

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a environmentální
Katedra pěstování lesa

Ing. Dušan Kacálek

Přirozená obnova a porostní poměry
v přírodě blízkých smíšených porostech
Orlických hor a jejich podhůří

Disertační práce

Školitel: Doc. Ing. Ivo Kupka, CSc.

Opočno 2006

Zpracování disertační práce proběhlo v rámci řešení resortního výzkumného záměru „Pěstování lesa v ekotopech narušených antropogenní činností“, v rámci dvou dílčích projektů DP 01 – „Podpora obnovy a restaurování lesa v antropogenně změněných a narušených biotopech“ a DP 02 – „Obnova porostů a přestavba hospodaření v lesích ovlivněných antropickými a klimatickými změnami“. Tento projekt byl řešen v letech 1999 – 2003. Od roku 2004 bylo zpracování disertační práce zahrnuto do řešení výzkumného záměru MZe 0002070201 „Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnících se podmínkách prostředí“, dílčího výzkumného záměru 4 „Obnova, přestavba a zakládání lesů v měnících se podmínkách prostředí s ohledem na funkce lesa“. Řešení obou zmiňovaných projektů je garantováno Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM), Výzkumnou stanicí Opočno.

Poděkování:

Děkuji svému školiteli Doc. Ing. Ivo Kupkovi, CSc. za veškerou pomoc při práci na této disertační práci.

V neposlední řadě děkuji všem kolegům z VÚLHM, Výzkumné stanice v Opočně za vytrvalou podporu a pomoc při sběru a zpracování dat a za podněty vedoucí ke zlepšení věcné i formální úrovně práce.

1. Úvod.....	2
2. Problematika	4
2.1 Přírodě blízké lesy.....	4
2.2 Vymezení zájmové oblasti.....	6
2.2.1 Geomorfologické členění.....	6
2.2.2 Geologické poměry.....	7
2.2.3 Klima.....	7
2.3 Původní druhová skladba lesů v zájmové oblasti.....	8
2.4 Vliv lidské činnosti na porostní poměry a zdravotní stav lesů Orlických hor.....	10
2.4.1 Vliv středověké kolonizace.....	10
2.4.2 Rozvoj lesnického hospodaření.....	13
2.4.3 Dopad průmyslového znečištění ovzduší.....	14
2.5 Přirozená obnova.....	17
2.5.1 Přirozená obnova v kontextu obnovy přírodě blízkého lesa.....	17
2.5.2 Přirozená obnova lesů Orlických hor.....	20
3. Cíl práce	24
4. Metodika	25
4.1 Výběr vzorových lokalit.....	25
4.1.1 Lokalizace zájmových objektů.....	25
4.1.2 Kriteria výběru porostu.....	31
4.1.3 Velikost, tvar a stabilizace dílčích srovnávacích ploch v porostech.....	31
4.2 Porostní poměry.....	31
4.2.1 Biometrická měření.....	31
4.2.2 Zjišťování geologických a půdních poměrů.....	34
4.2.3 Fytoecologické snímkování.....	37
4.2.4 Vyhodnocení získaných dat.....	38
4.3 Stav výživy lesních porostů a jejich zatížení polutanty.....	39
4.3.1 Laboratorní analýzy vzorků referenční dřeviny.....	39
4.3.2 Vyhodnocení dat.....	39
4.4 Porostní a stanovištní poměry vzorových lokalit.....	41
4.4.1 Nad Zdarovem.....	41
4.4.2 Pod Vrchmezím.....	41
4.4.3 Sedloňovský vrch.....	43
4.4.4 Bukačka.....	43
4.4.5 U Biskupské cesty.....	44
4.4.6 Hlodný.....	46
4.4.7 Trčkov.....	47
4.4.8 Komáří vrch.....	48
4.4.9 Černý důl.....	49
5. Výsledky	50
5.1 Půdní poměry a rostlinná fytoindikace.....	50
5.1.1 Půdní poměry.....	50
5.1.2 Rostlinná fytoindikace.....	55
5.1.3 Dílčí závěry.....	57
5.2 Obsahy živin a polutantů v jehlicích smrku.....	60
5.2.1 Stav výživy smrkových mlazin ve vazbě k obsahu rostlinám přístupných živin v půdě.....	60
5.2.2 Zatížení modelových lokalit polutanty.....	62
5.2.3 Dílčí závěry.....	65
5.3 Porostní poměry.....	67
5.3.1 Struktura porostu a přirozená obnova.....	67
5.3.2 Vazba přirozené obnovy na jednotlivé strukturální typy.....	81
5.3.3 Přirozená obnova a zápoj mateřského porostu.....	82
5.3.4 Zastoupení dřevin.....	84
5.3.5 Dílčí závěry.....	86
6. Diskuze	88
7. Závěr	97
8. Návrh opatření	100
9. Summary	106
10. Literatura	113
11. Přílohy	126

1. Úvod

Utváření charakteru lesů v podmínkách střední Evropy spadá do počátku holocénu, kdy se po ústupu kontinentálního zalednění začaly lesní dřeviny rozšiřovat z refugií. Toto období se dále člení na periody, v nichž docházelo k významným klimatickým výkyvům. Vychylování klimatu ovlivňovalo kromě utváření společenstev vegetace také jejich šíření v geografickém a orografickém měřítku. Na konci epiatlantiku (ca 1250 př. n. l.) se s nástupem jedle a buku vyvinula vegetační stupňovitost lesa tak, jak ji v podstatě známe dnes (RANDUŠKA – VOREL – PLÍVA 1986).

Lesy nižších poloh v té době již ovlivňovala lidská činnost. Přírodní společenstva lidé měnili především kvůli získání zemědělské půdy. Existenci kulturní krajiny lze doložit pylovými analýzami z profilů rašelin, kde v nejhlubších vrstvách nacházíme pyl obilovin nebo jiných synantropních rostlin. Lesy vyššího podhůří a hor zůstávaly naopak po dlouhou dobu lidskou činností prakticky nedotčené. Stejně jako ostatní české hraniční hvozdy měly přírodní charakter také lesní porosty v Orlických horách. Původně plnily vzhledem k obtížné prostupnosti obrannou funkci českého státu; později, zhruba ve dvanáctém až třináctém století, začala v důsledku významné změny politických a sociálních poměrů také kolonizace příhraničních území.

Osídlování postupovalo nejdříve proti proudu kolem vodních toků, kde kolonisté zakládali první osady. Především hospodářské potřeby společnosti vedly k postupné změně druhové skladby do té doby nedotčených hvozdů. Rostoucí ekonomika si časem vyžádala plánovitou obnovu lesů, když výtěž z exploatačně využívaného lesa již nepostačovala k pokrytí nejdůležitějších potřeb společnosti (NOŽIČKA 1957, HORÁK 1963, LÁSKA 1948, PEŠKA 1985). Do obnovní praxe byly zaváděny metody umělé obnovy porostů, které spolu s upřednostněním hospodářsky nejvýznamnější dřeviny smrku ztepilého (*Picea abies* Karst.) formovaly aktuální druhové složení lesů Orlických hor i Podorlicka.

Smrk je autochtonní dřevinou Orlických hor a jeho významné zastoupení v hřebenové oblasti je doloženo četnými pylovými rozbory profilů rašelin (MÜLLER 1929, STARK 1936, KRIESL 1971, RYBNÍČKOVÁ 1966) a později i dokumenty v historické hospodářské evidenci opočenského, černíkovického, solnického a rychnovského panství. Při umělé obnově nejvyšších poloh však bylo místy použito osivo z nepůvodních populací smrku. Používání osiva pocházejícího z cizích zdrojů vedlo časem ke vzniku rozsáhlých druhotných smrkových monokultur. Vlivem drsného klimatu v nejvyšších částech pohoří docházelo

v pásmu častého výskytu námrazy ke korunovým zlomům a tím k formování netvárných korun s mnohočetnými vrcholy (KADLUS 1967).

Přes všechna ovlivnění v minulosti, zůstaly v Orlických horách ještě stále zbytky lesních porostů relativně méně dotčených hospodářskými zásahy. Část z nich byla vyhlášena přírodními rezervacemi (Pod Vrchmezím, Sedloňovský vrch, Komáří vrch, Černý důl) nebo národními přírodními rezervacemi (Bukačka, Trčkov). Tyto objekty jsou v zájmovém území Orlických hor jádrovými lokalitami přírodě blízkých smíšených lesů. K vybraným maloplošným chráněným územím byly v rámci prováděného výzkumu připojeny tři lokality v podhůří (Nad Zdarovem, Hlodný a U Biskupské cesty), které reprezentují přírodě blízké smíšené lesy nižších poloh.

Les lze na vybraných lokalitách charakterizovat jako přirozený (MÍCHAL 1983, VYSKOT ET AL. 1981, PRŮŠA 1990) nebo přírodě blízký (VRŠKA 2004). Lesní porosty zde byly v minulosti značně využívány a do jisté míry jsou činností člověka stále ovlivňovány. Jejich druhové složení však odpovídá přírodnímu potenciálu stanoviště. Od přírodního lesa se mohou významně lišit prostorovou a věkovou strukturou, případně v nich mohou být zastoupeny nepůvodní dřeviny.

Lesní porosty vybraných lokalit jsou charakteristické nejen svou přírodě blízkou druhovou skladbou, ale v posledních desetiletích také vývojem bez intenzivního obhospodařování. Pod mateřským porostem dochází k nástupu přirozené obnovy, která ve vhodných podmínkách s dostatečně porušeným zápojem odrůstá. Otázkou zůstává, zda existující nárosty a mlaziny budou k zajištění obnovy lesa v zájmových objektech postačovat. Tedy nejen zda dochází k dostatečnému zmlazování, ale také zda druhová skladba a zdravotní stav nárostů a mlazin jsou vyhovující.

Převážně smrkové porosty ve vrcholových partiích Orlických hor pod neustálým tlakem okolního prostředí velmi špatně odolávaly vlivu průmyslových imisí, působících na ně od konce 70tých let minulého století (TESAŘ 1985, BALCAR – VACEK – HENŽLÍK 1994). Imisní situace sice doznala v průběhu 90tých let výrazného zlepšení (především snížením koncentrací SO₂), přesto není dodnes zdravotní stav lesů Orlických hor stabilizován (ŠACH ET AL. 1999). Obavy z vlivu znečištění ovzduší na lesy Orlických hor vzbuzují značně vysoké atmosférické depozice sloučenin dusíku a síry a významné škody na kulturách a mlazinách smrku ztepilého, které se od 90tých let minulého století opakovaně objevují na větší části vrcholových partií hor.

Všechny zájmové objekty ve fragmentech smíšených lesů jsou velmi důležité z hlediska zachování zbytků místních nebo alespoň místnímu prostředí přizpůsobených populací dřevin. Zkoumané porosty tak mohou být na základě určitých člověkem definovaných kritérií označovány jako přírodě blízké. Stupeň „přirozenosti“ závisí mimo jiné také na intenzitě aktivit člověka, který pro uspokojování potřeb lidské společnosti neustále mění charakter vegetačního pokryvu krajiny. V lesním hospodářství se po někdejších exploatačních těžbách jedná o pravidelné lesnické hospodaření se zaměřením na zakládání a následnou péči o lesní porosty. Také v Orlických horách a podhůří byl v minulosti každý lesní porost do určité míry antropogenně ovlivněn. Práci jsem proto zaměřil na zbylé fragmenty smíšených lesů s cílem zhodnotit stav porostů přirozeného lesa napříč zájmovým územím. Za nejvýznamnější kritérium trvalosti vybraných objektů pokládám přirozenou obnovu ve vazbě na porostní a stanovištní poměry a na možnost zlepšení porušeného přírodního prostředí, zejména půdně-ovzdušné sféry. Na studium přirozené obnovy a její praktické využití pro regeneraci porušených podmínek přírodního prostředí je proto zaměřena i předkládaná disertační práce.

2. Problematika

2.1 Přírodě blízké lesy

Vylišením typů lesů podle míry zachovalosti nebo ovlivnění se zabýval již ZLATNÍK (1959). Definoval přirozený porost jako zahrnující původní i ovlivněné prvky dohromady, za předpokladu, že ovlivněný les má druhové složení alespoň kvalitativně přibližně shodné s původním lesem; může se ovšem odlišovat zejména prostorovou a věkovou skladbou.

VYSKOT ET AL. (1981) definuje přirozený les jako autoregulační cenózu, která k dalšímu udržení své struktury a skladby nepotřebuje další lidskou pomoc. Jeho stav není také dán věkem a v jeho zastoupení je možné nalézt i dřeviny, které nejsou autochtonní. Mají však ekologické požadavky odpovídající stanovišti a jsou schopny obstát v kompetici s ostatními dřevinami v porostu. To znamená, že nejde o ekologickou, ale spíše geografickou bariéru, která zmíněné dřeviny definuje jako allochtonní vůči specifickému stanovišti.

MÍCHAL (1983) hovoří o přirozených lesích ve smyslu lesů s víceméně přírodní druhovou skladbou, ale s odlišnou prostorovou a věkovou výstavbou. Připouští ovlivnění lidskou činností (těžba, pastva) do té míry, že mohly v minulosti vzniknout i záměrnou umělou obnovou. Důležitá je ovšem zachovaná schopnost autoreprodukce.

Podle PRŮŠI (1990) jsou přírodě blízké (zde nazývané přirozené) lesy lesními porosty s víceméně původní dřevinnou skladbou. Jsou schopny samovolné reprodukce a pouze prostorovou strukturou a věkovou výstavbou se významně liší od lesů přírodních, které se obnovily výhradně přírodními procesy a jeví jen nepatrné ovlivnění lidskou činností. Les přírodě blízký zahrnuje porosty s různou intenzitou lidských zásahů. Tyto porosty vznikly převážně přirozenou obnovou; často se záměrnou pomocí lesního hospodáře. Někdy ale také mohly být umělého původu ze sítí nebo částečně doplňované sadbou. Přípouští přítomnost nepůvodních dřevin v případě, že tyto nepřevyšují zastoupení dřevin autochtonních, nebo se chovají jako přirozená porostní složka.

KORPEL ET AL. (1991) nevyděluje samostatně pojem přirozený nebo přírodě blízký les, ale užívá jednotné označení les přírodní. Mimo jiné to může být dáno i tím, že značná část slovenských lesů, odpovídajících druhovou skladbou potenciálu stanoviště, je mnohem méně narušena činností člověka než lesy v České republice a tím vlastně naplňují definici přírodního lesa, jak je chápána VYSKOTEM (1981) nebo PRŮŠOU (1990). KORPEL zde hovoří o přírodních lesích jako o nejvhodnějších objektech ke studiu zákonitostí vývoje porostů a růstu lesních dřevin, které musí být původní. Jejich přítomnost v konkrétních podmínkách je výsledkem fylogenetického vývoje lesa v poledové době. Jako základní znaky přírodních lesů uvádí:

- stálost druhového složení,
- ekologickou vyrovnanost,
- různověkost,
- vyrovnanost porostní zásoby,
- přirozenou rezistenci,
- schopnost autoregenerace.

V nejnovějších pracích se této problematice věnovali také PODRÁZSKÝ ET AL. (2001), kteří vyčlenili pojmy přirozený a přírodě blízký les samostatně. V prvním případě definovali pojem přirozeného lesa jako lesa složeného z původních dřevin s člověkem pozměněnou strukturou a složením, kde ovšem autoregulační schopnosti nejsou narušeny. Les přírodě blízký pak definovali jako samovolně se vyvíjející s polopřírodní skladbou, sekundární strukturou a značnou rezistencí.

V nejnovější práci k tomuto tématu se VRŠKA A HORT (2004) pokusili podat návrh na ustálení terminologie k odlišení jednotlivých porostních typů. Přiklonili se k třístupňovému rozlišení lesa; tj. les původní ve smyslu prales, les přírodní a les přírodě blízký. Na základě definice přírodě blízkého lesa v tomto pojetí již byly hodnoceny i sledované porosty v Orlických horách. Jejich dřevinná skladba odpovídá stanovištním poměrům a prostorová struktura je jednodušší než v původním lese. Porosty vznikaly nejen pod vlivem člověka, ale mohly jím být i záměrně založeny. Stopy usměrňování vývoje lidskou činností jsou stále patrné.

2.2 Vymezení zájmové oblasti

2.2.1 Geomorfologické členění

Zájmová oblast reprezentovaná dvěma přírodními lesními oblastmi (25 – Orlické hory a 26 – Předhoří Orlických hor) představuje celkově zhruba 424 km² lesa (PRŮŠA 1990). Zhruba 30 % výměry náleží do území Chráněné krajinné oblasti Orlické hory vyhlášené v roce 1969 (SPRÁVA CHKO ČR 1997). Geomorfologicky je vymezena celkem Deštnské hornatiny, představujícím nejvyšší část Středních Sudet (DEMEK ET AL. 1965, VACEK - ZATLOUKALOVÁ 1986). Celá jednotka je soustavou tektonicky vyzdvižených hřbetů s podélnou osou v převažujícím směru SZ – JV, později modelovaných denudačními a erozními procesy. Deštnská hornatina začíná kótou Vrchmezí (1 084 m n. m.) a pokračuje na jihovýchod přes Velkou Deštnou (1 115 m n. m.) až k poslední významnější elevaci Anenského vrchu (991 m n. m.). V oblasti Zemské brány, v okolí průlomového údolí Divoké Orlice pak plynule přechází do Mladkovské vrchoviny.

Přílehlá Sedloňovská vrchovina je charakteristická zvlněným reliéfem krajiny rozčleněným říčními údolím Olešenky, Zlatého potoka, Bělé a Zdobnice. Jejím nejvyšším bodem je kóta na hřbetu Špičáku (833 m n. m.) a nejnižším koryto řeky Bělé v Antoniině údolí (415 m n. m.) v profilu nad Růženinou hutí ve Skuhrově nad Bělou.

2.2.2 Geologické poměry

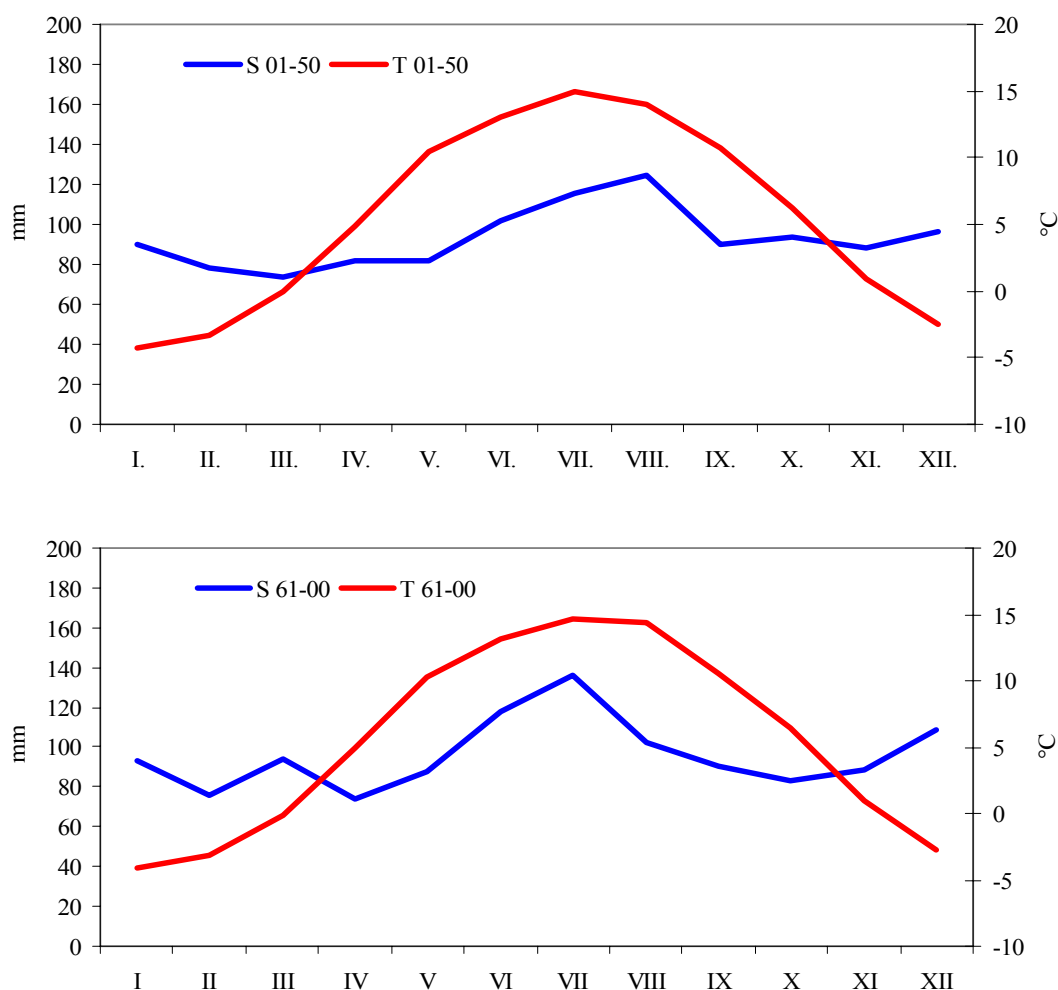
Orlické hory s přilehlým podhůřím náleží do tektonické jednotky Orlicko-kladské klenby (ROČEK ET AL. 1977, OPLETAL ET AL. 1980, PAUK 1977). Celá oblast je budována převážně krystalickými, různě silně metamorfovanými horninami s lokálním výskytem denudačních zbytků permských sedimentů. Na západě se krystalinikum noří pod sedimenty české křídové pánve, které se také vyskytují v malé míře jako tektonicky pokleslé zbytky i pod východními svahy Orlických hor podél horního toku Divoké Orlice (OPLETAL – DOMEČKA 1983, OPLETAL – LÍBALOVÁ - POŠMOURNÝ 1983, SOUKUP – SVOBODA – TÁSLER 1990, VACEK – ZATLOUKALOVÁ 1986). Převažující krystalinikum je tvořeno třemi hlavními metamorfovanými jednotkami: novoměstskou, stroňskou a zábřežskou sérií tvořených převážně fylity, svory a rulami, ke kterým jsou řazeny plošně nepřilíš rozsáhlé výskyty hlubinných magmatitů, např. žul, granodioritů (Nový Hrádek, Olešnice) a gabrodioritu v masívu Špičáku u Deštného. V oblasti výskytu sledovaných lokalit není z výše jmenovaných jednotek zastoupena zábřežská série, která zaujímá spíše jihozápadní část podhůří Orlických hor za Rychnovem nad Kněžnou.

