Preslia 63: 245–268.
KNEIFEL R. (1805–1806): Topographie des k.k. Antheils von Schlesien. – Vol 2 et 3.
KNIGHT R. L. & COLE D. N. (1995): Wildlife Responses to Recreationists. In: Knight, R.L. & Gutzwiller, K.J.: Wildlife and Recrationists. Coexistance though Management and Research. Island Press, Washington.
KNIGHT R. L. & GUTZWILLER K. J. (1995): Wildlife and Recrationists. Coexistance though Management and Research. Island Press, Washington.
KOČVARA R. & KŘENEK D. (2007): Vliv provozu osvětlených a neosvětlených sjezdovek na lesní druhy ptáků v Beskydách (Česká republika). ČSZMO, Opava, 2007.
KOČVARA R. (2004): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky. Ornitologická část. Mapování rozšíření ptáků v NPR Praděd. Práce pro Správu ochrany přírody ČR ve spolupráci s Ekoservisem Jeseníky, 42 p.
KOČVARA R. (2005): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky. Ornitologická část. Práce pro Správu ochrany přírody ČR ve spolupráci s Ekoservisem Jeseníky, 45 p.
KOČVARA R. (2005): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky. Ornitologická část. Dílčí zpráva týkající se problematiky kleče v Hrubém Jeseníku. 9 p.
KOČVARA R. (2006): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky. Ornitologická část. Práce pro Správu ochrany přírody ČR ve spolupráci s Ekoservisem Jeseníky, 46 p.
KOLENATI F. (1860): Höhenflora des Altvaters. – Verh. Forst.–Sect. Mähren & Schlesien, Brünn, 41: 20–84.
KOVANDA M. (1970): Polyploidy and Variation in the Campanula rotundifolia Complex. – Rozpr. Čs. Akad. Věd., Praha, Ser. math.–natur., 80(2): 1–95.
KOVÁŘ F. (1909): Třetí příspěvek ku květeně lišejníků moravských (Dritter Beitrag zur Flechtenflora Mährens). – Věstn. Klub Přírod. Prostějov, 11: 47 pp.
KOVÁŘ F. (1911): Čtvrtý příspěvek ku květeně lišejníků moravských (Vierter Beitrag zur Flechtenflora Mährens). – Věstn. Klub Přírod. Prostějov: 13: 17–54.
KOVÁŘ F. (1912): Moravské druhy rodu Cladonia. – Věstn. Klub Přírod. Prostějov, 15: 85–190 et 193–199.
KÖRBER G. W. (1855): Systema Lichenum Germaniae. Die Flechten Deutschlands. – 460 p. Breslau.