2.2.3 Klima

Přestože nejsou Orlické hory příliš vysoké, mají značný význam pro utváření vlastního počasí a podnebí (ROČEK ET AL. 1977), především vzhledem k tomu, že jsou svou podélnou osou orientovány téměř kolmo na převládající atmosférické (JZ a Z) proudění. Za této situace jsou svahy hor směrem do vnitrozemí návětrné a svahy orientované do Polska závětrné. K opačné situaci dochází, když studené fronty přichází k Orlickým horám od severovýchodu. Podle dlouhodobě měřených průměrných teplot vzduchu (teplotní normály) je nejteplejším měsícem v Orlických horách červenec a nejchladnějším leden (KOLEKTIV 1961 - Atlas podnebí ČSSR).

Na hřebeni Orlických hor se projevuje výrazný vrcholový fenomén, který má značný vliv na utváření místních porostních poměrů. Jedná se především o vznik vlajkových forem korun nebo výrazně nižší vzrůst stromů (VACEK 1992). Popisovaným jevem ve vztahu k tvorbě zimní námrazy se zde již dříve zabývali KADLUS – ŘÍHA (1971). Podle klasifikace klimatických oblastí v České republice náleží vrcholové partie Orlických hor do chladné oblasti, okrsku mírně chladného. Vyšší partie podhůří s nadmořskou výškou nad 600 metrů řadíme do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, velmi vlhkého, vrchovinového, zatímco nižší polohy do téže oblasti, okrsku mírně teplého, vlhkého s chladnou nebo

studenou zimou, vrchovinového (ROČEK ET AL. 1977, FALTYSOVÁ – MACKOVČIN – SEDLÁČEK ET AL. 2002).

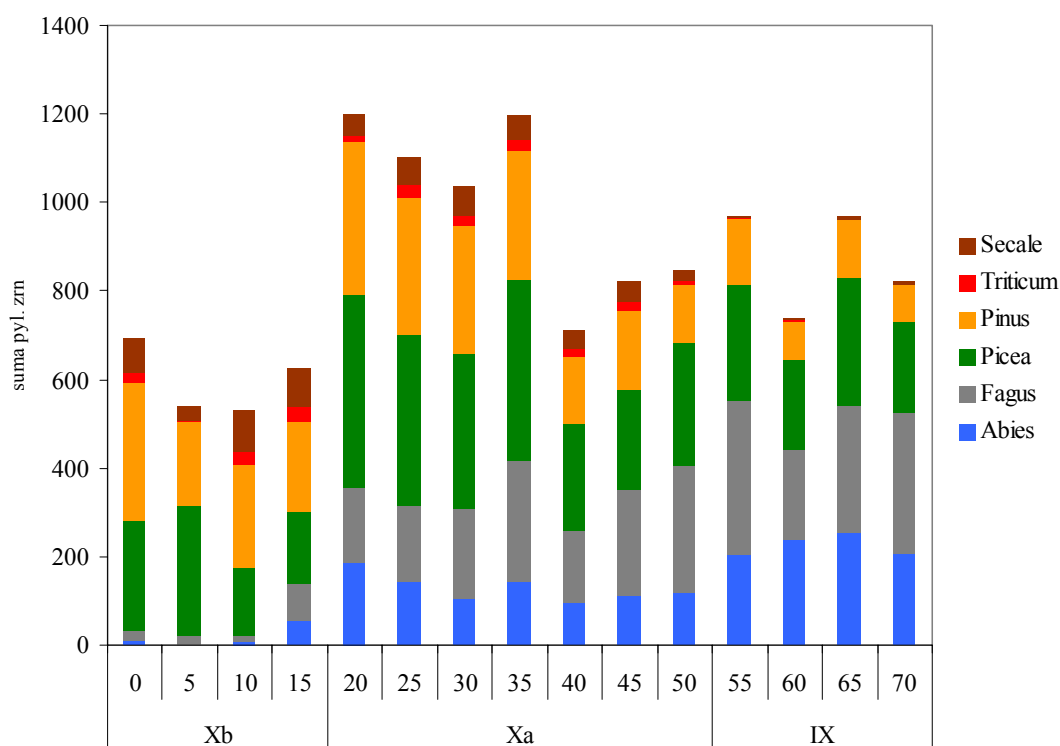


Obr. 1: Srovnání průměrných měsíčních teplot (T) a průměrných měsíčních úhrnů srážek (S) v obdobích 1901 – 1950 (zdroj Atlas podnebí) a 1961 – 2000 (zdroj ČHMÚ). Je zde patrný rozdíl v průměrných srážkách i teplotách v období 1901 – 1950 a 1961 – 2000. Zřejmý je především posun maxima v letních měsících.

2.3 Původní druhová skladba lesů v zájmové oblasti

Poměrně přesnou informaci o vývoji vegetačního pokryvu po ústupu kontinentálního zalednění poskytují pylové analýzy rašelin (SCHMITHÜSEN 2003). Také v Orlických horách byly konány v minulosti palynologické výzkumy řešící problematiku zastoupení lesních dřevin i jiných rostlinných taxonů v různých etapách postglaciálního vývoje lesů. K posouzení charakteru vývoje vegetace totiž není užíváno pouze pylu lesních dřevin, ale velmi významnou roli hraje podíl nestromového pylu nebo spor kapradin.

Někteří autoři (MRÁZ – PACLTOVÁ 1956) se domnívali, že k pylovým analýzám obecně, je možné použít nejen organozemních profilů, ale také některých jiných přirozeně sedimentovaných půdních profilů, např. horizontů nadložního humusu. Pyloanalytický výzkum je sice považován za nepostradatelnou součást historického průzkumu lesů v jednotlivých lesních oblastech, nelze ovšem podle něho usuzovat na poměry porostního detailu, ale informuje spíše o vegetačních poměrech větších krajinných celků. Není možné zcela automaticky přejímat hodnoty absolutních počtů pylových zrn a bez úvahy je



Obr. 2: Relativní zastoupení pylů vybraných lesních dřevin a obilnin (*Triticum*, *Secale*) v profilu z rašeliniště U Kunštátské kaple publikované Rybničkovou (1966). Z grafu je patrný značný úbytek buku a jedle v období mladšího subatlantika (perioda Xb na ose x) zahrnujícího období od středověku do současnosti.

vztahovat k hodnotám zastoupení dřevin v bezprostředním okolí rašeliniště. Vždy je nutné posuzovat orografické a klimatické podmínky včetně vlastností dřevin (létavost pylu a jeho produkce) a spor jednotlivých druhů vegetace. Například RYBNÍČKOVÁ (1966) a KRIESL (1971) popisují u profilů nejen podíl pylu dřevin zastoupených v mnohem nižších polohách, ale také podíl pylu obilnin již v takových hloubkách profilu, které odpovídají období dávno před historicky dokládaným počátkem kolonizace hor v průběhu 12. a 13. století. Nejčastěji jsou z tohoto hlediska hodnocena pylová zrna obilí, šťovíku,

merlíků a jitrocele. Je-li totiž známo datování počátků zemědělského osídlení konkrétního území, je možné díky pylu obilí a dalších synantropních bylin přesněji datovat pylové diagramy.

Z mnoha publikací týkajících se Orlických hor lze uvést práce týkající se profilů dnes již zaniklého rašeliniště u Panského pole a profil Sejřavy u České Čermné (MÜLLER 1929) nebo práce týkající se slezských lokalit (STARK 1936), které řeší mimo jiné i profil z komplexu rašelinišť Topieliska – Czarne bagno v údolí mezi Bystřickými a Orlickými horami.

Pozdější práce se zabývaly rozbory rašelin vrcholových partií Orlických hor. Jednak z rašeliniště U Kunštátské kaple (RYBNÍČKOVÁ 1966) a také nejrozsáhlejšího dosud živého vrchoviště v sedle mezi Malou a Velkou Deštnou, které je dnes součástí přírodní rezervace Jelení lázeň (KRIESL 1971).

Oba příspěvky se shodují, že zkoumané vrstvy představují období staršího (500 př. n. l. až 1300 n. l.) a mladšího subatlantiku (1300 n. l. až recent), které představují poslední období holocénu zasahující již do historického období, které bylo charakteristické rozvojem osídlení a počátkem výrazného vlivu člověka na lesy (NOŽIČKA 1957, RANDUŠKA – VOREL – PLÍVA 1981, PEŠKA 1985). Pylové analýzy z hřebene hor potvrzují výraznou změnu druhové skladby (obr. 2, str. 9) tamních lesů člověkem ve smyslu úbytku buku a nárůstu zastoupení smrku (PROCHÁZKA 1972). K této změně ovšem došlo i ve všech ostatních horských oblastech střední Evropy (JOHANN ET AL. 2003).

2.4 Vliv lidské činnosti na porostní poměry a zdravotní stav lesů Orlických hor

2.4.1 Vliv středověké kolonizace

Současný stav lesních porostů zájmového území je nejen výsledkem vývoje v období holocénu, kdy se po ústupu kontinentálního zalednění zpět na sever od našich pohoří začaly z evropských refugií znovu šířit lesní dřeviny, ale především vlivu lidské činnosti, který vyvrcholil kolonizací oblastí. Před počátkem osidlování byla totiž podstatná část pohoří kryta bukovými porosty s příměsí jedle a klenu, ve vyšších polohách potom i smrku (VACEK 1989, 1992).

Jedním z nejstarších písemných dokladů o osidlování Podorlicka je zmínka o existenci Opočna již v roce 1068 (oppidum Opoczen – HORÁK 1963) v Kosmově kronice. Počátky dalšího osidlování jsou spojovány také se jménem cisterciáckého kláštera Svaté Pole;

založeného někdy okolo roku 1149. Ten zanikl již během husitských válek, ovšem jeho zbytky byly později identifikovány v dnešní obci Klášter nad Dědinou, situované mezi Opočnem a Třebechovicemi pod Orebem. K tomuto klášteru patřil údajně také rozsáhlý deštenský horský újezd.

Do počátku kolonizace byla nejdůležitější funkcí prakticky nedotknutého pohraničního hvozdu obrana státu. Se změnou sociálních a hospodářských poměrů ve 12. a 13. století



Obr. 3: Výřez Klaudyánovy mapy českého království z roku 1518 zobrazující část severovýchodních Čech s Orlickými horami. Ve vztahu ke skutečné geografické poloze jsou jednotlivé obce a města samozřejmě významně posunuta a mapa je vrchní částí orientována k jihu. Přítomnost obcí v horské oblasti svědčí o trvalém osídlení. Na české straně to jsou např. Mladkov a Jablonné, na kladské potom Mittwald, dnešní Miedzilesie.

však postupně tento jeho význam slábl (TYDLITÁT 1985) a panovníci přikročili k rozdělení dosud neosídleného území mezi jednotlivá dominia. Spolu s tím začala postupná selská a dřevorubecká kolonizace podhůří Orlických hor, která se ovšem ještě dlouho nedotkla nejvyšších horských partií. Například v roce 1362 je připomínáno Deštné, jako česká

dřevorubecká osada na obchodní stezce a v roce 1369 Olešnice, jako obec vzniklá na obchodní stezce do Kladska (Na hřebenu Orlických hor in Orlické hory '84 - '85).

Vlastní obranný charakter pohraničních lesů se udržel poměrně dlouhou dobu. Například v 17. století, kdy solnické panství patřilo řádu Karmelitánů, je zmínka (LÁSKA 1948) o povinnostech poddaných z horských vsí Kerndorfu (Jadrné) a Grünbornu (Zelenky), kteří nemohli robotu vykonávat v okolních horských lesích z důvodu jejich obranného charakteru a museli docházet jinam. Doslovně se tam říká: „*Lesy na nejvyšších kopcích ...na Maruši, Lotznu a Kreislu nebyly těženy vůbec a ponechány v původním pralesním stavu, poněvadž byly, jako porosty pohraničních hor, určeny krajským hejtmánem na ochranu hranic země.*“ Později byla tato robotní docházka zrušena za to, že se poddaní zavázali udržovat místní cesty. Jenom jako poznámku zde uvádím, že pouze místní název Maruša se zachoval do dnešních dob. Tato kóta (1 042 m n. m.) představuje vrchol poměrně plochého, krátkého hřbetu s podélnou severojižní osou, který vybíhá z jižního svahu Velké Deštné. Dalším, alespoň částečně dochovaným místním jménem je Lotzen, zmiňovaný jako jedna z nejvyšších lokalit solnického panství. Název se dodnes traduje ve jméně „Lotzenská cesta“, což je cesta vedoucí pod svahy Jelenky (1 097 m n. m.). Lze tedy usuzovat, že se zde jedná o historické jméno tohoto vrcholu nebo jiné přilehlé části území v okolí.

Ještě roku 1806 v lesním elaborátu kamerálního lesního inženýra Jakoba Schmidta, popisujícího stav lesů na kvasinském (výše uvedeném solnickém) panství (LÁSKA 1948), je uváděna existence zbytků původního horského pralesa. Z té doby je již doložen silný ekonomický tlak na lesní porosty Orlických hor. Již dříve totiž došlo k významnému rozvoji sklářského podnikání v oblasti. Dřevo bylo potřeba zejména k výrobě potaše (hydroxidu draselného), nezbyté přísady do sklářského kmene. Dělo se tak pálením dřeva na popel; často dokonce přímo ve vymezených lesních porostech nastojato. Uvádí se, že nejlepší potaš byla získávána pálením dřeva listnáčů, jako např. buku, javoru, břízy nebo i vrb. Ale také jehličnany (smrk, jedle) byly za tímto účelem využívány (ŠPLÍCHAL – OTAVOVÁ 2004). Z hlediska historie využití dřeva z horských lesů se NOŽIČKA (1957) zmiňuje o přesunu těžiště těžebních prací z Krkonoš do části Orlických hor na základě šetření císařské komise v roce 1569. V roce 1586 potom provedla šetření další komise mající za úkol zjistit stav českých dolů, za účelem zjištění možností plavení dřeva do Kutné hory po Orlici a Labi z lesů Rychnovska a kladského pomezí. S přesunem těžby z vyčerpaných krkonošských lesů do Orlických hor je spojen i vznik Kunštátské kaple,

kerou si ve druhé polovině 17. století přímo na hřebeni postavili dřevaři z Tyrol. Dodávka dříví pro kutnohorské doly ovšem neprobíhala vždy zcela hladce. Vážnutí dodávek vzhledem k nižším průtokům zdejších řek a následné problémy s vyplácením mezd vedly v letech 1610 – 1612 k značným projevům nespokojenosti dřevařů (HERČÍK 1959). Celkově zde byly v průběhu 17. a 18. století vytěženy téměř všechny původní smíšené smrkojedlobukové lesy a vzniklé rozsáhlé holiny byly později z větší části zalesněny nepůvodními ekotypy smrku. Jako památka na období plavení dříví dodnes zůstaly zbytky některých plavebních zařízení a také místní jména. Konkrétně se jedná například o název „Na Zbrani“, který nemá žádnou souvislost s ozbrojováním, ale označuje místo na vodním toku, kde k tomu postaveným zařízením bylo plavenému dřevu zabraňováno v další cestě. Z podorlických měst je toto místní jméno dochováno například u Vamberka (řeka Zdobnice) nebo v Kvasinách (řeka Bělá).

2.4.2 Rozvoj lesnického hospodaření

Stále se zvyšující těžba si postupně vynutila vyšší péči o lesní porosty. Protože přirozené zmlazování již dávno nedostačovalo, bylo přikročeno k umělé obnově, nejdříve sítí a po rozvoji školek i sadbou (zpočátku také přesadbou semenáčků z náletů). HORÁK (1963) uvádí, že již na konci 18. století existovaly konkrétní instrukce lesnímu personálu, týkající se sběru a luštění osiva. Zakazovaly, mimo jiné, použití osiva z nížin v horských polohách a nařizovaly použití osiva smrku z předhoří. Na opočenském panství existovalo tehdy mnoho luštění a tak pravděpodobně nedocházelo k větším přesunům osiva v rámci majetku. Ale již v roce 1838 je zmiňováno centrální uskladnění semen v hlavní sýpce v Opočně a zde nelze promíchání partií různého původu vyloučit. V 19. století se také rozmohl obchod s lesním osivem, kdy byla nakupována především semena v místních poměrech nedostatečná. Použití smrku s nejasným původem, se především ve vrcholové oblasti Orlických hor, projevilo jeho nadměrným poškozováním abiotickými tj. především klimatickými činiteli a na konci 70tých a v průběhu 80tých let 20. století také imisemi.

2.4.3 Dopad průmyslového znečištění ovzduší

2.4.3.1 Vzestup imisního zatížení

Počátek výrazného vzestupu koncentrací imisních látek v ovzduší v oblasti Orlických hor nastal v druhé polovině 70tých let 20. století (VACEK ET AL. 2000). Četnost nepříznivých imisně ekologických situací se zvýšila v roce 1977, kdy byl zahájen provoz elektrárny Chvaletice a následně se pronikavě zhoršil zdravotní stav lesů na hřebeni hor (PEŘINA 1982, 1989, TESAŘ 1985). Spolu s elektrárnou Opatovice byly po dlouhou dobu největšími znečišťovateli ovzduší ve východočeském regionu. V roce 1985 byla uváděna roční emise těchto dvou elektráren 130 kilotun a ještě v roce 1994 jsou uváděny hodnoty okolo 60ti kilotun emisí oxidu siřičitého ročně (BALCAR – VACEK – HENŽLÍK 1994). Mimo tyto velké zdroje byly dalšími znečišťovateli elektrárna Poříčí u Trutnova spolu s teplárnami a průmyslovými podniky okresů Náchod a Rychnov nad Kněžnou.

Škodlivý vliv imisí přinášených atmosférickým prouděním byl navíc zesilován působením drsného klimatu náhorních poloh a proto docházelo k poměrně rychlému rozpadu smrkových porostů (VACEK ET AL. 2000).

2.4.3.2 Rozpad porostů

Výskyt silnějšího poškození lesů Orlických hor spadá do jarního období 1979 a je spojován s důsledky klimatického zvratu (náhlý pokles teploty o desítky stupňů Celsia během několika hodin) na přelomu let 1978 – 79 (PEŘINA 1982, TESAŘ 1985). K největšímu poškození došlo na hlavním horském hřbetu zhruba v prostoru od Malé a Velké Deštné dále směrem na Jelenku, Korunu (Orel), v okolí Kunštátské kaple a dále až k Anenskému vrchu. Od tohoto rozsáhlého, imisemi devastovaného území, byla oddělena malá část v nejsevernějším cípu hor na svazích v blízkosti přírodní rezervace Pod Vrchmezím. Zde bylo poškození porostů přičítáno převažujícímu vlivu imisí z Náchodska.

Rozpad porostů ovšem nastával nejen v důsledku poškozování porostů imisemi, neboť následně došlo k významnému nástupu kůrovců a mnoho porostů bylo postiženo větrnými kalamitami. VACEK ET AL. (2000) konstatovali lepší odolávání geneticky nejkvalitnějších porostů v období silného poškozování (ca v letech 1981 – 1985). Ale právě již zmíněné doprovodné škody kůrovci a větrem způsobovaly rozpad i v těchto lokalitách.