KÖRBER G. W. (1865): Parerga lichenologica. – Breslau, 501 p.
KUBÁT et al. (2002): Klíč ke květeně České republiky, Academia, Praha.
KUČERA J. et VÁŇA J. (2005): Seznam a červený seznam mechorostů České republiky (2005). – Příroda 23: 1–104.
KURAS T., BENEŠ J., FRIC Z. et KONVIČKA M. (2003): Dispersal patterns of endemic alpine butterflies with contrasting population structures: Erebia epiphron and E. sudetica. – Popul. Ecol., 45: 115–123.
KURAS T., KONVIČKA M., BENEŠ J. et ČÍŽEK O. (2001): Erebia sudetica and Erebia epiphron (Lepidoptera: Nymphalidae, Satyrinae) in the Czech Republic: review of present and past distribution, conservation implications. – Čas. Slez. Muz. Opava (A), 50: 57–81.
KURAS T., SITEK J. et VACULA D. (in litt.): Motýli (Lepidoptera) národní přírodní rezervace Praděd (CHKO Jeseníky): implikace poznatků v ochraně území. Čas. Slez. Muz. Opava (A).
LAUS H. (1905): Der Fürst Johann Lichtenstein – Urwald und der Sudetengarten im Altvatergebirge. – Ber. Lehrersklubs Naturk., Brünn, 6.
LAUS H. (1910): Der Grosse Kessel im Hochgesenke. – Beih. Bot. Cblb., Dresden, 26: 103–131.
LAUS H. (1924): Pflanzenschutz und Sudetengarten. – Nordmähr. Grenzhote, Mähr. Schönberg, 5.X.1924.
LAUS H. (1927): Květena Petrštýna ve Vysokých Jesenících se zvláštním zřetelem na rozšíření našich arkticko–alpinských druhů vrb. – Čas. Vlast. Spol. Mus., Olomouc, 39: 27–52.
LENEČEK O. (1936): Bergwohlverleih (Arnica montana). – Natur und Heimat, Aussig, 7: 20–21.
LIDDLE M. (1997): Recreation ecology. The Ecological impact of outdoor recreation and ecotourism. London, 639 p.
LILEY D. & CLARKE R. T. (2002): Urban development adjacent to heathland sites in Dorset: the effect on the density and settlement patterns of Annex 1 bird species. English Nature Research Reports No. 463, 33 p.
LISICKÁ E. (1980): Flechtenfamilie Umbilicariaceae Fée in der Tschechoslowakei. – Biol. Práce Slov. Akad., Vied, Bratislava, 26: 1–151.
LIŠKA J., PALICE Z. et SLAVÍKOVÁ Š. (2008): Checklist and Red List of lichens of the Czech Republic. – Preslia, Praha, 80: 151–182
LOERTSCHER M., ERHARDT A. et ZETTEL J. (1995): Microdistribution of butterflies in mosaic–like habitat: The role of nectar sources. Ecography, 18: 15–26.
MORAVEC J. et al. (1995): Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. – Severočes. Přír., Litoměřice, 1983: 1–110.
NÁDVORNÍK J. (1947): Physciaceae Tchécoslovaques. – Studia Bot. Cechoslov. 8: 69–124.
OLŠOVSKÁ H. (2002): Hnízdní biologie lindušky luční a lindušky horské v Jeseníkách v letech 1996–2000. Diplomová práce PřF UP, Olomouc.
PAUL J. (1906): Zur Flechtenflora von Mähren und Oesterr. Schlesien. – Verh. Naturforsch. Ver. Brünn, Abh. 44: 80–90.
PFEIFER J. (1891): Forstgeschichte der Deutschen Ritter–Ordens–Domäne Freudenthal. – Brünn.
PROCHÁZKA F. (1967): Synantropní flóra u hřebenových chat v pohořích východních Sudet. – Čas. Slez. Muz., Opava, Ser. A, 16: 165–171.
PROCHÁZKA F. /ed./ (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky. – Příroda, Praha 2001/18: 1–146.
PRUNER L. et MÍKA P. (1996): Klapalekiana. Seznam obcí a jejich částí v České republice s čísly mapových polí pro síťové mapování fauny, 1996, 32: 1–115.
PRŮŠA E. (1976): Prales Bílá Opava. – Lesnictví, Praha, 22: 37–55.
PRŮŠA E. (1985): Die böhmischen und mährischen Urwälder – ihre Struktur und Ökologie. – Vegetace ČSSR, Praha, Ser. A, 15: 1–577.
REIJNEN R. et FOPPEN R. (1997): Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. Biodiversity and Conservation 6: 567–581.