Přestože během druhé poloviny 90tých let došlo k výraznému poklesu imisí oxidu siřičitého, kontinuální měření suché sirné depozice na stacionáru U Dvou louček,

lokalizovaném mezi Komářím a Anenským vrchem, vykazuje v posledních letech nárůst. Podle údajů publikovaných ČHMÚ činila celková roční emise SO₂ u evidovaných zdrojů REZZO 1 – 4 za rok 2003 v Královéhradeckém kraji kolem 8 kilotun a v Pardubickém kraji kolem 20 kilotun. V případě oxidů dusíku to bylo zhruba 13 kilotun v Královéhradeckém a 24 kilotun v Pardubickém kraji. Ve spojení s depozicemi dusíku a vysokými koncentracemi přízemního ozónu je zátěž lesních porostů stále značná a jejich ohrožení nadále trvá (VACEK 1994, ŠACH ET AL. 1999).

2.4.3.3 Acidifikace lesních půd

Problematikou acidifikace lesních půd v Orlických horách, způsobené vstupy kyselých imisí, se dlouhodobě zabýval PELÍŠEK (1984). Soustavným sledováním 54 půdních profilů v rozpětí nadmořské výšky 550 – 1115 m, v letech 1953, 1967, 1978 a 1981, konstatoval celkové zvýšení acidity povrchových humusových vrstev o 16,8 – 20,4 %. Převáděno do současně platné klasifikace byla šetření provedena na humusových podzolech, kryptopodzolech, kambizemích a organozemích. Již v době počátečních analýz se jednalo vesměs o kyselé a velmi kyselé půdy. Autor na závěr varoval v souvislosti s nárůstem acidifikace před možnými problémy se zmlazováním lesních porostů Orlických hor. Pokles aktivního i výměnného pH v období 1973 - 1992 současně doložili i jiní autoři (VACEK – PODRÁZSKÝ – MAREŠ 1994, PODRÁZSKÝ – VACEK 1996, VACEK ET AL. 2000). Nezabývali se ovšem pouze aciditou, ale věnovali značnou pozornost nasycenosti sorpčního komplexu půd. Zjistili silný pokles nasycení sorpčního komplexu bázemi a z intenzity nitrifikace usoudili na zrychlenou mineralizaci humusu a dusíku, což může vést k nadměrnému vyplavování těchto látek z půdního profilu. Zároveň srovnáním podmínek smrkových a bukových porostů dokázali výrazně příznivější stav sorpčního komplexu pod bukovými porosty, včetně lepší humifikace, mineralizace a nižší acidity, než pod smrkovými porosty.

V rámci návrhu zásad péče o lesní půdy Orlických hor připustili v opodstatněných případech meliorační zásahy i v chráněných územích. Upozornili na nezbytnost posouzení konkrétní degradační situace a nepřipustili paušální velkoplošnou aplikaci hnojiv. Jako kritéria pro potřebu melioračních zásahů navrhli hodnotu pH, stav sorpčního komplexu a diagnostické listové analýzy. Vzhledem k prokázanému lepšímu stavu půd pod bukovými porosty považovali za nejtrvalejší meliorační opatření vnášení listnaté příměsi do smrkových monokultur. Pro meliorační účely na již vzniklých holinách byly doporučeny výsadby dřevin s významným pedomelioračním účinkem jako jsou vrby, břízy, olše a osika

(VACEK – PODRÁZSKÝ – MAREŠ 1994, PODRÁZSKÝ – VACEK 1997). Vzhledem k trvale nepříznivé imisní situaci konstatoval PEŘINA (1989) zhoršení stavu výživy smrkových porostů Orlických hor (především nedostatek Mg a Ca) v důsledku vyplavování živin z jehlic a půdního profilu. Stavem výživy v jednotlivých rezervacích se později zabývali znovu PODRÁZSKÝ – VACEK (1996). Z jejich výsledků i přes extremitu půdních podmínek nevyplýnul výrazný deficit výživy hlavními makroelementy (N, P, K, Ca, Mg). Obsah síry ve smrkovém jehličí byl konstatován pouze slabě zvýšený. Značné zásobení porostů dusíkem bylo přičteno vlivu atmosférické depozice tohoto prvku. Před přehnaným optimismem ve vztahu k poklesu sírné depozice v 90tých letech a relativnímu zlepšení stavu lesa na Orlických horách ovšem varovali HRUŠKA ET AL. (2000) v příspěvku řešícím změny chemismu půd a povrchových vod v důsledku dlouhodobé acidifikace. Jednoznačně doporučili zvýšení zastoupení listnatých dřevin (především buku) s cílem snížení podkorunových depozic dusíku a síry a podpory rychlejšího koloběhu bazických kationtů v systému lesní půda – porost. Na problémy spojené s chemismem půdní vody upozornil také LOCHMAN (2000), který uvedl, že přes pokles depozice kyselých imisí dochází k občasnému výskytu nadměrné koncentrace hliníku v půdní vodě, která hraničí s mezí toxicity pro kořeny dřevin.

2.5 Přirozená obnova

2.5.1 Přirozená obnova v kontextu obnovy přírodě blízkého lesa

Využití přirozeného zmlazování lesních dřevin obecně je ve vhodných podmínkách velmi efektivní metodou dosažení obnovy mateřského porostu. Cílevědomé využití poznatků o přirozené záměně jednotlivých generací lesa na základě studia člověkem vůbec nebo jen málo ovlivněných lesů navrhovali např. PEŘINA – KADLUS – JIRKOVSKÝ (1964). Jednou z hlavních podmínek využití tohoto způsobu je existence porostů nejen schopných



Obr. 4: Strukturovaná odrůstající přirozená obnova v rámci přírodní rezervace Pod Vrchmezím; významnější přístup světla z boku působí místy silnější zabuřnění *Calamagrostis villosa*.

obnovy, ale také vhodných k obnově. Je to především proto, že z procesu autoreprodukce je nutné úplně vyloučit porosty netvárné a geneticky nevhodné.

Naopak porosty hodnotné, plně zakmeněné, složené z původních dřevin nebo cenných místních ekotypů by měly být upřednostňovány k přirozené obnově se zřetelem na uchování genofondu (KORPEL ET AL. 1991). Takovými objekty mohou být v mnoha případech i lesní porosty maloplošných zvláště chráněných území, tj. přírodní a národní

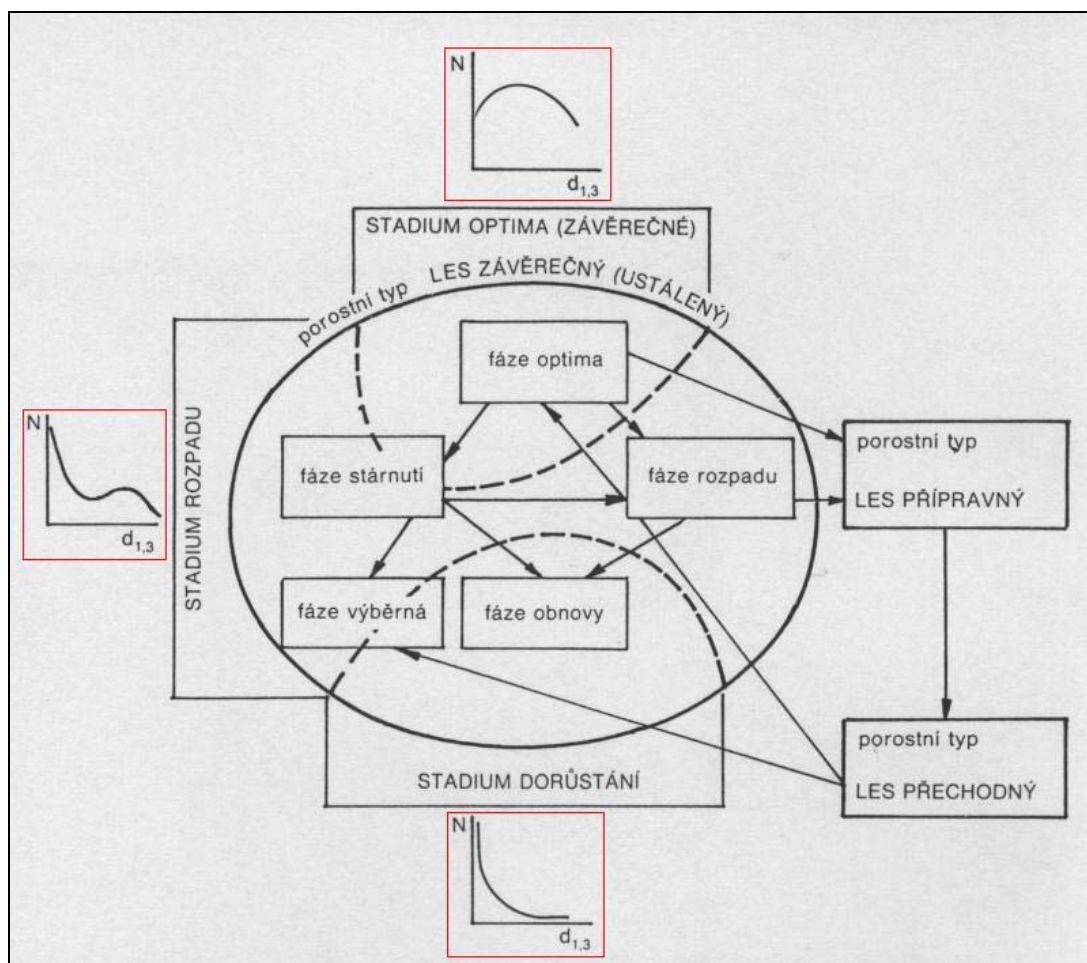
přírodní rezervace zřízené za účelem ochrany přírodních hodnot a přirozených procesů lesních ekosystémů. U takových lesů vzhledem k jejich ochraně a z toho odvozenému charakteru managementu, uplatňujícího zásadu co nejmenšího vměšování do vývoje porostu, je možné studovat poměry přirozené obnovy ve vztahu k mateřskému porostu a stanovišti v relativně nerušených podmínkách. Managementová opatření pro porosty lesních rezervací nemohou sice sloužit jako „kuchařka“ pro bezprostřední přenášení poznatků do hospodářské praxe (SZWAGRZYK 2003), ale právě minimální hospodářské zásahy v nich uplatňované vedou často k formování mezních podmínek pro existenci a odrůstání jedinců přirozené obnovy. Na tomto základě je potom možné postavit studium chování jednotlivých dřevin v určitých porostních a stanovištních poměrech, vyúsťujících do rámcových směrnic uchopitelných lesnickou praxí. Například také LEIBUNGUT (1968) upozorňoval, že i v případě kdy přirozená obnova dává nadbytek semenáčků, jejich přirozený vývoj jen zřídka vyhovuje potřebám pěstitele. A zejména v tom je možné spatřovat rozdíl mezi lesy vyžadujícími hospodářské zásahy, které současně s produkcí dřeva plní i ostatní funkce lesa a porosty chráněnými, kde je vznik a růst obnovy ponecháván samovolnému vývoji.

Obecně lze říci, že pro vznik a úspěšné odrůstání přirozené obnovy jsou důležité následující faktory:

- existence stanovištně a geneticky vhodných jedinců dřevin v mateřském porostu,
- dostatečná a častá fruktifikace mateřského porostu,
- vhodné poměry půdní, mikroklimatické, včetně stavu bylinného podrostu
- vhodná struktura (zápoj) mateřského porostu; tj. v přírodě blízkých a přirozených lesích ve stadiu rozpadu se prostor uvolňovaný dožívajícími jedinci neuzavírá v krátkém čase obnovou zápoje mateřského porostu; v lesích s uplatňovaným managementem nebo lesích hospodářských je potom tento proces simulován dostatečnou intenzitou prosvětlení, jako výsledku záměrné činnosti lesního hospodáře.

Cyklus vývoje přírodních, člověkem neovlivněných lesů se v podmínkách střední Evropy odehrával podle scénáře tzv. malého vývojového cyklu (LEIBUNGUT 1968, MÍCHAL ET AL. 1992, MIŚCICKI 1994, MÍCHAL – PETŘÍČEK ET AL. 1999). To znamená, že střídání generací dřevin v lesních porostech bylo vymezeno jednotlivými vývojovými stadii a jejich fázemi, které se dají odlišit svými strukturálními vlastnostmi (obr. 5, str. 19):

Stadium dorůstání je charakteristické maximální výškovou, tloušťkovou i věkovou diferenciací jedinců s nástupem a odrůstáním přirozené obnovy pod krytem mateřského porostu. Přírůsty porostu a dřevní zásoba se zvyšují. Charakteristická je účast jedinců ve střední a spodní vrstvě. Ve vhodných podmínkách potom tato nová generace lesa dorůstá do úrovně a vyplňuje tak disponibilní prostor. Charakteristická je tloušťková, výšková a plošná diferenciacie a nízká mortalita horní porostní vrstvy (KORPEL ET AL. 1991, MÍCHAL ET AL. 1992).



Obr. 5: Schéma malého vývojového cyklu lesa publikované Michalem et al. (1992). Modelové tloušťkové struktury typické pro určitý vývojový úsek jsou červeně orámovány.

Druhým stadiem, nastávajícím tehdy, kdy je téměř všechn využitelný prostor porostu vyplněn jedinci dřevin, je stadium zralosti (optima). Charakteristická je kulminace dřevních zásob a tloušťková struktura porostu odpovídající spíše stejnověkému pasečnému lesu, ačkoli je značně věkově diferencovaný; výšková struktura je silně znivelizovaná. V porostech se prakticky nevyskytují odrůstající jedinci z přirozené obnovy.

Toto stadium končí ve fázi dožívání (terminální fáze), když začne docházet k četnějšímu odumírání jedinců horní porostní etáže, kteří postupně dosáhli meze fyzického dožití; typický je pokles porostní zásoby a hromadění odumřelého dřeva v porostu. Nastává tzv. stadium rozpadu. Tím také dochází opět k zvýšené nabídce disponibilního životního prostoru pro novou generaci lesa a cyklus se tak uzavírá (MÍCHAL ET AL. 1992, MÍCHAL 1972). Charakteristická je malá odolnost rozpadající se staré části lesního ekosystému a postupně narůstající odolnost mladého porostu zmlazených klimaxových dřevin (DYRENKOV 1984, ČABOUN 2000).

Pokud dojde k urychlenému rozpadu existujícího porostu a jeho prakticky úplnému zániku, nastává při obnově situace podobná více tzv. velkému cyklu, který probíhá v boreálních lesích. Zde po destrukci lesa nastupují nejdříve dřeviny pionýrské (bříza, osika, vrby, borovice), do jejichž krytu se postupně začínají zmlazovat dřeviny cílové (např. smrky). Vzniká tak les přechodný a později závěrečný (MÍCHAL ET AL. 1992, KORPEL ET AL. 1991), v němž začne probíhat malý vývojový cyklus (dorůstání – optimum – rozpad) až do dalšího velkoplošného rozpadu. V rámci uvedených vývojových stádií rozlišujeme ještě tzv. vývojové fáze jako časově omezenější části vývojového cyklu (KORPEL ET AL. 1991). Jsou to například fáze obnovy, fáze stárnutí, fáze dožívání nebo ve vazbě na porostní strukturu fáze „výběrné struktury“, fáze „dvojvrstevné výstaby“ apod.

V přírodním lese samozřejmě dochází k velmi pestrému časovému a prostorovému prolínání jednotlivých vývojových stádií a fází, které vyúsťují v tzv. texturu lesa, určenou především formou, plošným rozmístěním a střídáním částí s různou strukturou. Můžeme tedy říci, že holosečné hospodářství uplatňované v našich podmínkách je svým charakterem bližší velkému vývojovému cyklu. Ovšem s výjimkou existence v přírodních podmínkách velmi významného lesa přípravného, neboť většina porostů (kromě specifických případů jako např. některé horské porosty pod imisní zátěží) je ihned záměrně obnovována cílovými dřevinami.

2.5.2 Přirozená obnova lesů Orlických hor

Využití přirozeného zmlazení v lesích Orlických hor v minulosti po dlouhou dobu výrazně převažovalo nad umělou obnovou, neboť až z druhé poloviny 18. století máme z hospodářské evidence opočenského panství doklady o záměrně prováděných sících na vyčištěných pasekách (HORÁK 1963). Do té doby se péče o budoucí porosty soustředila spíše na ochranu mláží vzniklého přirozenou obnovou v lese. Například podle instrukce

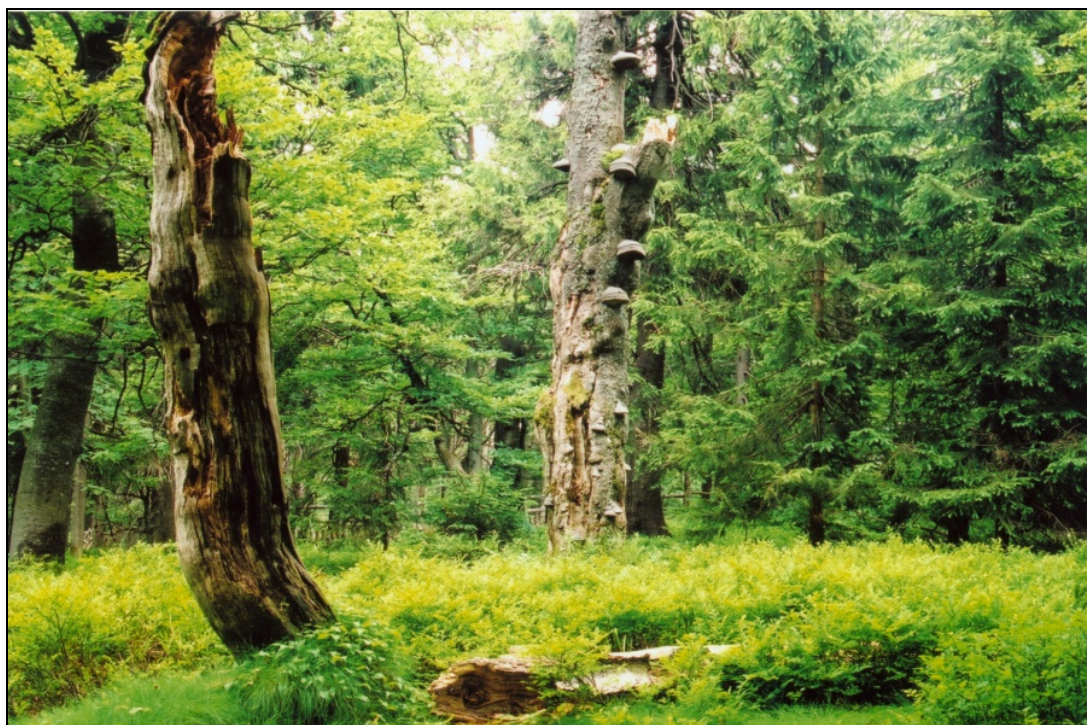
z roku 1704 bylo povinností lesmistra dohlížet, aby se těžba řádně prováděla a nepoškozovalo se zmlazení; později bylo zakazováno klučení lesů tam, kde byla naděje na jeho vznik. Mnohé z těchto nařízení se samozřejmě týkaly i zákazů tehdy ještě poměrně rozšířené pastvy dobytka v lesních porostech.

Problematikou přirozené obnovy v souvislosti se strukturálními poměry smíšených lesů Orlických hor se ve vztahu k hlavním dřevinám (SM, JD, BK) zabýval především KADLUS (1962, 1966, 1969). Řešil především otázky poměrů přirozené obnovy zmíněných hlavních hospodářských dřevin v porostech s převažujícím zastoupením smrku a biologické vlastnosti těchto dřevin v obnovní fázi (KADLUS 1965). Šlo mu především o určení vztahu mezi délkou doby zaclonění jedinců dřevin tj. schopnosti snášet zastínění a schopnosti odrůstat po uvolnění. Zmiňuje značnou plasticitu smrku ve vztahu přírůstu a světelných podmínek pod clonou porostu a také zvýšenou schopnost jedle setrvat v podúrovni. Podle toho kromě stupně zástiny, porostních poměrů a vlastností ekotopu rozhoduje o počtu a druhové skladbě nárostů především délka zastínění. Především co se týká jedle, hovoří o nutnosti zajištění dostatečného předstihu (až 30 let) před hlavní obnovní fází buku, který jinak dokáže při uvolnění mlazin jedli předrůst. Buk charakterizuje jako převažující tam, kde po nástupu zmlazení dojde k rychlému uvolnění clony mateřského porostu. Smrk dokáže déle odrůstat v zástinu a dosahuje dostatečných počtů jedinců v nárostech i při stupni zastínění v němž buky začnou postupně krnět. Ve vztahu k typologicko-pěstebním jednotkám včetně jejich vývojových stádií řešil tento autor také ekologické nároky jednotlivých dřevin v Orlických horách (KADLUS 1966, 1967). Práce vycházely mimo jiné již ze dříve zpracované závěrečné zprávy výzkumného úkolu „Přeměny smrkových monokultur na Opočensku – část II. Využití typologických podkladů při přeměnách smrkových monokultur“ (PEŘINA – KADLUS 1958).