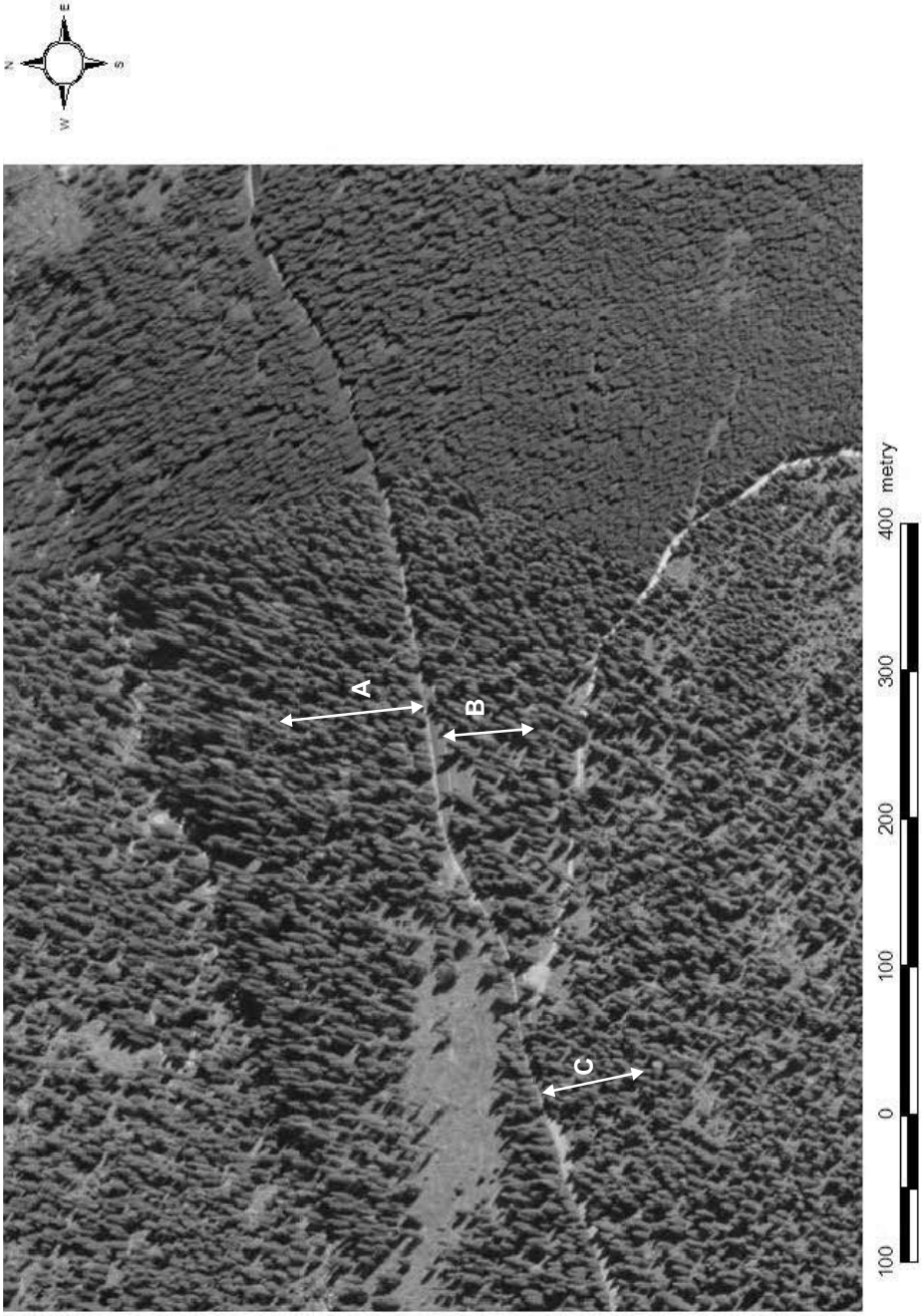
RHEINDT F. E. (2003): The impact of roads on birds: Does song frequency play a role in determining susceptibility to noise pollution? Journal für Ornithologie 144 (3): 295–306.
RICH C. et LONGCORE T. (2006): Ecological Consequences of Artificial Night lighting. Islandpress, Washington, 458 p.
RUSEK J. (1993): Air–pollution–mediated changes in alpine ecosystems and ecotones. Ecological
RUSEK J. et al. (2005): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky: Vliv lyžování na sjezdovkách v NPR Praděd na půdní mesofaunum epigeickou makrofaunu a na půdu. – Msc. Ekoservis, Správa CHKO Jeseníky, AOPK Praha, 36 s.
SEDLÁČEK K. (1989): Červená kniha 1 – Ptáci. 1. vyd. Praha: SZN, 1989. 176 s.
RUSEK J. et al. (2004): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky. Dílčí zpráva za rok 2004. – Msc. Správa CHKO Jeseníky,
RUSEK J. et al. (2005): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky. Vliv lyžování na sjezdovkách v NPR Praděd na půdní mesofaunu, epigeickou makrofaunu a na půdu. – Msc. Správa CHKO Jeseníky,
RUTH–BALAGANSKAYA E. et MYLLYNEN–MALINEN K. (2000): Soil nutrient status and revegetation practices of downhill sking areas in Finnish Lapland – a case study of Mt. Yllas. Ladscape and Urban Planning, 50: 259–268.
SPITZNER V. (1890): Beitrag zur Flechtenflora Mährens und Oesterreichisch–Schlesiens. Strauch–, Blatt– und Gallertflechten. – Verh. Naturforsch. Ver. Brünn: 28:130–137
SUZA J. (1933): Der Peterstein in den Ostsudeten im Lichte der lichenologischen Durchforschung. – Čas. Morav. Zem. Mus., Brno, 28–29: 507–532.
ŠŤASTNÝ K. et BEJČEK V. (2003): Červený seznam ptáků České Republiky. In: Plesník J., Hanzal J. & Brejšková L. (eds.): Červený seznam ohrožených druhů České Republiky. Obratlovci. Příroda 22: 95–120.
ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V. et HUDEC K. (2006): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České Republice 2001–2003. Aventinum, Praha. 463 p.
ŠŤASTNÝ K., BEJČEK V. et HUDEC K. (1996): Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 1985–1989. 1. vyd. Jinočany: H&H, 1996. 457 s.
TITUS J.H. (1999): Ski slope vegetation of Mount Hood, Kreton, USA. Arctic and Alpine Research, 31: 283–292.
TITUS J.H. et LANDAU F. (2003): Ski slope vegetation of Lee Canon, Nevada, USA. Southwestern Nataturalist, 48: 491–504.
TITUS J.H. et TSUYUKAZI S. (1998): Ski slope vegetation at Snoqualmie Pass, Washington State, USA, and a comparison with ski slope vegetation in temperate coniferous forest zone. Ecological Research, 13: 97–104.
TSUYUZAKI S. (2002): Vegetation pattern on skislopes in lowland Hokkaido, northern Japan. Biological Conservation, 108: 239–246.
TUCKER G. M. et HEATH M. F. (1994): Birds in Europe: their conservation status. Birdlife Conserv. Ser. No. 3, BLI Cambridge, UK.
URBANSKA, K. M., FATTORINI, M., THIELE, K. et PFLUGSHAUPT, K. (1999): Seed rain on alpine ski runs in Switzerland. Botanica Helvetica, 109: 199–216.
VÁŇA J. (1995): Nardia compressa (Hook.) S. F. Gray – nový druh játrovek (Hepatophyta) pro území České republiky. – Preslia, Praha, 66 [1994]: 353–356.
VÁVRA, J., (in litt.): Brouci (Coleoptera) NPR Praděd [Přehled dosavadních poznatků o fauně brouků (Coleoptera) NPR Praděd a nejbližšího okolí]. Manuscript, Depon. in SCHKO ČR, Jeseník–Bukovice, 2003.
VĚZDA A. (1960): K lišejníkové flóře Hrubého Jeseníku (Sudeti orient.). [Zur Flechtenflora des Altvatergebirges (Sudeti orient.)]. – Přírod. Čas. Slez., Opava, 21: 255–270.