Strukturu a vývoj přirozeného zmlazení jedle, smrku a buku řešil KADLUS (1966) také na příkladu z Jeseníků. Zde výsledky potvrdily trendy v odrůstání zjištěné v Orlických horách. Navíc zmiňuje problém jedle ve vztahu k okusu spárkatou zvěří. Hovoří o tom, že přírůst jedle představuje prakticky pouze hodnoty regenerační schopnosti.

Dynamiku přírůstu a obnovy při podrostním hospodaření a možnosti zalesňování ve smrkobukovém a bukosmrkovém stupni v Orlických horách řešil ZAKOPAL (1973). Srovnáním přirozené obnovy skupinovitě clonné a okrajové clonné seče konstatoval uspokojivou životnost nárostů smrku v obou sečích. Zdůraznil také výhodnost realizovaných podrostních způsobů ve vztahu k produkci mateřského porostu. V případě porostu s holosečí otevřenou k jihu dokonce konstatoval ztráty na produkci u porostu navazujícího na tuto holoseč.

Analýza porostní struktury byla v minulosti řešena také prostorovými modely majícími za cíl odhadnout roli kompetičních vztahů mezi jednotlivými druhy dřevin ve vztahu k vývojové dynamice polských a českých přirozených lesů (SZWAGRZYK – CZERWCZAK



Obr. 6: Množství ponechávaného odumřelého dřeva je významným kritériem pro posouzení míry antropogenního ovlivnění lesních porostů – pohled do porostu NPR Bukačka.

1993). Ačkoli autoři našli velké množství typů prostorového rozmístění stromů, převažujícím výsledným modelem bylo prostorové rozdělení typově mezi náhodným a pravidelným rozmístěním stromů. Ve většině zkoumaných porostů našli nezávislé prostorové rozdělení jednotlivých dřevin v porostech. Negativní vztah mezi dřevinami našli pouze ve třech a pozitivní vztah dřevin pouze v jednom případě.

Podobný přístup byl později uplatněn i ve vztahu k roli vzájemně sousedících jedinců a prostorové dynamice chřadnutí lesních porostů (VACEK – LEPŠ 1996). Šetření se ovšem

týkalo smrkových porostů. Prostorový model distribuce klonící se k pravidelnějšímu rozmístění byl charakterizován u přežívajících jedinců, zatímco jedinci utlačovaní blízkými sousedy odumírali.

Zajímavou prací, doplňující informace o lesích v Orlických horách a jejich podhůří, je pokus o charakteristiku genetické proměnlivosti buku lesního ve východních Čechách ve srovnání s referenčním porostem na Slovensku (VYŠNÝ ET AL. 1994). Co se týká dvou analyzovaných vzorků z lesních oblastí Orlické hory a Předhoří Orlických hor (Bukačka a Kounov) zmiňují autoři, že právě tyto porosty byly nejbližší slovenskému vzorku. Ovšem celkově nezjistili statisticky významné diference také mezi ostatními analyzovanými východočeskými populacemi a tímto referenčním vzorkem ze Slovenska.

Výsledkem dalších šetření v přirozených porostech Orlických hor bylo formulování rámcových zásad hospodaření v zákonem chráněných lesních rezervacích (VACEK – PODRÁZSKÝ – SOUČEK 1998), které řeší realizaci specifických nápravných opatření směřujících k udržení či obnově ekologické stability jednotlivých chráněných lokalit.

Všechny sledované lokality v rámci zájmové oblasti jsou charakteristické relativně nerušeným vývojem struktury porostu během minulých desetiletí, jednak z důvodu intenzivní ochrany přírody (rezervace), jednak vzhledem k poměrné odlehlosti polohy a značné sklonitosti svahů (podhorské lokality). Mimo jiné tyto objekty přestály také periodu výrazného vlivu průmyslových imisí během 80tých let dvacátého století. Tehdy došlo na mnoha nejexponovanějších územích až k úplné destrukci lesních porostů.

Na základě relativně nerušeného vývoje sledovaných lesních porostů lze předpokládat, že pod mateřským porostem zájmových lokalit v Orlických horách docházelo k trvalému nástupu a odrůstání nárostů dřevin pocházejících z přirozené obnovy. Naskytá se tedy otázka, zda v daných porostních a stanovištních podmínkách je přirozená obnova dostatečně vyvinutá k zajištění kontinuity strukturovaného, přírodě blízkého lesa. Tedy, zda vybrané lokality mohou v rámci vymezených stanovištních podmínek modelově reprezentovat lesy v Orlických horách k posouzení možností jejich dalšího vývoje, zejména ve vztahu k zajištění obnovy.

3. Cíl práce

Cílem předkládané práce je zhodnotit stav přirozené obnovy a porostní struktury přírodě blízkého lesa s využitím výsledků šetření porostních poměrů a přírodních podmínek modelových objektů v Orlických horách a přilehlém podhůří.

Hlavní cíl přesněji vymezují cíle dílčí:

1. Na základě analytických šetření popsat přírodní poměry jednotlivých lokalit (půdní poměry, fytocenóza).
2. Zhodnotit stav výživy a míru zatížení antropogenními vlivy na základě srovnání výsledků analýz asimilačního aparátu referenční dřeviny.
3. Zjistit, zda vybrané segmenty jsou schopny samovolné přirozené obnovy a jak konkrétní porostní poměry vypovídají o stavu a možnostech přirozené obnovy.
4. Na uvedeném základě (na základě provedených terénních šetření, laboratorních a matematicko-statistických analýz zpracovávaných dat a syntéz poznatků) specifikovat, zda je nutná podpora přirozené obnovy umělými zásahy.

4. Metodika

4.1 Výběr vzorových lokalit

4.1.1 Lokalizace zájmových objektů

K šetření vztahů přirozené obnovy a mateřského porostu bylo vybráno devět vzorových objektů Orlických hor. Šest lokalit je situováno v rámci přírodní lesní oblasti 25 – Orlické hory. Jedná se o fragmenty smíšených lesů, které byly v minulosti vyhlášeny přírodními (Pod Vrchmezím, Sedloňovský vrch, Komáří vrch, Černý důl) a národními přírodními

Tab. 1: Přehled lokalit přírodě blízkých smíšených lesů Orlických hor a přilehlého podhůří.

lokality	zkratka	nadm. výška (m)	exp.	sklon svahu (%)	SLT	CHS	věk mat. porostu (roky)	geologické podloží	půdní typ
Nad Zdarovem	NZd	560	SZ	50	5 B, 5 A	01	120	permská brekcie	kambizem
U Biskupské cesty	UBc	550	JJZ	60	4 B, 5 V	55	110	amfibolit, fylit	kambizem
Hlodný	Hlo	600	Z	50	5 J	01	120	fylit	kambizem
Pod Vrchmezím	PVr	930	SSZ	35	6 S, 7 S	75	180	svor	kambizem, kryptopodzol
Sedloňovský vrch	Svr	1010	ZJZ	35	7 S	75	180	svor	kambizem, podzol
Bukačka	Bka	1000	Z	5	7 S	75	180	svor	kryptopodzol
Trčkov	Trč	790	SV	< 10	6 S	55	180	svor, kvarcit	kambizem
Komáří vrch	Kvr	970	JJZ	25	7 K, 7 Z	73	140	ortorula	kambizem, podzol
Černý důl	Čdů	800	JV	20	6 K, 6 S	53	180	ortorula	podzol

(Bukačka, Trčkov) rezervacemi. Za účelem podchycení poměrů smíšených lesů nižších poloh podhůří byly vybrány další tři lokality (Nad Zdarovem, Hlodný, U Biskupské cesty) situované již v blízkosti přírodní lesní oblasti 26 – Předhoří Orlických hor. Tím, že lesy Orlických hor prodělaly v historické době vývoj, který vedl k úplné změně druhové skladby lesních porostů zejména ve smyslu nárůstu zastoupení smrku, jsou objekty přírodě blízkých lesů obzvláště cenné jednak z hlediska zachování původních populací dřevin a také z důvodů ochrany stanovišť a přírodních procesů probíhajících v těchto porostech.

Ovšem, jak již bylo zmíněno v kapitole o historickém vývoji, tak i tyto fragmenty podléhaly v minulosti tlaku lidské společnosti.

Nad Zdarovem (1 NZd) – lokalita se nachází ca 1 km SSZ od obce Olešnice v Orlických horách, poblíž osady Kotel v nadmořské výšce 550 m. Terén je tvořen prudkým údolním svahem se SSZ expozicí a sklonem od 10 do 45 stupňů. Kruhové zkusné plochy byly umístěny v bazální části sklonitého svahu podél malého vodního toku protékajícího údolím pod lokalitou. Ta se nachází ca 400 metrů od současné hranice s Polskou republikou (Mapa č. 1).

Pod Vrchmezím (4 PVr) – lokalita se nachází na území stejnojmenné přírodní rezervace ca 700 m SSZ od vrcholové kóty Vrchmezí (1084 m n. m.) v rozpětí nadmořské výšky 920 – 960 m. Terén tvoří sklonitý svah se sklonem okolo 20 stupňů. Kruhové plochy byly umístěny směrem po svahu. První z nich je ca 20 metrů nad lesní cestou protínající po vrstevnici celou rezervaci. Další dvě se pak nachází na svahu mezi touto komunikací a Knížecí cestou (Mapa č. 1).

Sedloňovský vrch (5 Svr) – lokalita se nachází na území stejnojmenné přírodní rezervace ca 250 m SZ od vrcholové kóty Sedloňovského vrchu (1049 m n. m.) v nadmořské výšce 1000 – 1010 m na sklonitém svahu se sklonem do 20 stupňů pod Bunkrovou cestou. Zde se také podél této zpevněné cesty nachází zachovalý fragment smíšeného lesa, do kterého byly umístěny kruhové zkusné plochy (Mapa č. 1).

Bukačka (6 Bka) – lokalita se nachází na území stejnojmenné národní přírodní rezervace ca 30 m na obou stranách podél Jiráskovy stezky v nadmořské výšce okolo 1000 m. Reliéf terénu tvoří mírně zvlněná parovina hřebenové části SSZ od kóty Šerlichu (1027 m n. m.). Kruhové zkusné plochy byly umístěny jednak za Jiráskovou stezkou směrem k hranici s Polskem a potom nalevo od stezky v mírném svahu ve směru na Polomské sedlo (Mapa č. 1).

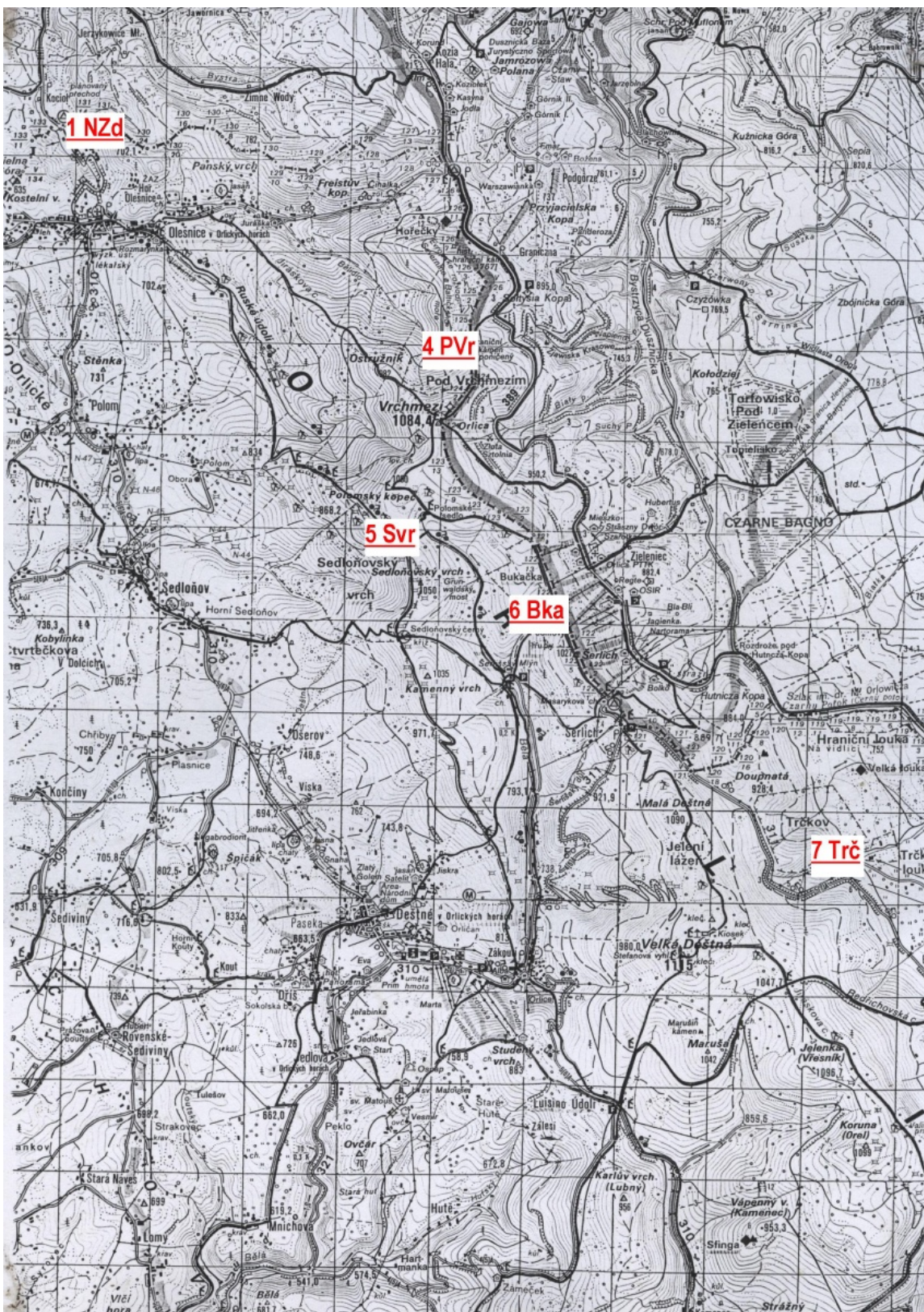
Trčkov (7 Trč) – lokalita se nachází na území stejnojmenné národní přírodní rezervace ca 2,5 km od osady Bedřichovka směrem po levostranné odbočce cesty do Orlického Záhoří. Zkusné plochy se nachází v nadmořské výšce 800 – 840 m na rovině nebo mírném svahu do 10 stupňů s převahou SV expozice. Byly umístěny nedaleko malého vodního toku protékajícího celou rezervací (Mapa č. 1).

Hlodný (3 Hlo) – lokalita se nachází v okolí skalního ostrohu v Antoniíně údolí nad řekou Bělou ca 900 m západně od osady Tisovec v nadmořské výšce 600 m. Zkusné plochy jsou umístěny na SZ prudkém svahu se sklonem okolo 30 – 40 stupňů. Jedna reprezentuje poměry bezprostředního okolí trosky hradu, druhá se nachází ve sklonitém žlebu pod první a třetí reprezentuje porosty v okolí fylitových výchozů již pouze s mizivou účastí jilmu v mateřském porostu (Mapa č. 2).

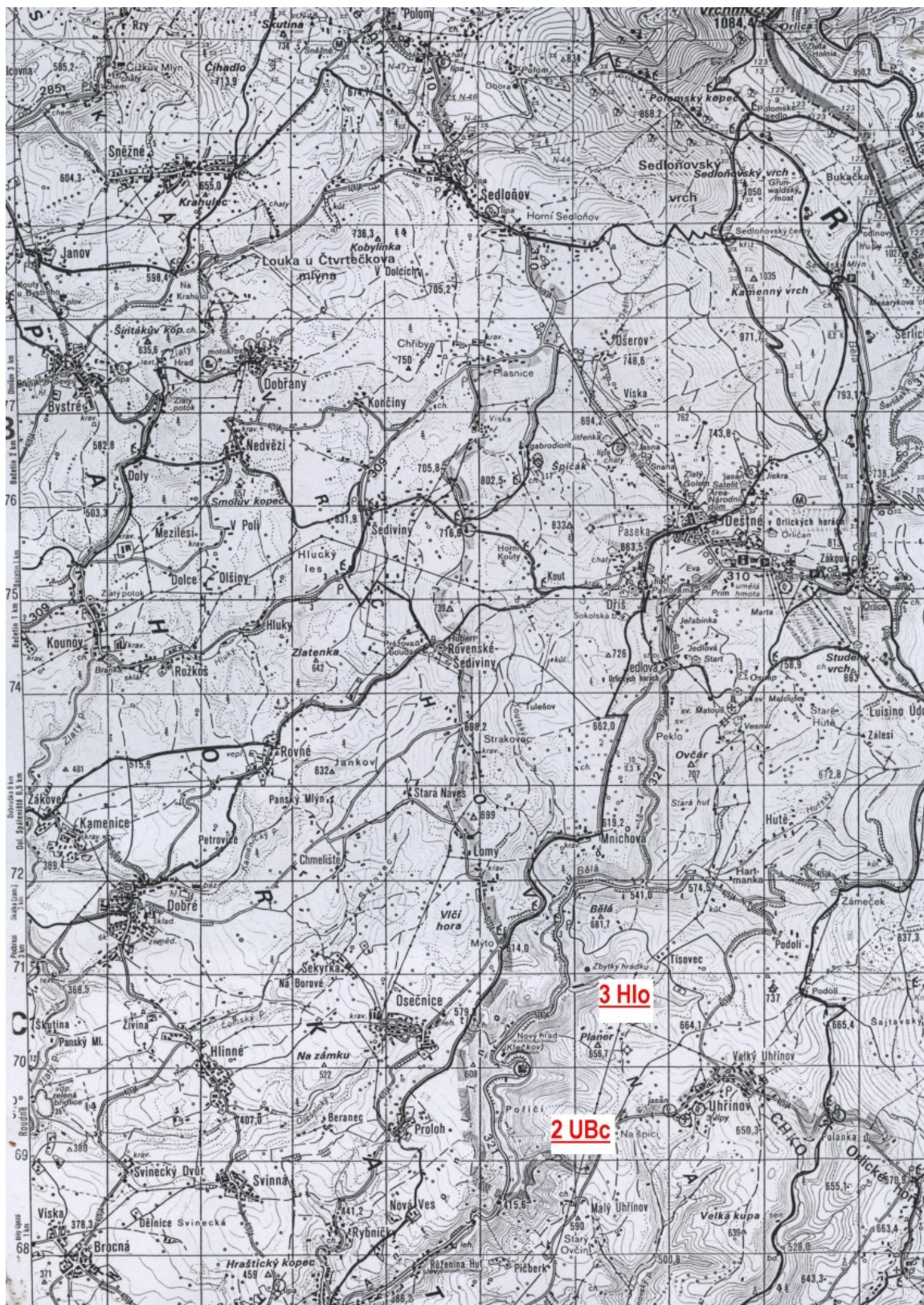
U Biskupské cesty (2 UBc) – lokalita se nachází na jihovýchodním okraji CHKO Orlické hory v rámci povodí řeky Bělé v Antoniíně údolí. Hranice CHKO je zde tvořena Biskupskou cestou, která od silnice ze Skuhrova nad Bělou – Deštné v Orlických horách, stoupá ze dna údolí směrem k Uhřínovu. Zkusné plochy jsou umístěny na svazích se západní a jižní expozicí se sklonem okolo 20 stupňů v nadmořské výšce 520 – 560 m (Mapa č. 2).

Komáří vrch (8 Kvr) – lokalita se nachází na území stejnojmenné přírodní rezervace na svahu se JZ až JV expozicí se sklonem okolo 15 stupňů v bezprostřední blízkosti kóty Komáří vrch (992 m n. m.). Zkusné plochy se nacházejí v nadmořské výšce od 960 do 980 m. Byly umístěny do fragmentů lesa s převahou buku v mateřském porostu (Mapa č. 3).

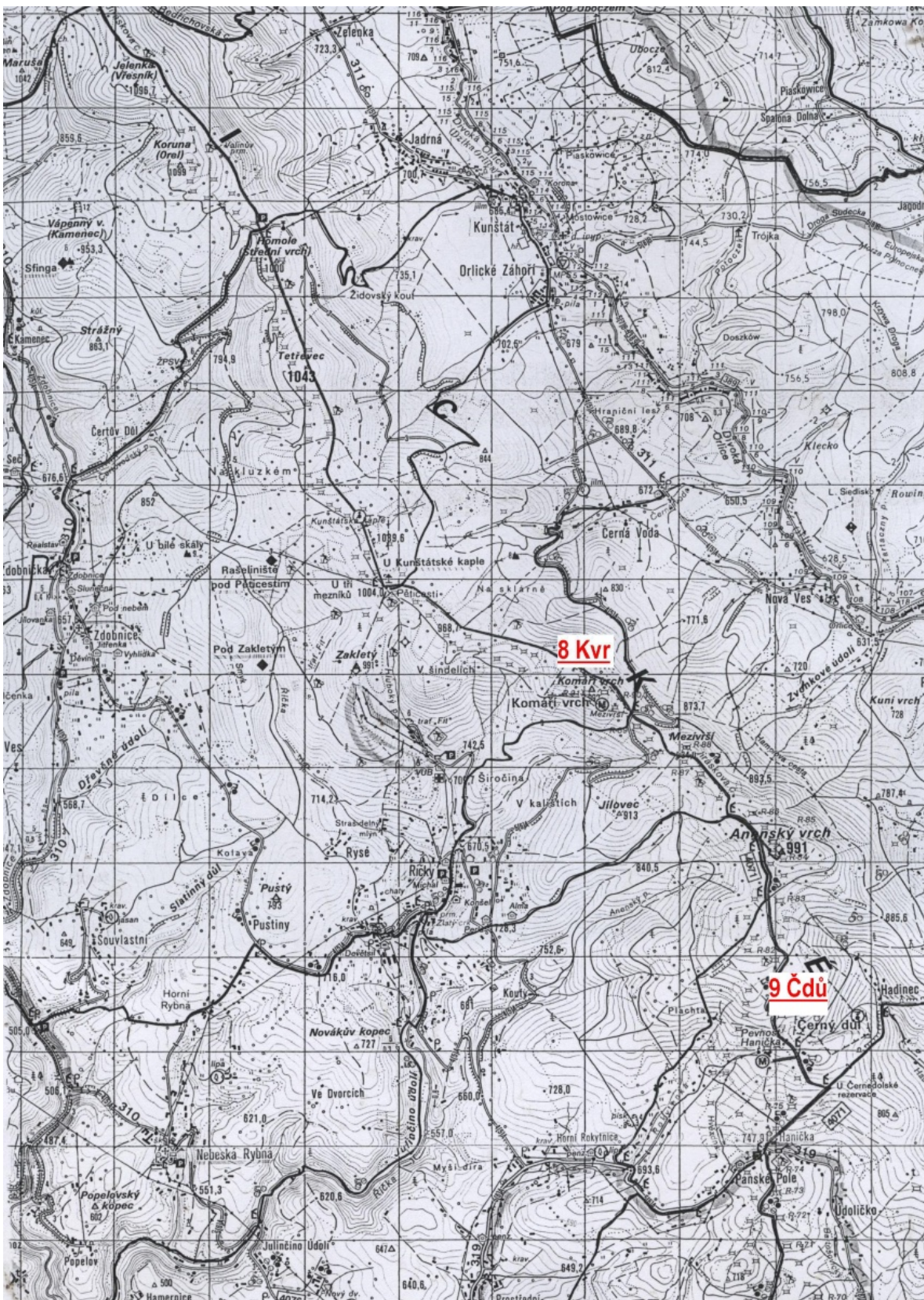
Černý důl (9 Čdů) – lokalita se nachází na území stejnojmenné přírodní rezervace na svahu s jihovýchodní expozicí a sklonem okolo 10 stupňů v nadmořské výšce ca 800 – 830 m. Objekt je vzdálen zhruba 0,5 km JZ od osady Hadinec v malém plochém údolí. Kruhové zkusné plochy byly umístěny na VJV svahu napravo od malého vodního toku protékajícího mělkým údolím pod lokalitou. Jsou situovány pouze do fragmentů smíšeného lesa (Mapa č.3).



Mapa 1: Pořadová čísla a zkratky názvů lokalit situovaných v severovýchodní části Orlických hor. 1 NZd – Nad Zdarovem; 4 PVr – Pod Vrchmezím; 5 Svr – Sedloňovský vrch; 6 Bka - Bukačka; 7 Trč – Trčkov. Situace je zakreslena podle turistické mapy Orlické hory 1:50 000, vydané v roce 1999 na podkladu posledního vojenského topografického mapování. Strany čtverců v rastru představují vzdálenost 1 km.



Mapa 2: Pořadová čísla a zkratky názvů lokalit situovaných v Antoniíně údolí v podhůří Orlických hor. 3 Hlo – Hlodný; 2 UBc – U Biskupské cesty. Situace je zakreslena podle turistické mapy Orlické hory 1:50 000, vydané v roce 1999 na podkladu posledního vojenského topografického mapování. Strany čtverců v rastru představují vzdálenost 1 km.



Mapa 3: Pořadová čísla a zkratky názvů lokalit situovaných v jihovýchodní části Dešenské hornatiny v rámci Orlických hor. 8 Kvr – Komáří vrch; 9 Čdů – Černý důl. Situace je zakreslena podle turistické mapy Orlické hory 1:50 000, vydané v roce 1999 na podkladu posledního vojenského topografického mapování. Strany čtverců v rastru představují vzdálenost 1 km.

4.1.2 Kriteria výběru porostu

Hlavní podmínkou výběru byla schopnost potenciální autoreprodukce mateřského porostu, přestože v minulosti byl nebo stále je do jisté míry ovlivňován lidskou činností a je nyní označován jako les přírodě blízký (PRŮŠA 1990, VYSKOT ET AL. 1981, VRŠKA – HORT 2004). V takových lesních porostech se ovšem mohou vyskytovat i některé nepůvodní druhy dřevin, pokud tím není narušena podmínka samovolné reprodukce a trvalosti konkrétního útvaru na daném stanovišti. Porosty bez intenzivního hospodaření byly vybírány záměrně, zejména vzhledem k tomu, aby poměry existující přirozené obnovy bylo možné vztahovat ke struktuře daného porostu. To znamená, že vznik a zejména odrůstání nárostů je výsledkem samovolně probíhajících procesů v lesních porostech, ze kterých lze usuzovat na případnou potřebu hospodářských a managementových opatření.

4.1.3 Velikost, tvar a stabilizace dílčích srovnávacích ploch v porostech

Pro šetření struktury mateřského porostu byly zvoleny kruhové zkusné plochy o výměře 1/10 hektaru (poloměr, $r = 17,8$ m). Střed každé plochy je stabilizován kolíkem od kterého je odměřována šikmá vzdálenost všech jedinců mateřského porostu včetně jedinců z přirozeného zmlazení dosahujících výšky nad 1,3 metru. Výběr byl proveden s cílem zachycení poměrů odrůstající přirozené obnovy.

4.2 Porostní poměry

4.2.1 Biometrická měření

Šetření struktury mateřského porostu bylo provedeno na kruhových zkusných plochách. Na každé lokalitě jsou vytyčeny tři plochy.

V dřevinném podrostu jsou vybírány a odebírány vzorníky jedinců a vzorky rostlinného materiálu k destrukčním analýzám směřujícím k vyšetření charakteristik porostní struktury, stavu výživy a vlivu imisí.

Základními charakteristikami popisujícími porostní strukturu jsou: počet jedinců a kruhová výčetní základna (zastoupení) podle dřevin a tloušťkových tříd. Byly měřeny také výšky ke zhodnocení vybraných ploch. Biometrické údaje byly graficky vyneseny jako bodová pole ($h/d_{1,3}$), která byla proložena logaritmickými trendy s vyznačenou hodnotou spolehlivosti (r). Tyto porostní poměry byly zobrazeny jednak zvlášť pro každou lokalitu podle zastoupených dřevin a potom také společně; plochy byly porovnávány

navzájem podle zastoupení hlavních dřevin (zvláště pro smrk a zvláště pro klen, buk a jilm). Na základě znalosti sumy G bylo vypočteno relativní zastoupení dřevin v %, jednak pro celý vyšetřovaný soubor konkrétní lokality, jednak pro soubor reprezentující odrůstající jedince z přirozené obnovy (d1,3: 0,5 – 15 cm). Zastoupení dřevin bylo dále porovnáno s potenciálním zastoupením pro plošně převažující soubor lesních typů v rámci jednotlivých lokalit. Pro následné zpracování byly spočítány počty jedinců podle zvolených tloušťkových tříd včetně sumární hodnoty G. Zvolené tloušťkové třídy jsou: 0,5 – 5 cm; 6 – 10 cm; 11 – 15 cm až 86 – 90 cm. K zjištění shodných rysů a rozdílů v tloušťkové struktuře modelových objektů byla data (výčetní tloušťky v jednotlivých třídách) testována pomocí Kolmogorov-Smirnovova testu a zároveň byla za stejným účelem použita shluková analýza. Tloušťkové struktury byly testovány jako soubor jednotlivých zkusných ploch. Výstupem analýzy je rozřídění objektů do skupin podle míry strukturovanosti porostu a dále definování strukturních typů ve vztahu ke stavu a vývoji přirozené obnovy. Za tímto účelem byly zvláště testovány struktury jak v celém rozsahu setříděných hodnot, tak i s vyloučením dvou nejslabších tříd (0,5 – 5 cm; 6 – 10 cm) představujících odrůstající jedince z přirozené obnovy. Výsledkem testování struktur Kolmogorov-Smirnovovým testem je tabulka párů (příloha č. 4ab) shodných a rozdílných struktur na dané hladině významnosti (v tomto případě 0,05), doplněná o hodnoty souhrnných charakteristik (šikmost a špičatost) pro jednotlivé distribuce tloušťkových četností. Vzájemné vazby v objektech pomocí shlukové analýzy jsou vyjádřeny pomocí dendrogramu. Pomocí tohoto grafu pak byly také vyhodnoceny odlišnosti a podobnosti ve struktuře proměnných jednotlivých lokalit. Jednotlivé tloušťkové struktury byly seskupeny podle shluků a proloženy příslušným trendem (funkce softwaru Microsoft Excel) se zobrazenou hodnotou spolehlivosti (r) vypovídající o tom, jak těsně byla křivka trendem proložena. Za dostatečně těsnou aproximaci tloušťkové křivky trendem bylo považováno proložení při dosažení hodnoty $r \geq 0,9$.

Za účelem vyhodnocení vztahu mezi mateřským porostem a vývojem jedinců z přirozené obnovy byla provedena šetření hodnotící taxační zápoj v korunovém prostoru mateřských porostů jednotlivých lokalit. Hodnocení vychází z metodiky publikované PÁVEM (1977) a spočívá v bodovém binárním hodnocení zápoje (přítomnost koruny +, přítomnost mezery -). Šetření bylo provedeno na dvou čtvercových zkusných plochách pro každou lokalitu. Plochy byly rozděleny na řady s rozstupem tři metry; na každé řadě bylo na dvanácti bodech hodnoceno zapojení korun jako svislý průmět s tím, že byla hlášena

buď přítomnost koruny nebo mezery mezi korunami. Jako mezera se nezapočítávají malá okna uvnitř koruny jedince. Taxační zápoj je vypočítán jako podíl bodů s hodnocením „+“ k celkovému počtu bodů v hodnocené čtvercové síti. Na každém bodu byla dále hodnocena přítomnost a výška jedinců v nárostech a mlazinách z přirozené obnovy s cílem zhodnotit vazbu jejich vývoje na míru zapojení mateřského porostu. Aby vyhodnocovaná data odpovídala co nejvíce svislému průmětu korunové situace byl při hodnocení použit korunoměr Wilhelm Lambrecht se záměrným křížem na horním konci volně zavěšeného tubusu a zrcadlem zabudovaným šikmo v jeho spodní části tak, že umožňuje hodnotiteli při pohledu vpřed vidět obraz korunového prostoru nad ním.

Data byla vyhodnocena spočítáním průměrných hodnot zápoje jednotlivých zkusných ploch a průměrných hodnot výšek přítomných jedinců z přirozené obnovy. Dále bylo hodnoceno průměrné procento bodů s vyskytující se obnovou. Statistické zpracování spočívalo ve výpočtu konfidenčních intervalů pro dané střední hodnoty (aritmetický průměr) výšek. Konfidenční intervaly byly vypočítány pomocí makra Microsoft Excel (funkce confidence), kde vstupními proměnnými jsou hladina významnosti (0,05); směrodatná odchylka od průměru a počet hodnot souboru. Vypočtené konfidenční intervaly byly graficky vyjádřeny chybovými úsečkami od hodnot průměrů výšek jedinců obnovy. Průměrné hodnoty zápoje a výskytu obnovy byly proloženy polynomickým trendem s vyznačenou hodnotou spolehlivosti r .

4.2.2 Zjišťování geologických a půdních poměrů

Geologické poměry jsem zjišťoval během terénních šetření na existujících horninových výchozech a výkopech z pedologických sond a posléze ověřoval a zpřesňoval podle geologické mapy (DOMEČKA – OPLETAL 1983) v měřítku 1:100 000. Půdní poměry zjištěné v jednotlivých lokalitách vykopáním sond byly laboratorně analyzovány podle genetických horizontů na podzim 2002. Analýzy byly provedeny v laboratoři ing. Tomáše se sídlem ve VÚLHM VS Opočno. Klasifikace půdních typů vychází z nejnovějšího platného taxonomického systému (NĚMEČEK ET AL. 2001). Analyzovány byly: aktivní a výměnné pH, % humusu (metoda Springel-Klee) a dusíku (Kjeldahl), sorpční nasycenost, hydrolytická acidita, maximální sorpční kapacita a nasycení bázemi. Dále byly zjišťovány obsahy rostlinám přístupných živin v 1% roztoku kyseliny citronové (P, K, Ca, Mg, Fe).

Výsledky analýz byly hodnoceny podle následujících kritérií (metodika ÚHÚL):

1. půdní reakce

pH / H ₂ O	pH / KCl	označení půdy
< 3,5	< 3,0	velmi silně kyselá
3,5 – 4,5	3,0 – 4,0	silně kyselá
4,5 – 5,5	4,0 – 5,0	středně kyselá
5,5 – 6,5	5,0 – 6,0	mírně kyselá
6,5 – 7,2	6,0 – 7,0	neutrální
7,2 – 8,0	7,0 – 7,5	mírně alkalická
8,0 – 8,5	-	středně alkalická
8,5 – 9,0	-	silně alkalická
> 9,0	-	velmi silně alkalická

2. obsah humusu

humus (%)	označení půdy
< 0,5	velmi slabě humózní
0,5 – 1,0	slabě humózní
1,0 – 2,0	mírně humózní
2,0 – 3,0	středně humózní
3,0 – 5,0	humózní
5,0 – 15,0	silně humózní
15,0 – 30,0	humusová
> 30,0	organozemní (rašelinná)

3. celkový dusík

N (%)	zásoba v půdě
< 0,03	velmi chudá
0,03 – 0,06	chudá
0,06 – 0,20	střední
0,20 – 0,30	dobrá
> 0,30	bohatá

4. živiny přijatelné rostlinami ve výluhu půdy 1%ní kyselinou citrónovou (mg . kg⁻¹)

P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	zásoba v půdě
< 40	< 35	< 200	< 30	velmi nízká
40 – 80	35 – 60	200 – 500	30 – 70	nízká
80 – 160	60 – 120	500 – 1000	70 – 150	střední
160 - 250	120 – 160	1000 – 2000	150 – 250	dobrá
> 250	> 160	> 2000	> 250	velmi dobrá (vysoká)

5. hodnocení sorpční nasycenosti

V (%)	hodnocení půdy
90 – 100	plně sorpčně nasycená
75 – 90	sorpčně nasycená
50 – 75	slabě sorpčně nasycená
30 – 50	sorpčně nenasycená
10 – 30	výrazně sorpčně nenasycená
< 10	extrémně sorpčně nenasycená

6. hodnocení maximální sorpční kapacity

T (mval . 100 g ⁻¹)	hodnocení půdy
> 30	velmi vysoká
25 - 30	vysoká
13 - 25	střední
8 - 13	nízká
< 10	velmi nízká

V rámci třech lokalit (Nad Zdarovem, Pod Vrchmezím a Černý důl) byl konstatován výskyt relativně nově vzniklých vývrátů, tj. zbytky dřeva nebyly dosud zcela zetlelé. Z hlediska diverzifikace stávajících půdních poměrů je vznik vývrátů opticky výrazným jevem přirozeného vypadávání jedinců mateřského porostu v důsledku větrných polomů. Tyto procesy mění významně poměry půdního povrchu a tím také podmínky vzniku přirozené obnovy. Poměry stavu přirozené obnovy byly vyjádřeny pomocí počtu semenáčků a jedinců z přirozené obnovy ve vazbě na charakter půdního povrchu na, a v okolí pařezových vývrátů. Na jednotlivých zkusných plochách (1 m²) byly hodnoceny tyto charakteristiky: výskyt minerální půdy, procentický kryt opadu a počty jedinců dřevin z přirozené obnovy. Plošky byly za účelem vyhodnocení rozděleny do tří skupin: A – bazální část vývratu zahrnující porušený půdní profil do výšky 0,5 m nad neporušeným povrchem; B – vrcholová část půdního valu (v zahraniční a zejména americké literatuře označován nejčastěji jako tip-up mound; např. SCHAEZL ET AL. 1989) včetně vyzdvižených stran; C – neporušená půda v okolí valu.

4.2.3 Fytocenologické snímkování

Hodnocení poměrů bylinného podrostu je důležitým kritériem hodnocení stavu lesních ekosystémů ve vztahu ke stavu přirozené obnovy porostů (KONÔPKA 1962). Stav bylinného patra dobře odráží nejen humusové a vlhkostní poměry půd, ale reaguje také na změny v porostu (prosvětlení). Šetření poměrů bylinného podrostu bylo na každé lokalitě provedeno fytocenologickým snímkováním na třech transektech 20 x 2 metry. V jednotlivých snímcích o výměře 4 metrů čtverečních byl hodnocen procentický podíl projektivní pokryvnosti jednotlivých taxonů. Průměrná hodnota procentické pokryvnosti druhů byla převedena do stupňů Braun – Blanquetovy kombinované stupnice abundance a dominance upravené podle Zlatníka (RANDUŠKA – VOREL – PLÍVA 1986).

Braun – Blanquetova stupnice:

- : druh vzácný, vyskytující se v 1 – 3 exemplářích
- + : druh řídký se vyskytující s pokryvností nejvýše 1 %
- 1 : druh četný, pokryvnost 1 – 5 %
- 2 : hojný až velmi hojný, pokryvnost 5 – 15 %
- +2 : hojný až velmi hojný, pokryvnost 15 – 25 %
- 3 : pokryvnost 25 – 37 %
- +3 : pokryvnost 37 – 50 %
- 4 : pokryvnost 50 – 62 %
- +4 : pokryvnost 62 – 75 %
- 5 : pokryvnost 75 – 87 %
- +5 : pokryvnost 87 – 100 %

Fytoindikace (AMBROS – ŠTYKAR 2001) spočívá především v posouzení trofnosti zařazením do skupin druhů podle stanovištní indikace (trofické řady). Jednotlivé skupiny druhů v této klasifikaci jsou:

A – acidofilní a oligotrofní druhy např. *Vaccinium myrtillus*, *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis villosa*;

AB – druhy mezotrofní s acidofilní tendencí např. *Athyrium distentifolium*, *Maianthemum bifolium*, *Polytrichum formosum*;

B – druhy ryze mezotrofní např. *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Galeobdolon montanum*, *Dentaria bulbifera*;

BC – druhy mezotrofní s eutrofní tendencí, např. *Actaea spicata*, *Impatiens noli-tangere*, *Stachys sylvatica*;

C – druhy eutrofně heminitrofilní a nitrofilní např. *Mercurialis perennis*, *Urtica dioica*, *Senecio fuchsii*, *Rubus idaeus*.

Světlo a doplňující údaje:

S – druhy stinné, převážně lesní, snášející plný zástin lesních dřevin

OS – druhy poloslunné až polostinné, proředěné lesní porosty

h – produkující surový nebo rašelinný humus (humiproducenti)

d – stravující humus (humidestruenti)

a – horské heliofyty (plné oslunění)

z – snášející zamokření rhizosféry

i – snášející zaplavení rhizosféry

4.2.4 Vyhodnocení získaných dat

Výsledkem šetření jsou přehledové fytoocenologické tabulky (přílohy 3a, 3b) s hodnotami zařazenými podle Braun – Blanquetovy klasifikační stupnice včetně indikace trofických a dalších doplňujících indikačních poměrů. V nich jsou v devíti sloupcích uvedeny jednotlivé lokality a v řádcích taxony indikačních druhů s hodnotou průměrné pokryvnosti všech snímků. Bylinné druhy jsou setříděny podle příslušnosti do jednotlivých indikačních skupin (AMBROS – ŠTYKAR 2001).