VĚZDA A. (1961): Třetí příspěvek k rozšíření lišejníků v Jeseníku. [Ad lichenographiam Sudetorum orientalium additamentum III.] – Přírod. Čas. Slez., Opava, 22: 447–458.
VOLÁK, J. (1947): Pokus o zoogeografické zpracování Carabid Jeseníků. Entomol. Listy, 10: 65–74.
WEBER H. (1985): Hnízdění kulíka hnědého (Charadrius morinellus L.) v Jeseníkách. – Prunella, 11: 23–24.
WIELGOLASKI F.E. (1997): Ecosystems of the World 3. Polar and Alpine Tundra. Amsterdam: Elsevier.
WILD J., NEUHÄUSLOVÁ Z. et SOFRON J. (2004): Changes of plant species in Šumava spruce forests, SW Bohemia, since the 1970s. Forest Ecology and Management, 187: 117–132.
ZMRHALOVÁ M. (2005a): Pohlia ludwigii. – In: Kučera J. (ed.): Zajímavé bryofloristické nálezy VI. – Bryonora, Praha 36: pp. 26–33.
ZMRHALOVÁ M. (2005b): Inventarizační průzkum údolí Bílé Opavy (část NPR Praděd), obor: bryologie. – Msc., Správa CHKO Jeseníky.
ZMRHALOVÁ M. (2006): Analýza antropických vlivů v nejcennějších částech CHKO Jeseníky. Bryologie. – Msc. – Ekoservis, Správa CHKO Jeseníky.