4.3 Stav výživy lesních porostů a jejich zatížení polutanty

4.3.1 Laboratorní analýzy vzorků referenční dřeviny

Jako referenční dřevina k vyšetření poměrů výživy a orientačnímu zhodnocení zatížení polutanty byl vybrán smrk ztepilý. Hlavním důvodem je přítomnost mlazin této dřeviny v bezprostřední blízkosti všech lokalit. Na podzim 2003 byly odebrány vzorky z pěti stromů na každé lokalitě; z každého jedince po dvou větvích z vrcholové části mezi třetím a šestým nejmladším přeslenem. Ze dvou nejmladších ročníků jehlic byly vytvořeny dva vzorky k analýze. Ta proběhla ve Zkušební laboratoři VÚLHM Jíloviště – Strnady. V I. ročníku byly analyzovány následující prvky: Al, As, B, **Ca**, Cd, Cr, Cu, Fe, **K**, **Mg**, Mn, Na, Ni, **P**, Pb, **S**, Zn, **Cl**, **F** (jednotky - mg.kg⁻¹) a N (jednotka hmotnostní %); ve II. ročníku potom ty prvky, které jsou tučně zvýrazněné a podtržené. Při analýze jehlic byly pro stanovení prvků použity následující metody:

- Rozklad rostlinného materiálu kyselinou dusičnou a peroxidem vodíku v mikrovlnném systému MDS – 2000 a následně stanovení prvků metodou OES – ICP (Al, As, B, **Ca**, Cd, Cr, Cu, Fe, **K**, **Mg**, Mn, Na, Ni, **P**, Pb, **S**, Zn);
- Stanovení celkového dusíku v rostlinném materiálu spalovací metodou;
- Stanovení chloridů argentometrickou titrací v rostlinném materiálu po rozkladu s uhlíčanem sodným;
- Stanovení fluoridů iontově selektivní metodou po alkalickém rozkladu popela.

4.3.2 Vyhodnocení dat

Výsledky analýz smrkového jehličí byly hodnoceny na základě kritérií publikovaných v knize „Monitoring zdravotního stavu lesa v České republice 1984 – 2003“ (FABIÁNEK ET AL. 2004). Jedná se především o obsah živin, síry a fluoru. V publikaci jsou uvedeny rámcové meze nízkého, středního a vysokého obsahu jednotlivých prvků pro oba ročníky smrkových jehlic.

N (%): nízký do 1,2; střední 1,2 – 1,7; vysoký nad 1,7

P (mg . kg⁻¹): nízký do 1 000; střední 1 000 – 2 000; vysoký nad 2 000

K (mg . kg⁻¹): nízký do 3 500; střední 3 500 – 9 000; vysoký nad 9 000

Ca (mg . kg⁻¹): nízký do 1 500; střední 1 500 – 6 000; vysoký nad 6 000

Mg (mg . kg⁻¹): nízký do 600; střední 600 – 1 500; vysoký nad 1 500

S (mg . kg⁻¹): nízký do 1 100; střední 1 100 – 1 800; vysoký nad 1 800

F (mg . kg⁻¹): nízký do 2; střední 2 – 5; vysoký nad 5

Hodnoty obsahu živin a polutantů ve smrkovém jehličí byly testovány metodou hlavních komponent (PCA). Tato metoda byla použita s ohledem na potřebu detekování diferencí, příp. podobnosti proměnných jednotlivých lokalit. Výchozím souborem dat k analýze je v případě použití metody matice vyplněná testovanými proměnnými. Proměnnými ve sloupcích jsou zde obsahy jednotlivých prvků v jehlicích smrku, zatímco řádky představují příslušnost hodnot k některé z devíti sledovaných lokalit.

Prvním významným krokem tak bylo určení vhodného počtu latentních proměnných s využitím indexového grafu úpatí vlastních čísel. Hrubším kritériem je určení počtu hlavních komponent užitím takového počtu hodnot, jejichž vlastní číslo (hodnota) je větší než 1. Jako objektivnější je však považováno vyhodnocení grafu úpatí, tj. počet hlavních komponent se odvíjí od místa, kde se linie v grafu výrazně lomí (MELOUN – MILITKÝ 2002).

Vlastní určení struktury a vzájemných vazeb v proměnných bylo určeno s pomocí tzv. grafu komponentních vah – grafu faktorů, rotace varimax. Ten slouží k charakterizování vzájemných vztahů proměnných podle lokalit. Obecně platí, že délka průvodiče informuje o váze konkrétní proměnné v dané lokalitě a velikost úhlu mezi průvodiči pak o případné míře korelace. Body ležící blízko sebe mají podobné vlastnosti. Podle toho je relevantní v dalším kroku vypustit z další analýzy ty proměnné, jejichž slabá váha (krátký průvodič) nebo silná korelace s jinou významnější proměnnou (delší průvodič) umožnily redukci proměnných ve vyšetřovaném souboru bez ztráty variability.

K vyhodnocení je dále použit graf hlavních komponent, který zobrazuje hodnoty hlavních komponent u jednotlivých objektů. Všechny statistické testy byly provedeny pomocí specializovaného software Unistat[®].

4.4 Porostní a stanovištní poměry vzorových lokalit

4.4.1 Nad Zdarovem

Geologické podloží je tvořeno výhradně permskými brekciemi červenohnědě zbarvenými v důsledku lateritického zvětvávání. Stejně zbarvení mají i minerální půdní horizonty. Podložní hornina vystupuje na povrch pouze na svazích. Geologické podloží ve spojení s reliéfem terénu (prudký svah) představuje vysoký potenciál erozního ohrožení. Povrch skalního výchozu, který se nachází 30 m od sondy ve svahu, je velmi zvětralý.

Půdní sonda je umístěna ve spodní části SZ prudkého svahu, v bylinném krytu dominují *Athyrium filix-femina* spolu s *Galium odoratum* a *Asarum europaeum*, k nim přistupují (do 1 % pokryvnosti) *Dryopteris filix-mas*, *Prenanthes purpurea*, *Galeobdolon luteum* a *Oxalis acetosella*. Tyto podrostní druhy indikují velmi dobré humifikační poměry a svědčí o mezotrofním stanovišti s eutrofní tendencí (AMBROS 1991). Humusová forma moder, půdním typem je kambizem na zvětralině permské brekcie.

Půdní profil lokality Nad Zdarovem

- 0 – 3 cm L – opad BK, KL, JM
- 3 – 5 cm F – listová drť
- 5 – 6 cm H – jemná tmavě hnědá měl
- 6 – 16 cm A – tmavě hnědá, mírně vlhká, bohatě prokořeněná jemnozem
- 16 – 60 cm B – tmavě hnědá minerální půda, skelet do 20 %, dobře prokořeněná
- 60 + cm C – zvětralá červenohnědá drť



Charakter lesa je určen převahou listnatých dřevin, především bukem a klenem. Podstatně méně je zastoupen mléč a jilm horský. Z jehličnatých dřevin je podstatnou příměsí smrk (11 %). Lesní porost lokality má poměrně nivelizovanou výškovou strukturu. Zápoj mateřského porostu je ovšem místy rozvolněn, ale nárosty z přirozené obnovy se nachází především na bázi svahu. V nich se nachází především klen, jasan a buk. Vzácně se zmlazuje i jilm horský.

4.4.2 Pod Vrchmezím

Geologické podloží je tvořeno převážně dvouslídnyými albitickými svory stroňské série.

Půdní sonda se nachází ca 40 m nad nezpevněnou lesní cestou, která prochází prakticky po vrstevnici celou rezervací; v bylinném podrostu dominují vysoké kapradiny jako *Athyrium distentifolium*, *Athyrium filix-femina* a *Dryopteris dilatata* doprovázené vtroušenými *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella* a pomítně *Polytrichum formosum*. Humifikační poměry jsou velmi dobré, bylinný podrost indikuje mezotrofní stanoviště s acidofilní tendencí (AMBROS 1991). Humusová forma mullový moder, půdním typem je kambizem na zvětralině svoru.

Půdní profil lokality Pod Vrchmezím

- 0 – 1 cm L – opad KL, BK a SM
- 1 – 2 cm F – drť listů, značný podíl jehlic SM
- 2 – 3 cm H – tmavě hnědá měl
- 3 – 6 cm A – humusem bohatá minerální čerstvě vlhká půda
- 6 – 40 cm B₁ – okrově hnědá čerstvě vlhká půda
- 40 – 80 cm B₂ – hnědá čerstvě vlhká půda
- 80 + cm C – přechod do zvětraliny matečné horniny



Dominantním edifikátorem mateřského porostu je smrk (64 %) s bukem a klenem v podúrovni. V současné době se smrková etáž blíží stadiu rozpadu. Pro lesní porost většiny rezervace je charakteristický téměř celoplošný podrost především buku a smrku. Jedná se o zachovalou horskou bukovou smrčinu s klenem, která je ukázkou přirozeného složení lesních porostů vrcholové části Orlických hor (KADLUS 1971c, VACEK – MAREŠ 1983, 1992, FALTYSOVÁ – MACKOVČIN – SEDLÁČEK ET AL. 2002). O charakteru lesní rezervace se zmiňují také MAREŠ – ZATLOUKALOVÁ (1984). Píší o téměř stejnověkém charakteru dospělého smrkového porostu potvrzeného jak vývrty, tak historickým průzkumem. Uvádějí, že zde existuje předpoklad vzniku dnes nejstarší části porostů umělou nebo přirozenou obnovou najednou při poměrně krátké obnovní době. Nárůsty z přirozené obnovy citovaní autoři charakterizovali tehdy jako nepravidelně rozmístěné z hlediska požadavku zajištění obnovy porostů.

V odrůstajícím přirozeném zmlazení dominuje buk následovaný smrkem. Jeřáb je zastoupen pouze nevýznamně, klen nebyl ve zmlazení identifikován. Především v případě smrku je patrný výrazný rozdíl mezi tloušťkami odrůstajících jedinců a mateřským porostem, které svědčí o tom, že obnova na zkušných plochách neprobíhala soustavně.

4.4.3 Sedloňovský vrch

Geologické podloží je tvořeno převážně dvouslídnyými albitickými a chloriticko-muskovitickými svory stroňské série s pomístnými vložkami muskovitických kvarcitů.

Půdní sonda se nachází ve vrchní části JZ svahu ca 50 m pod „Bunkrovou cestou“. V bylinném podrostu dominuje *Calamagrostis villosa* k níž přistupuje poměrně hojně *Dryopteris dilatata* a *Oxalis acetosella*. Indikace bylinných druhů svědčí o kyseljším a chudším stanovišti (AMBROS 1991). Humusová forma je moder, půdním typem je oligotrofní kambizem podzolovaná.

Půdní profil lokality Sedloňovský vrch

- 0 – 1 cm L – listy BK, jehlice SM, uschlé listy *Calamagrostis villosa*
- 1 – 2 cm F – polorozložené listy a jehlice
- 2 – 3 cm H – tmavě hnědá měl
- 3 – 13 cm A – tmavě hnědá čerstvě vlhká minerální půda bohatá humusem
- 13 – 16 cm Ae – světle šedá půda se znaky eluviace
- 16 – 30 cm Bs – okrová minerální půda
- 30 – 50 cm B – okrová půda s vyšším podílem skeletu
- 50 + cm C – přechod do zvětraliny matečné horniny



Pouze určité, ne vždy souvislé části rezervace mají charakter smíšené horské bučiny, protože na značné ploše se nachází souvislé smrkové monokultury. Nejzachovalejší jádro rezervace se nachází na svahu těsně pod „Bunkrovou cestou“. Obecně je lokalita charakterizována jako smíšená pralesovitá buk-smrčina s javorem klenem („Na hřebenu Orlických hor“ in Orlické hory '84, KADLUS 1971b, VACEK 1984, 1994, FALTYSOVÁ – MACKOVČIN – SEDLÁČEK ET AL. 2002). Nejstarší část porostu je již značně mezernatá, ovšem dorůstající nárosty z přírozené obnovy jsou pouze pomístné. Přírozená obnova ale nadále kontinuálně probíhá a ke zmlazování buku dochází i v podrostu s dominantní *Calamagrostis villosa*.

4.4.4 Bukačka

Geologické podloží je tvořeno převážně dvouslídnyými albitickými a chloriticko-muskovitickými svory stroňské série s pomístnými vložkami muskovitických kvarcitů. Půdní sonda se nachází ca 35 m od křižovatky lesních nezpevněných cest od Masarykovy

chaty na Šerlichu a z Šerlišského mlýna směrem ke státní hranici s Polskem. Z bylinných druhů jsou nejvýznamnějšími kondominantami *Calamagrostis villosa* a *Athyrium distentifolium*, k nimž jako subdominanty přistupují *Dryopteris dilatata*, *Vaccinium myrtillus*, *Lysimachia numularia*, *Oxalis acetosella* a *Scirpus sylvaticus*. Z mechorostů jsou významnější *Polytrichum formosum* a *Sphagnum sp.* Jako vtroušené se dále vyskytovaly *Avenella flexuosa*, *Dryopteris filix-mas*, *Rumex sp.* a *Maianthemum bifolium*. Dominantní stanovištní indikátory patří mezi acidofilní nebo mezotrofní druhy s acidofilní tendencí (AMBROS 1991). Tomu nasvědčuje i vyšší zastoupení acidofilních mechorostů. Humusová forma je moder, půdním typem je kryptopodzol. Půdní profil v popisované sondě je poměrně mělký s hladinou vody již v hloubce 32 cm.

Půdní profil lokality Bukačka

- 0 – 1 cm L – opad BK listů a SM jehlic
- 1 – 2 cm F – drť
- 2 – 3 cm F+H – drť + měl
- 3 – 11 cm A – tmavě zbarvený humusominerální horizont
- 11 – 44 cm B – hnědá minerální půda velmi mokrá zčásti podmáčená podzemní vodou
- 44 + cm B/C – přechod do zvětraliny matečné horniny



Lesní část NPR Bukačka je tvořena zbytky smíšené buk-smrčiny s klenem a jeřábem (KADLUS 1971a, VACEK 1983, 1992, PRŮŠA 1990, FALTYSOVÁ – MACKOVČIN – SEDLÁČEK ET AL. 2002). Zbytky přírodních porostů jsou nesouvisle rozšířené a promísené s nepůvodními, provenienčně nevhodnými smrkovými monokulturami. Nestabilní porosty smrku se dnes rozpadají a je nezbytné podporovat jejich přeměnu umělou obnovou listnáčů (klen a buk) a vhodným ekotypem smrku ztepilého. Přírozená obnova stále probíhá, ale odrůstání jedinců zmlazených dřevin je ztíženo klimatickými vlivy a tlakem spárkaté zvěře. Ve skupině jedinců z odrůstající přírodné obnovy je zastoupen především buk (61 %), klen, jeřáb (23 %) a smrk (13 %). Nárosty a mlaziny jsou vitální, buk a klen získávají v raném stádiu vývoje deformovanou bázi kmene.

4.4.5 U Biskupské cesty

Geologické podloží zde tvoří převážně metabazity novoměstské série (amfibolity), které jsou řazeny mezi metamorfované produkty spilitového podmořského vulkanismu (OPLETAL ET AL. 1980). V rámci lokality jsou doprovázeny chloriticko-muskovitickými až

muskoviticko-biotitickými fylity novoměstské série, jejichž výchozy se nachází na svahu se západní expozicí.

Půdní sonda se nachází ve spodní části Z svahu v malém bočním údolí při levém břehu řeky Bělé. Jižním svahem prochází Biskupská cesta, která zároveň tvoří hranici CHKO Orlické hory. Dominantním druhem podrostu je *Mercurialis perennis*, ke které přistupují *Galium odoratum*, *Galeobdolon luteum*, *Athyrium filix-femina* a *Rubus fruticosus*. Jako přimíšené zde potom jsou *Maianthemum bifolium*, *Dryopteris filix-mas*, *Asarum europaeum*, *Circaea lutetiana* a *Senecio fuchsii*. Stanovištní indikace druhů svědčí o převážně nitrofilní povaze bylinného podrostu (AMBROS 1991). Humusová forma je moder, půdním typem je kambizem.

Půdní profil lokality U Biskupské cesty

- 0 – 2 cm L – opad listí BK a KL
- 2 – 3 cm F – drť
- 3 – 4 cm H – tmavě hnědá měl
- 4 – 11 cm A – silně prokořeněná tmavě hnědá humusem
bohatá půda mírně vlhká, skelet do 5 %
- 11 – 61 cm B – hnědá minerální půda značně prokořeněná
do 35 cm mírně vlhká, skelet do 20 %
- 61 + cm C – přechod do zvětraliny mateřské horniny



Tato lokalita reprezentuje smíšené jedlobučiny zachované na svazích Antoniina údolí nad Skuhrovem nad Bělou. V mateřském porostu dominuje buk na bázích svahů následovaný klenem. Vtroušeně se vyskytuje jasan. Z jehličnatých dřevin je zastoupena jedle, vykazující symptomy chřadnutí a smrk ustupující v důsledku napadání lýkožroutem smrkovým (KACÁLEK 1998). Zastoupení jedle bylo v minulosti nepoměrně větší v celé oblasti dolní části Antoniina údolí zvané dodnes Poříčí (LÁSKA 1948). Také na svazích lokality leží i dnes mnoho kmenů jedlí v různém stádiu rozkladu, svědčících o jejich dřívějším větším podílu v porostu. O této části lesů se zachovaly v historických dokladech (LÁSKA 1948) následující informace: „les Poříč, pozůstávající ze 4 článků, má příkrře spadající polohu, z části mokrou, částečně suchou, z části kamenitou, půdu však dobrou.“ Sdělení obecně, ale velmi dobře vystihuje výskyt četných pramenišť na prudkých svazích s místy extrémně skeletnatými půdami. V odrostlých nárostech dominují listnáče jako klen, buk a pomístně jasan. Přestože jsou odrůstající nárosty vystaveny značnému okusu srnčí zvěří, dokáží v podmínkách rozvolněného zápoje úspěšně odrůstat. Největší podíl na

odrůstající přírozené obnově má klen následovaný bukem a jasanem. Zjevná je absence jedle a smrku v obnově.

4.4.6 Hlodný

Geologické podloží je tvořeno chloriticko-muskovitickými až muskoviticko-biotitickými fylity novoměstské série, které tvoří výrazný ostroh, na němž se nachází ruina středověkého hrádku. Půdní sonda se nachází ve vrchní části ZSZ svahu v mělkém prudce sklonitém žlebu ca 50 m od zbytků zříceniny hradu, podle kterého je lokalita pojmenována. Dominujícími bylinami jsou *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina*, *Galium odoratum* doprovázené *Paris quadrifolia*, *Polygonatum verticillatum*, *Galeobdolon montanum*, *Mercurialis perennis*, *Senecio fuchsii*. Vtroušeně se vyskytují *Dryopteris dilatata*, *Rubus idaeus* a *Actaea spicata*. Stanovištní indikace bylinných druhů svědčí o mezotrofním stanovišti s eutrofní tendencí (AMBROS 1991). Humusová forma je moder, půdním typem kambizem rankerová v některých polohách přecházející do rankeru kambického.

Půdní profil lokality Hlodný

- 0 – 2 cm L – opad listí BK, KL a JM
- 2 – 3 cm F – drť
- 3 – 4 cm H – tmavá měl
- 4 – 16 cm A – tmavě hnědá mírně vlhká půda s více než 50 % hrubého skeletu, silně prokořeněná
- 16 – 45 B – minerální mírně vlhká hnědá půda výrazně prokořeněná
- 45 + cm C – přechod do zvětraliny matečné horniny



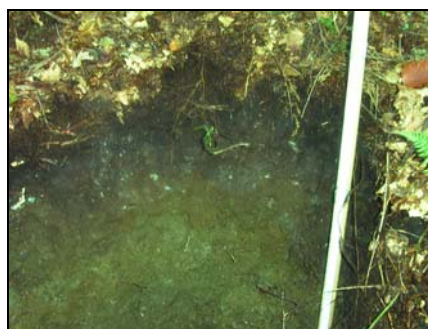
Hlodný je unikátní lokalitou v podhůří Orlických hor. Představuje lesní porost složený z autochtonních dřevin v okolí zaniklého stejnojmenného hradu ze 14. století (SEDLÁČEK 1994, MUSIL – SVOBODA 1998, LÁSKA 1948, 1990). Lokalita je výjimečná druhově pestrým 120letým porostem s vysokým zastoupením jilmu horského na svazích okolo a přímo na trosce hradu (KUČERA 1997, KACÁLEK – ČERNOHOUS – ŠICHAN 2001). Dominantními dřevinami v mateřském porostu jsou buk, klen a jilm následované jedlí a smrkem. Jedle vykazuje typické symptomy chřadnutí a v nechráněných nárostech se vůbec nevyskytuje. V místech s porušeným porostním zápojem nejlépe odrůstá jilm, klen a potom buk, které úspěšně odolávají i okusu srnčí zvěři. K odrůstání dochází pouze na místech výrazně porušeného zápoje.