Přílohy

Příloha A – Mapa Ovčárenské silnice: lichenologicky sledované lokality

Příloha B – Transekty vegetací kolem Ovčárenské silnice

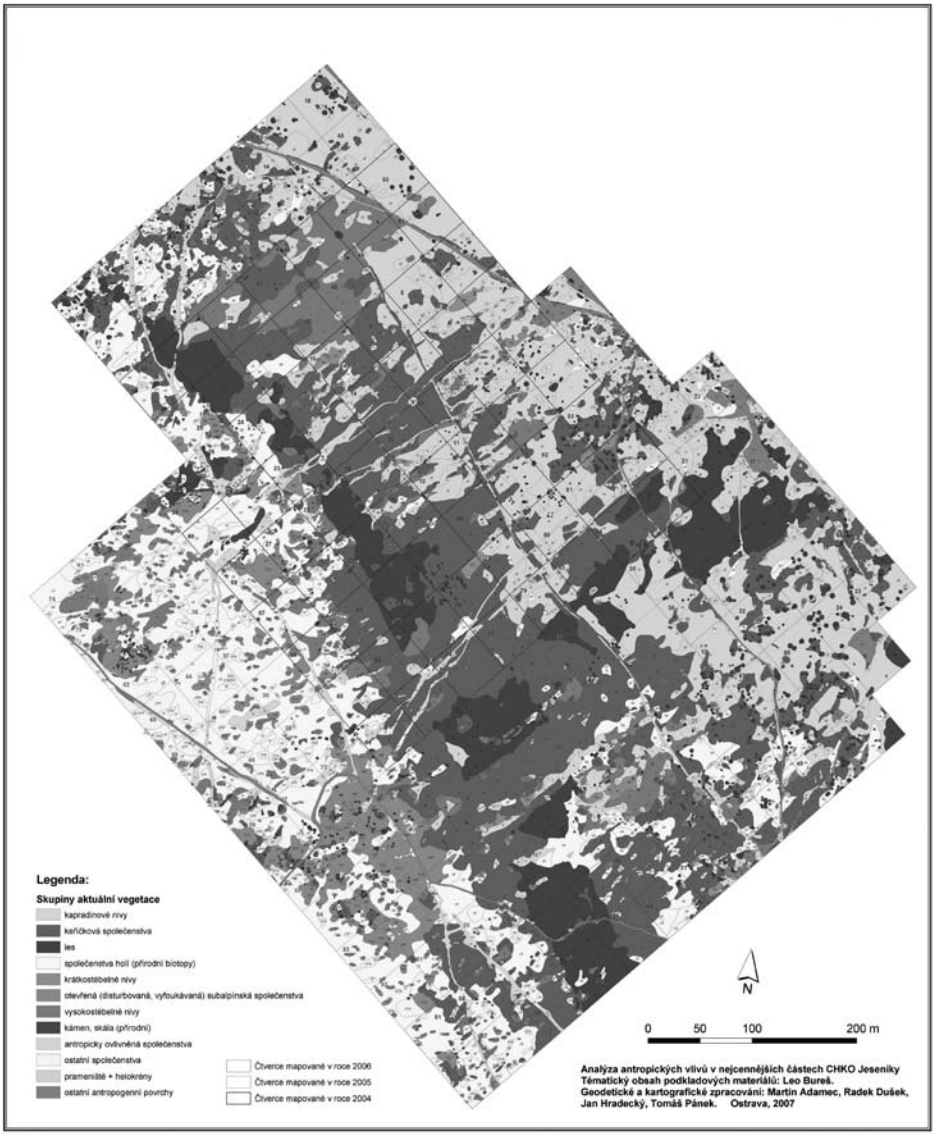


Příloha C – Současné plochy sjezdovek na svazích Petrových kamenů

Příloha D – Mapa oblastí antropických vlivů

čís.	původní přírodní biotopy	antropické vlivy historické	antropické vlivy současné	charakter změn (zachovalost, sukcese)	stávající priority ochrany přírody
1	klimaxové smrčiny – pralesy Calamagrostio-Piceetum Adenostyli-Piceetum Athyrio-Piceetum	nahodilá těžba občasná pastva	bez podstatných vlivů (silnice Hvězda–Ovčárna)	maximální zachovalost minimální změny	zachovalý prales nejvyšší priorita
2	klimaxové smrčiny – pralesy Calamagrostio-Piceetum Adenostyli-Piceetum Athyrio-Piceetum	pastva skotu pastva ovcí stavba cest stavby (salaš, Ovčáma) mírná pěší turistika mírná synantropizace	silnice, parkoviště provoz aut, zásobování navážky zeminy z Pradědu nové stavby chat odlesnění pro chaty i sjezd. lyžařské vleky, lyžování silná synantropizace	pod stavbami ireverzibilní narušení pralesa sjezdovkami změny reliéfu změny hydopedolog režimu silná synantropizace	změkčit provoz nepřipustit další zábory
3	parková homí hranice lesa Sileno-Calamagrostietum Adenostyli-Athyrietum Poo-Deschamsietum Trollio-Geranietum Thesio-Nardetum Epilobio-Philonotidetum Salicetum hastatae Cetrario-Festucetum desch. Bistorto-Deschasmpsietum	Travaření pastva skotu pastva ovcí pěší turistika bez omezení mnoho nových cest rozšlapání pramenišť mechanické poškození periglaciálních půd	vleky a sjezdovky nové studny – odběr vody pěší turistika omezená na jednu značenou cestu výsadby kleče v z. části semenáčky kleče v jv. části sešlap a eroze na pěšinách pod vleky a na trasách kabelů	vratná sukcese vegetace rychlá expanze borůvky	ochrana prioritních druhů ochrana prioritních biocenóz cílené managementové zásahy asanace starých cest zastavení expanze borůvky likvidace kleče
4	subalpínské biotopy Sileno-Calamagrostietum Bistorto-Deschamsietum Melampyro-Vaccinietum Cetrario-Festucetum desch.	Travaření pastva skotu pastva ovcí pěší turistika bez omezení výsadby kleče	zapojené porosty kleče vleky a sjezdovky sešlap a eroze na pěšinách pod vleky a na trasách kabelů	radikální změna biotopů, která je ovšem prokazatelně vratná	likvidace kleče
5	vrcholová skála a plošina Cetrario-Festucetum callunet. Junco-Empetretum Avenello-Callunetum skalní společenstva dva rostlinné endemity	pastva skotu pastva ovcí pěší turistika bez omezení lezení po skále ohně u skály	občasné lezení turistů po skále přístup lyžařů na skálu horní stanice vleku A	zachovalost původního stavu zlepšení stavu na skále stabilita travních a keříčkových společenstev	přísná ochrana absolutní vyloučení přístupu v létě i v zimě cílená podpora endemitů
6	Cetrario-Festucetum desch. Avenello-Callunetum	Travaření pastva skotu pastva ovcí pěší turistika bez omezení nové cesty	horní stanice vleků lyžování pěší turistika omezená na jednu značenou cestu trasa VN kabelu	z větší části zachovalé vratná sukcese po pastvě nejasná hromadění stařiny metličky	údržba jediné tur. cesty experimentální zásahy na biotopech holí

Příloha F – Mapa aktuální vegetace sv. svahů Petrových kamenů



Analýza antropických vlivů
v nejcennějších částech CHKO Jeseníky

ed. Ondřej Vítek

Vydala: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
Nuselská 39, Praha 4, 140 00
e-mail: aopkcr@nature.cz
www.nature.cz
Sazba a litografie: Omikron Praha spol. s r. o.
ISBN 978-80-87051-69-6
Náklad 300 kusů
Praha 2009