4.4.7 Trčkov

Geologické podloží tvoří poměrně pestře prostrádané dvouslídne albitické, grafitické a chloriticko-muskovitické svory strošské série s pomístnými vložkami muskovitických a grafitických kvarcitů. Půdní sonda se nachází ve spodní části S svahu ca 40 m nad spodní oplocenkou v rezervaci, konkrétně pod velkým smrkem označeným číslem 1288. V bylinném podrostu dominuje *Vaccinium myrtillus* doprovázená *Oxalis acetosella* a *Dryopteris dilatata*. Jako vtroušené jsou zastoupeny *Avenella flexuosa* a *Calamagrostis villosa*. Z mechorostů je to *Polytrichum formosum*. Indikace podrostních druhů svědčí o poměrně kyselém stanovišti. Humusová forma je moder, půdním typem je kambizem.

Půdní profil lokality Trčkov

- 0 – 1 cm L – opad jehlic SM, listů BK
- 1 – 2 cm F – dřevní prokořeněná borůvkou
- 2 – 3 cm H – tmavá měl
- 3 – 13 cm A – tmavý humusominerální horizont, ve spodní části s vybělenými zrny
- 13 – 25 cm B₁ – okrový horizont obohacený sesquioxidy
- 25 – 55 cm B₂ – světle okrový minerální horizont
- 55 + cm C – přechod do zvětraliny matečné horniny



Dnešní NPR Trčkov představuje objekt s autochtonními lesními dřevinami (smrk 74 %, buk 22 %, javor klen 1 % a jedle 3 %). Lesní porosty této lokality byly navrhovány k vyhlášení lesní rezervací v minulosti již mnohokrát (MAREŠ 1971, GREGOR 2006). Důvody zachování zmiňovaných porostů jsou spatřovány jednak v dřívější obtížné přístupnosti oblasti náležející k opočenskému panství a potížích s odbytem dřeva. HORÁK (1963) uvádí historický údaj o přibližném zastoupení dřevin v trčkovských lesích takto: „v roce 1779 žádalo opočenské panství o povolení k vývozu (pravděpodobně do Kladska) asi 500 sáhů ročně z lesa Trčkov; v žádosti se uvádí, že v lese jsou 4/5 smrků a 1/5 buků a jedlí, mnoho set přestárých a vyvrácených kmenů prý tam leží přes sebe a hnijí, jelikož je nedostatek odběratelů.“ Později byl zachovalý stav porostů spatřován také ve faktu, že poloha rezervace v závětrné oblasti Orlických hor uchránila lesy před vlivem kyselých imisí (FALTYSOVÁ – MACKOVČIN – SEDLÁČEK ET AL. 2002). Zdravotní stav dřevin je dobrý, pouze na jedli se objevují typické příznaky chřadnutí jako jsou proventativní výhony na kmeni, prosychání korun a tvorba „čapích hnízd“ na vrcholu. Přírozená obnova

kontinuálně probíhá a je vitální. Dobře odrůstá především smrk. V nárostech je dostatečně zastoupen také buk, je však značně skousáván spárkatou zvěří. Jedle se v neoplocených nárostech prakticky nevyskytuje neboť je okusem zvěře téměř eliminována.

4.4.8 Komáří vrch

Geologické podloží zde tvoří převážně středně až hrubě vrstevnaté ruly řazené mezi tzv. „ortoruly“ jádra orlicko-kladské klenby (OPLETAL ET AL. 1980).

Půdní sonda se nachází na vrchní části JV svahu. V podrostu dominuje *Vaccinium myrtillus*. Poměrně hojně jsou také *Dryopteris dilatata* a *Oxalis acetosella* následované *Maianthemum bifolium*, *Calamagrostis villosa*, *Avenella flexuosa* a *Rubus idaeus*. Mechorosty jsou zastoupeny pouze málo významně výskytem *Polytrichum formosum* a *Dicranum sp.* Vyjmenované druhy svědčí o kyselé povaze stanoviště (AMBROS 1991), zejména vzhledem k dominanci *Vaccinium myrtillus*. Humusová forma je surový moder, půdním typem oligotrofní kambizem.

Půdní profil lokality Komáří vrch

- 0 – 2 cm L – opad listí BK a jehlic SM
- 2 – 4 cm F – dřev
- 4 – 7 cm H – tmavě hnědá měl
- 7 – 11 cm A – tmavě hnědá humusem bohatá čerstvě vlhká minerální půda
- 11 – 15 cm Ae – světle šedohnědá půda, náznak eluviálního horizontu
- 15 – 45 cm B – rezivě hnědá čerstvě vlhká minerální půda
- 45 + cm C – přechod do zvětralin matečné horniny



Lokalita reprezentuje zachovalé fragmenty buk-smrkového porostu s přirozenou dřevinnou skladbou (VACEK 1985, 1994, FALTYSOVÁ – MACKOVČIN – SEDLÁČEK ET AL. 2002). V mateřském porostu naprosto dominují buk (60 %) se smrkem (39 %), jeřáb je vtroušený, ovšem v literatuře je zmínka o zastoupení jedle (VACEK 1985). Porost byl ve 30tých letech minulého století silně antropogenně ovlivněn budováním obranných pěchotních srubů na svazích pod a na vrcholu kóty Komáří vrch (992 m n. m.). V okolí pěchotních opevnění se vyskytují mladší smrkové monokultury vzniklé zalesněním bývalých palebných ploch v okolí srubu. Právě zásahy spojené s mýcením lesa na zmíněných prostorách jsou pravděpodobně příčinou dnešní porostní struktury fragmentů přírodě blízkého porostu. V nárostech z přirozené obnovy dominuje smrk (37 %) a buk (63

%), ovšem zápoj mateřského porostu je příliš semknutý na to, aby zmlazené dřeviny začaly hromadně dorůstat do hlavní úrovně.

4.4.9 Černý důl

Geologické podloží zde tvoří středně až hrubě vrstevnaté ruly řazené mezi tzv. „ortoruly“ jádra orlicko-kladské klenby a chloriticko-muskovitické svory stroňské série s vložkami muskovitických kvarcitů. Půdní sonda se nachází ve spodní části JV svahu ca 50 m od malého vodního toku protékajícího pod stejnojmennou rezervací. V podrostu dominují *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis villosa* doprovázené *Dryopteris dilatata* a *Oxalis acetosella*. Mechorosty jsou zastoupeny vtroušeným *Polytrichum formosum*. Dominující acidofilní druhy (AMBROS 1991) indikují kyselé stanoviště. Humusová forma je surový moder, půdním typem je kambizemní podzol.

Půdní profil lokality Černý důl

- 0 – 2 cm L – opad listí BK a SM jehlic
- 2 – 4 cm F – drť
- 4 – 5 cm H – tmavě hnědá měl
- 5 – 15 cm A – tmavě hnědá minerální humusem bohatá půda
- 15 – 18 cm Ae – šedá minerální půda, typický eluviální horizont
- 18 – 26 cm Bs – sesquioxidy obohacený horizont
- 26 – 38 cm B – okrově hnědý minerální horizont
- 38 + cm B/C – přechod do zvětraliny matečné horniny



Lesní porost se nachází na svazích mělkého údolí s návazností na hřebenovou polohu hor. Představuje zbytek bukojedlového pralesa se smrkem a javorem klenem (KADLUS 1970, VACEK 1984, 1992, FALTYSOVÁ – MACKOVČIN – SEDLÁČEK ET AL. 2002). Dnes již pouze malá část lesa má charakter smíšeného lesa. Především nad Anenskou kaplí jsou značně zastoupeny stejnorodé smrkové porosty. Celkově se mateřský porost lokality nachází v pokročilém stadiu rozpadu a je bohatě podrostlý nejen mladými nárosty, ale i značně odrostlými bioskupinami smrku a buku (VACEK – SOUČEK 2001). V porostu je dodnes zastoupena jedle. Část jedinců jedlí a smrků tvoří nadúrovňovou etáž. Při počátečním šetření zde byly na smrku nalezeny plodnice poměrně vzácné houby, plstnatečku severského, který je v literatuře popisován jako průvodce ekotypově původních smrčín (ČERNÝ 1989).

5. Výsledky

5.1 Půdní poměry a rostlinná fytoindikace

5.1.1 Půdní poměry

Acidita - celkově lze půdy podle acidity horizontů H a A hodnotit jako středně až silně kyselé. Obecně jsou půdy tří podhorských lokalit (U Biskupské cesty, Nad Zdarovem a Hlodný) méně kyselé než lokality výrazně horské, nejkyselější byly půdy lokalit Černý důl (kambizemní podzol) a Trčkov (kambizem) v rozpětí nadmořské výšky 800 – 900 m. Podobných, ale ne tak nízkých hodnot pak dosahovaly až lokality nejvyšší, ve výškách nad 1 000 m (Bukačka, Sedloňovský vrch). S mírou acidifikace logicky souvisí i množství kationtů H^+ a Al^{3+} , které dosahovalo nejvyšších hodnot právě v nejkyselějších půdách (Černý důl, Trčkov, Bukačka).

Tab. 2: Výsledky analýz půdních vzorků lokalit přirozených smíšených lesů Orlických hor v roce 2002

	pH/H ₂ O	pH/KCl	humus	N	S	T	V	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃
			(%)	(%)	(mval/100mg)	(%)	(mg/kg)					
Hlo L	5,4	4,4	51,6	1,7	65,0	91,2	71,3	1872,0	1400,0	14826,7	1370,7	112,0
Hlo F	4,6	3,8	53,1	1,9	58,2	96,4	60,3	869,3	360,0	10506,7	746,7	245,3
Hlo H	4,1	3,6	41,9	1,8	32,5	68,6	47,3	1010,7	240,0	4720,0	429,3	954,6
Hlo A	4,3	3,6	13,6	0,6	7,5	21,1	35,3	368,0	203,3	826,7	213,3	2615,7
Hlo B	4,5	3,7	4,8	0,2	5,2	14,4	36,5	191,7	56,7	273,3	44,0	1126,6
UBc L	5,3	4,3	54,8	1,5	55,8	77,2	72,2	1253,3	1146,7	10933,3	1392,0	224,0
UBc F	4,9	4,1	53,0	1,7	55,7	83,4	66,8	848,0	520,0	12320,0	1360,0	288,0
UBc H	4,8	3,7	33,0	1,5				1170,7	213,3	6826,7	736,0	1039,9
UBc A	4,3	3,6	8,3	0,4	6,6	18,3	35,9	199,3	101,7	513,3	95,3	1061,9
UBc B ₁	4,9	3,9	5,1	0,2	6,9	15,3	44,9	142,7	33,3	693,3	109,3	1310,5
UBc B ₂	5,5	4,0	2,5	0,1	11,1	15,6	70,8	164,7	43,3	2373,3	402,7	2081,1
NZd L	5,1	4,1	50,5	1,9	58,5	85,1	68,8	1032,0	1090,7	21866,7	1568,0	109,3
NZd F	5,0	4,2	53,0	2,1	49,4	83,4	59,3	781,3	560,0	20266,7	1104,0	280,0
NZd H	4,1	3,7	38,1	1,4	23,1	55,9	41,3	548,0	314,7	7733,3	600,0	805,3
NZd A	4,1	3,6	22,9	0,9	9,6	31,7	30,3	609,3	212,0	3946,7	461,3	1710,5
NZd B	4,0	3,5	3,4	0,2	3,5	11,8	29,3	517,7	31,7	773,3	76,7	636,3
Čdů L	4,3	3,7	45,0	1,6	21,1	53,6	39,4	474,7	509,3	6613,3	362,7	176,0
Čdů F	4,2	3,2	54,9	1,9	20,4	71,6	28,5	445,3	501,3	4480,0	266,7	250,6
Čdů H	3,5	2,7	51,1	2,1	4,2	81,4	5,1	301,3	493,3	2880,0	192,0	1306,5
Čdů A	3,6	2,8	46,1	1,4	6,8	79,2	8,6	104,0	200,0	1920,0	160,0	717,3
Čdů Ae	3,6	2,9	10,4	0,3	0,5	15,9	3,4	36,3	61,7	186,7	22,0	303,3
Čdů B ₁	4,2	3,1	10,0	0,3	3,2	25,3	12,8	666,7	65,0	173,3	44,0	8019,2
Čdů B ₂	4,1	3,7	5,2	0,2	1,2	14,1	8,7	412,7	35,7	160,0	43,3	4819,5
Trč L	4,2	3,7	26,9	1,6	17,4	44,1	39,5	488,0	477,3	4480,0	576,0	429,3
Trč F	3,8	3,1	52,1	1,8	16,2	64,3	25,2	362,7	629,3	3253,3	389,3	322,6

	pH/H ₂ O	pH/KCl	humus	N	S	T	V	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃
			(%)	(%)	(mval/100mg)	(%)	(mg/kg)					
Trč H	3,5	2,9	49,5	1,7	6,1	71,3	8,6	285,3	282,7	2240,0	304,0	1279,9
Trč A	3,5	3,1	13,0	0,4	3,3	24,1	13,8	382,3	96,0	146,7	98,7	9725,7
Trč B ₁	4,1	3,6	6,1	0,2	2,3	16,6	13,7	222,0	40,7	133,3	61,3	6006,1
Trč B ₂	4,4	3,8	2,1	0,1	1,1	7,0	15,6	126,3	27,7	153,3	18,7	711,6
Bka L	5,1	4,2	28,9	1,4	29,3	52,5	55,8	834,7	1173,3	8533,3	773,3	1002,6
Bka F	4,2	3,4	49,6	2,5	17,7	58,4	30,3	576,0	232,0	5493,3	480,0	490,6
Bka H	3,7	3,0	49,6	2,0	11,6	93,5	12,4	285,3	322,7	3786,7	426,7	938,6
Bka A	4,7	3,2	36,7	1,2	5,1	50,2	10,2	180,0	189,3	906,7	128,0	1497,2
Bka B	4,7	3,4	5,3	0,2	6,3	18,3	34,4	175,7	38,0	200,0	35,3	3423,0
SVr L	5,4	4,1	45,2	1,9	38,6	61,1	63,2	573,3	4826,7	5866,7	688,0	344,0
SVr F	4,2	3,4	62,5	2,1	27,8	70,0	39,7	469,3	805,3	7786,7	698,7	320,0
SVr H	3,7	3,0	58,1	1,8	17,3	72,1	24,0	341,3	456,0	5226,7	538,7	1549,2
SVr A	3,9	3,4	6,9	0,2	3,4	14,0	24,6	226,0	45,3	173,3	60,0	4599,5
SVr Ae	4,1	3,6	4,3	0,2	1,6	8,9	17,5	167,3	50,0	126,7	24,0	1810,8
SVr B ₁	4,2	3,9	5,7	0,2	5,2	14,2	36,2	212,0	39,3	120,0	18,7	5149,5
SVr B ₂	4,4	4,0	4,0	0,1	3,9	10,8	35,7	257,7	24,7	126,7	16,0	2589,7
PVr L	5,1	3,9	54,7	2,0	40,9	69,7	58,7	1144,0	5000,0	10666,7	1466,7	386,6
PVr F	4,5	3,8	60,2	1,8	26,4	67,8	38,9	546,7	1040,0	5973,3	602,7	997,2
PVr H	3,8	3,1	49,9	1,8	17,4	65,6	26,5	370,7	266,7	3466,7	373,3	1551,8
PVr A	4,1	3,1	19,0	0,8	5,2	30,6	17,1	393,3	194,7	453,3	106,0	3783,0
PVr B ₁	4,5	3,6	4,7	0,2	2,6	13,1	19,6	329,7	58,7	160,0	53,3	3193,0
PVr B ₂	4,6	3,8	0,8	0,0	0,9	3,9	22,3	299,0	33,7	360,0	16,7	311,6
Kvr L	6,1	5,0	49,5	-	55,0	66,5	82,8	744,0	3600,0	13386,7	2810,7	136,0
Kvr F	4,8	3,7	49,5	1,8	45,9	73,9	62,0	357,3	296,0	13333,3	2101,3	384,0
Kvr H	4,1	3,3	37,4	1,2	22,3	59,2	37,7	162,7	106,7	5866,7	912,0	846,6
Kvr A	4,0	3,3	38,4	0,1	15,1	57,7	26,2	134,7	202,7	5333,3	904,0	979,9
Kvr B ₁	4,2	3,7	3,5	0,1	2,7	7,9	34,3	16,7	21,0	380,0	116,7	81,7
Kvr B ₂	4,1	3,4	1,5	0,1	2,2	7,6	28,9	13,0	22,3	160,0	60,0	65,0

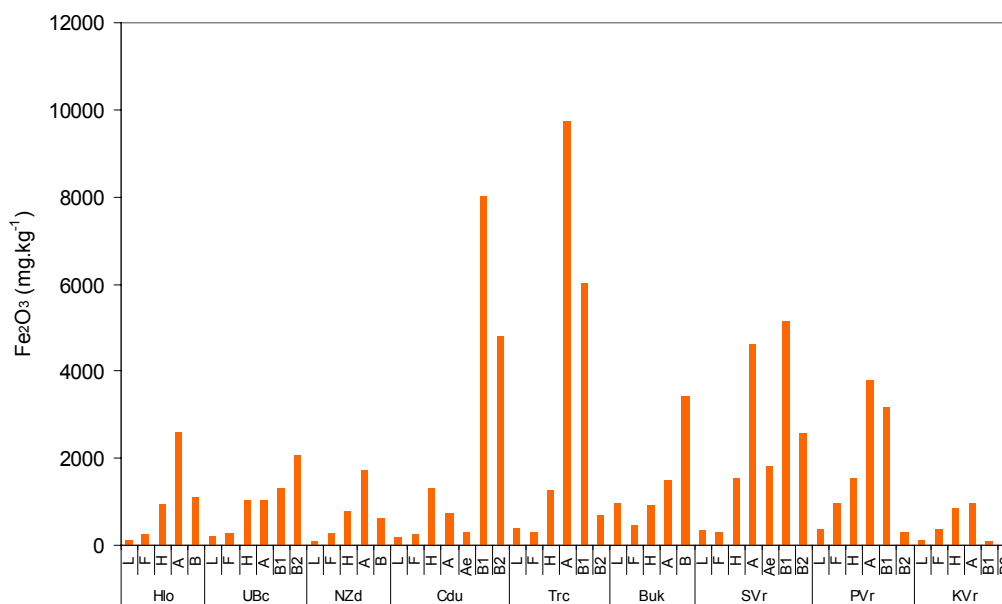
Pozn. k Tab. 2: Výsledky analýz jsou označeny zkratkou názvu lokality (**Hlo**-Hlodný, **UBc-U** Biskupské cesty, **NZd**-Nad Zdarovem, **Čdů**-Černý důl, **Trč**-Trčkov, **Bka**-Bukačka, **SVr**-Sedloňovský vrch, **PVr**-Pod Vrchmezím, **Kvr**-Komáří vrch) a symbolem pro jednotlivé horizonty půdního profilu (L-opad, F-drt', H-měl, A-humusominerální horizont, Ae-eluviální horizont, B₁-iluviální nebo svrchní část kambického minerálního horizontu, B₂-spodní část kambického minerálního horizontu). Sloupce jsou označeny podle jednotlivých analyzovaných veličin včetně jednotek. N - obsah dusíku, S - výměnné půdní báze, T - maximální sorpční kapacita, V- sorpční nasycenost.

Humus a dusík - poměry v nadložních humusových horizontech jsou relativně vyrovnané. Porovnáním celkového obsahu humusu v jednotlivých profilech byl konstatován mírný trend nárůstu obsahu se stoupající nadmořskou výškou. Od ostatních lokalit se výrazněji zvýšeným obsahem lišil pouze Černý důl. V případě celkového obsahu dusíku v jednotlivých profilech nebyl v tomto směru nalezen žádný trend. V případě

dusíku se nejvíce odlišoval od ostatních lokalit Komáří vrch. Zde se ale naopak jednalo o minimální sumární obsah.

Sorpční nasycenost - výrazně sorpčně nenasyčená půda byla detekována v soulase s extrémní kyselostí na lokalitách Černý důl a Trčkov. Zajímavá je také skutečnost, že prakticky všechny lokality vykazovaly stejnou nebo i vyšší sorpční nasycenost svrchní části minerálního horizontu B než byla v humuso-minerálním horizontu A. Hodnoty v B horizontu potom poměrně dobře korespondují s hodnotami v humusovém horizontu H (měl).

Podzolizace - přítomnost eluviálního humuso-minerálního horizontu Ae byla zjištěna již během odběrů vzorků v terénu na podzim 2002 u dvou půdních profilů na lokalitách Černý důl a Sedloňovský vrch. Že se skutečně jedná o proces vyplavování živin do sousedního spodního horizontu bylo potvrzeno i laboratorními rozbory (obr. 7). Proces byl indikován především podle výrazných diferencí v obsahu oxidu železitého v horizontech (snížený obsah v Ae horizontu a výrazně vyšší obsah ve svrchní části B horizontu). Podobná situace byla detekována u profilu lokality Bukačka, ovšem vlastní eluviální horizont nebyl patrný.



Obr. 7: Koncentrace Fe_2O_3 v humusových (L, F, H) a minerálních (A, Ae, B) horizontech v devíti analyzovaných profilech. Z grafu je zřejmé, že u obou profilů se vyvinutým eluviálním horizontem (Čdů – Černý důl; Svr – Sedloňovský vrch) jsou patrné významné diference koncentrace zmíněného sesquoxidu ve sledu horizontů A – Ae – B1.

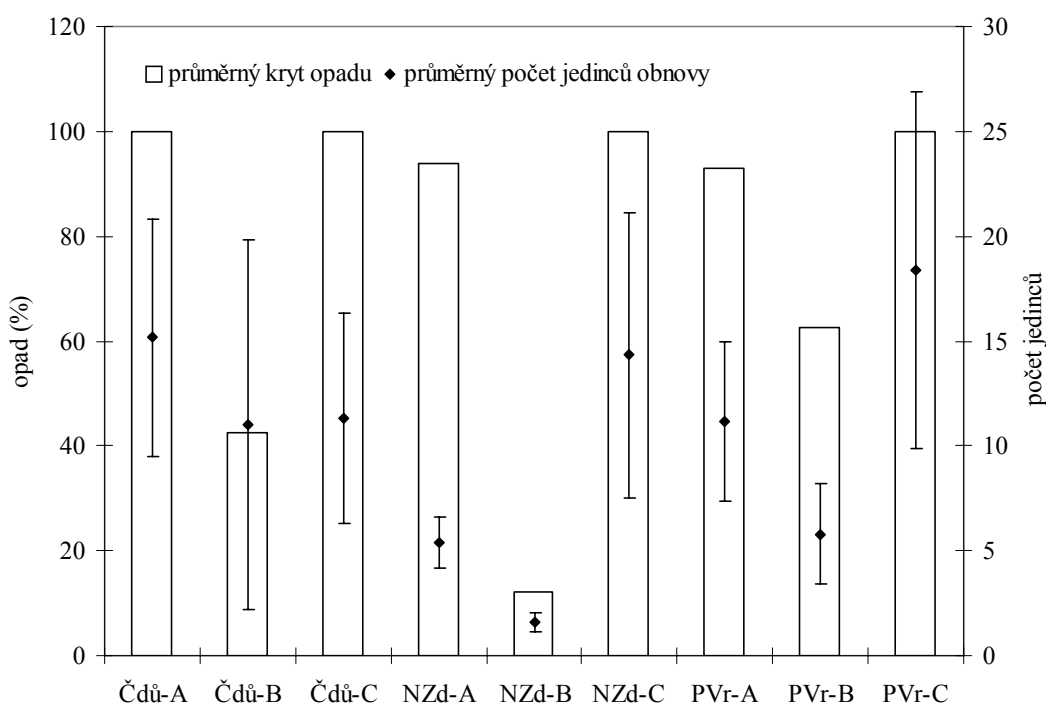
Mechanické převrstvování půdních horizontů - v rámci devíti sledovaných zájmových lokalit smíšených přirozených lesů byl konstatován výskyt převrstvování půdních horizontů způsobovaného vývraty stromů. Vývraty obecně nejsou nijak vzácným jevem; objevují se zejména ve stejnorodých smrkových monokulturách, kde často padají celé porostní stěny najednou. Situace ve smíšených porostech, kde není po dlouhou dobu uplatňováno intenzivní hospodaření se vyvíjí poněkud jinak. V rámci mateřského porostu vypadávají postupně jednotlivé stromy. Mnohé z nich, ať už jehličnany nebo listnáče, jsou



Obr. 8: Val odkryté minerální půdy vzniklý po vývratu; strom padl směrem po svahu. Semenačky a nárosty vzešly zejména ve spodní části valu, v současnosti pokryté opadem; navrchu je dosud zřetelná přítomnost odkryté minerální půdy. Val na obrázku se nachází v podmínkách téměř neporušeného zápoje mateřského porostu lokality Nad Zdarovem. Odkrytá minerální půda na vrchu valu zůstává pravděpodobně vzhledem k nižším srážkám a sezónnímu nedostatku vlhkosti.

dříve či později vyvráceny. Jelikož žádné ze sledovaných stanovišť nepatří do okruhu trvale podmáčených půd, mají kořeny dospělých dřevin značný dosah nejen co do plochy, ale i do hloubky. Proto vždy, když dojde k vývratu, zůstává značné množství půdy jako zbytek „balu“ kolem vyvráceného kořenového systému. Prakticky dochází k situaci, že velké množství minerální půdy se překlopením kořenů ocitá na povrchu (SCHAETZL ET AL. 1989, BURSLEM 2004). Později dochází k zetlení ležícího stromu a téměř nic nenasvědčuje tomu, jak vznikly výrazné terénní deprese a kupy zeminy na svazích jednotlivých lokalit (obr. 8, příloha 7). Na půdách s významným podílem skeletu je převrstvení obzvlášť dobře

identifikovatelné. Tyto útvary mají strmé čelo směrem po svahu, poměrně úzký hřbet a zadní, často značně skeletnatou část proti svahu. Na dně deprese dochází k hromadění povrchového humusu. V porostech vyšších poloh s významným zastoupením smrku dochází již brzy po vytvoření vývratiště k hojnému nástupu přirozené obnovy této dřeviny na minerální půdu. Lze si představit, že v lesích lidskou činností nedotčených se jednalo o trvalý jev a že proces mechanického převrstvování půdních horizontů mohl být



Obr. 9: Procentický pokryv opadu ve vztahu k průměrnému počtu semenáčků. Sloupce představují pokryv opadu (osa Y), zatímco body jsou počty jedinců (sekundární osa Y). Chybové úsečky zobrazují hodnoty konfidenčního intervalu (hladina významnosti 0,05) pro průměrné počty jedinců na ploše čtverečního metru. Symboly na ose X: Čdů – Černý důl; NZd – Nad Zdarovem; PVr – Pod Vrchmezím; A – bazální část vývratiště s narušenou půdou do výšky 0,5 m nad neporušeným povrchem; B – svrchní část valu včetně vyzdvižených stran; C – neporušený půdní povrch v okolí vývratišť.

významným činitelem geneze jednotlivých půdních typů. V porostech vyšších poloh (9 – Černý důl; 4 – Pod Vrchmezím) dochází již brzy po vytvoření vývratu k hojnému nástupu přirozené obnovy smrku a buku (varianty 1A, 1B, 3A, 3B), přičemž smrk osidluje často i vrcholové partie zemního valu. V případě podhorské lokality (č. 1 – Nad Zdarovem) byly konstatovány signifikantní rozdíly v denzitě jedinců z přirozené obnovy mezi všemi třemi variantami (obr. 9). Navíc zde vůbec nedochází k obnově smrku (dominují buk a klen), ačkoli je tato dřevina v mateřském porostu také zastoupena. Co se týká vlivu těchto útvarů

na přirozenou obnovu, jejich role by neměla být přeceňována v případě výskytu pod slabě porušeným zápojem mateřského porostu. Jiná je situace v případě katastrofických rozvratů porostů větrnými polomy, kdy se rozsáhlá pole vývratišť stávají vhodnou půdou k nástupu pionýrských dřevin s lehkými semeny. Ovšem vždy se nemusí jednat o vysloveně pionýrské druhy, jelikož například smrk má také dostatečně lehká semena a časté semenné roky, aby mohl osidlovat nejen minerální půdu při bázi valu, ale také i vrcholové části vývratiště. Jako důležitý předpoklad však zde pro tento případ uvádím dostatek srážek. Popisované útvary nemusí být v porostech příliš četné, ovšem z dlouhodobého hlediska v řádu stovek let může význam převrstvení půdních horizontů pod kontinuálním krytem porostu narůstat. Odhaduji, že z hlediska nástupu a odrůstání přirozené obnovy jsou nejméně příznivá zejména raná stádia těsně po zformování vývrátů. Později, jak postupně dochází k tlení dřeva, sesedání valu a pokryvu minerální půdy opadem, se mohou rozdíly těchto mikrostanovištních narušení a okolní nenarušené půdy stírat.

5.1.2 Rostlinná fytoindikace

Srovnání trofnosti stanovišť jednotlivých lokalit za použití AMBROSOVY a ŠTYKAROVY (2001) klasifikační stupnice fytoindikace ukázalo zřejmé rozdíly v zastoupení rostlinných společenstev indikujících humusové a půdní vlastnosti.

Druhy mezotrofní s acidofilní tendencí (AB) - společenstva druhů se vyskytují na živinami středně bohatých stanovištích; snáší lehký sklon k acidifikaci. Fytoindikátory se vyskytovaly v různém zastoupení napříč všemi sledovanými „horskými“ lokalitami (Příloha 3a). Ve velmi malém zastoupení se vyskytly i v podhůří. V Orlických horách byly na jednotlivých plochách evidovány především následující druhy: *Polytrichum formosum*, *Sphagnum sp.*, *Athyrium distentifolium*, *Maianthemum bifolium*.

Druhy mezotrofní (B) - jsou vázány na středně bohatá stanoviště. *Dryopteris filix-mas* se vyskytoval významněji pouze na třech lokalitách reprezentujících poměry podhůří. Mezi ostatními šesti lokalitami se v rámci hodnocených snímků vyskytl pouze na ploše Bukačka. Z ostatních se například *Oxalis acetosella* a *Dryopteris dilatata* vyskytovaly prakticky napříč všemi devíti plochami v podhůří i ve vyšších polohách.

Druhy mezotrofní s eutrofní tendencí (BC) - jsou vázány na bohatší stanoviště. Jejich výskyt byl podobný jako v předchozím případě; byly zaznamenány především v rámci snímků v podhorských lokalitách. Evidovány byly: *Stachys sylvatica*, *Impatiens noli-tangere*, *Actaea spicata*.

Druhy eutrofně heminitrofilní a nitrofilní (C) - vážou se na bohatší stanoviště a indikují dobré humusové poměry. V rámci vyšetřovaných fytoocenologických snímků byly zaznamenány především na podhorských lokalitách. Evidovány byly především: *Senecio fuchsii*, *Mercurialis perennis*. Ve společenstvech s výskytem těchto druhů zcela chyběly druhy výrazně acidofilní (A). *Rubus idaeus* byl přítomen kromě dvou nejvýše položených snímků (Bukačka a Sedloňovský vrch) na všech lokalitách. Ve vyšších polohách je jeho přítomnost průvodním jevem intenzivnějšího rozkladu a spotřeby humusu.

Druhy acidofilní, oligotrofní (A) - Představují rostlinné druhy kyselých, živinami chudých stanovišť. Indikují zvýšenou akumulaci nadložního humusu. Mohou se druhotně šířit pod porosty jehličnanů a to i na bohatších stanovištích. V tomto případě indikují degradaci půdy. V rámci zachycených fytoocenologických poměrů byly acidofilní druhy evidovány na všech lokalitách vyšších poloh (ca 800 – 1000 m n. m.); prakticky byly doprovázeny hlavně druhy mezotrofními snášejíci určitou míru acidifikace (AB). Z druhů nitrofilních byl přítomen pouze *Rubus idaeus*. Evidovány byly *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis villosa*, *Deschampsia flexuosa*.

Z hlediska indikace světelných poměrů na výše uvedených lokalitách, všechny vyšší cévnaté taxony náleží do skupiny stín snášejíci rostlin, charakteristických pro lesní společenstva (příloha 3b). Pouze zastoupené mechorosty (*Polytrichum formosum*, *Sphagnum sp.*) jsou druhy poloslunné až polostinné. Druhy, které nemají určenou doplňující indikaci ve vztahu k humusu nebo zamokření byly pouze *Oxalis acetosella* a *Maiathemum bifolium* rozšířené prakticky na všech lokalitách. Z druhů, které tvoří často poměrně významné shluky v porostních světlinách nebo na volné ploše, byla v horských podmínkách na dvou lokalitách nejvíce zastoupena *Athyrium distentifolium*. Rostliny snášejíci stín, na světle tvořící dominanty společenstev, které jsou schopny spotřebovávat humusové látky (nitrofilní) převažovaly v podhorských lokalitách. Z nich do vyšších poloh zasahovaly prakticky pouze ostružiníky. Druhy spojované s hromaděním surového humusu se prakticky kryly s druhy náležejícími do trofické řady A (acidofilní, oligotrofní), kromě *Dryopteris dilatata*. Tento jediný druh byl zaznamenán na všech lokalitách, ostatní humiproducenti jsou vázáni na vyšší polohy hor. Taxony snášejíci zamokření v rhizosféře se vyskytovaly ve všech fytoocenologických snímcích. Specifické postavení má *Calamagrostis villosa*, která navíc patří jak mezi humiproducenty, tak mezi horské heliofyty.

5.1.3 Dílčí závěry

Terénní šetření a následné laboratorní analýzy ukázaly relativně pestré půdní poměry v rámci devíti zájmových lokalit přírodě blízkých lesů Orlických hor. Obecně se jedná o půdy středně až silně kyselé. Nejkyselejší byly půdy lokalit Černý důl a Trčkov. Tomu odpovídala i extrémně nízká sorpční nasycenost půdy a nízké obsahy bazických kationtů. Naopak obsahy hliníkových a vodíkových kationtů zde byly logicky nejvyšší z celého analyzovaného souboru půd. V souladu s dřívějšími poznatky jsou půdy všech vyšších poloh (800 – 1 000 m n. m.) oproti půdám v podhůří (500 – 600 m n. m.) extrémně chudé, o čemž svědčí i výrazný rozdíl v nasycenosti svrchních a spodních půdních horizontů. Horizonty H a A jsou u horských půd méně sorpčně nasycené než hlubší B.

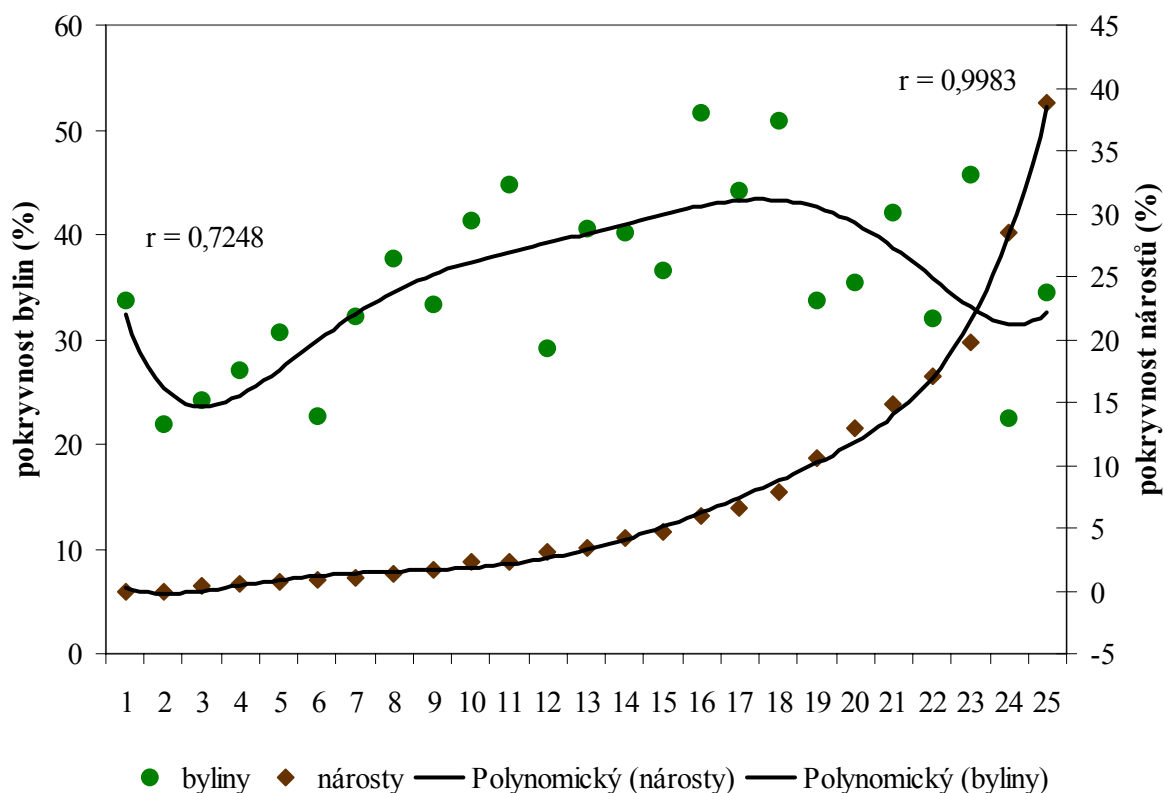
Co se týká lokálního narušení půdního povrchu v porostech vyšších poloh (800 m n. m.; 930 m n. m.) dochází již brzy po vytvoření vývratu k hojnému nástupu přirozené obnovy smrku a buku, přičemž smrk osidluje často i jejich vrcholové partie. V případě podhorské lokality (560 m n. m.) byly konstatovány signifikantní rozdíly v denzitě jedinců z přirozené obnovy mezi všemi třemi variantami. Navíc zde vůbec nedochází k obnově smrku (dominují buk a klen), ačkoli je tato dřevina v mateřském porostu také zastoupena. Co se týká vlivu těchto útvarů na přirozenou obnovu, jejich role by neměla být přeceňována v případě výskytu pod slabě porušeným zápojem mateřského porostu. Domnívám se, že z hlediska nástupu a odrůstání přirozené obnovy jsou nejméně příznivá zejména raná stádia těsně po zformování vývratů. Později, jak postupně dochází k tlení dřeva, sesedání valu a pokryvu minerální půdy opadem, se mohou rozdíly těchto mikrostanovištních narušení a okolní nenarušené půdy stírat.

Výsledky fytoocenologických šetření v devíti zájmových lokalitách smíšených přírodě blízkých lesů Orlických hor a přilehlého podhůří ukázaly druhovou a trofickou pestrost bylinného podrostu. Obecně je zřejmá tendence zvýšené diverzity obou těchto ukazatelů v podmínkách podhůří. Na tamních třech lokalitách byly identifikovány druhy indikující mezotrofní až eutrofní poměry. Zcela zde ale chyběly druhy acidofilní, oligotrofní.

Druhy řady A se naopak hojně vyskytovaly na všech lokalitách nad 800 m nad mořem, doprovázené mezotrofními druhy přechodné řady AB i B. Rostlinná indikace byla potvrzena i laboratorními rozbory půdních vzorků. V případě nitrofilních druhů byly zastoupeny pouze ostružiníky, které jsou zde indikátory mineralizace humusu. Z výsledků šetření pokryvnosti nárostů z přirozené obnovy a bylinných druhů lesního podrostu (obr. 10, str. 59) vyplývá, že zhruba při pokryvnosti nárostů nad 10 % začíná klesat trend

pokryvnosti bylinných druhů. Proto lze konstatovat, že pestré střídání druhů podrostu pod smíšenými porosty v současné době nezabraňuje celkově nástupu přirozené obnovy. Pouze v rámci podrostu lokality Pod Vrchmezím se pomístně vyskytují hustá společenstva *Athyrium distentifolium*, která mohou být na překážku dalšímu vzniku obnovy. Fakt, že lokalita náleží k porostům s nejvyvinutější obnovou svědčí o tom, že překážka má spíše lokální charakter.

V podhůří nebyla podrostní vegetace na překážku nástupu a odrůstání přirozené obnovy. Odrůstání je závislé především na dostatečném světelném požitku po uvolnění zápoje mateřského porostu. Z hlediska půdních podmínek je třeba zmínit místy až extrémní skeletnatost půdního profilu (rankery), které jsou-li exponovány na svazích k jihu (obr. 11, str. 59) nebo jihovýchodu, mohou být značně vysychavé. Z tohoto hlediska jsou velmi extrémní i skalní výchozy matečné horniny s nevyvinutou půdou.



Obr. 10: Trend průměrné pokryvnosti nárůstů dřevin (polynom 6tého stupně; $r = 0,9983$) z přirozené obnovy v porovnání s trendem průměrné pokryvnosti bylinných druhů podrostu (polynom 6tého stupně; $r = 0,7248$).



Obr. 11: Extrémně skeletnatá půda (ranker) na prudkém, k jihu exponovaném svahu lokality U Biskupské cesty. Horninou tvořící skelet je amfibolit. Tento svah je ve svrchní části téměř bez bylinného podrostu.

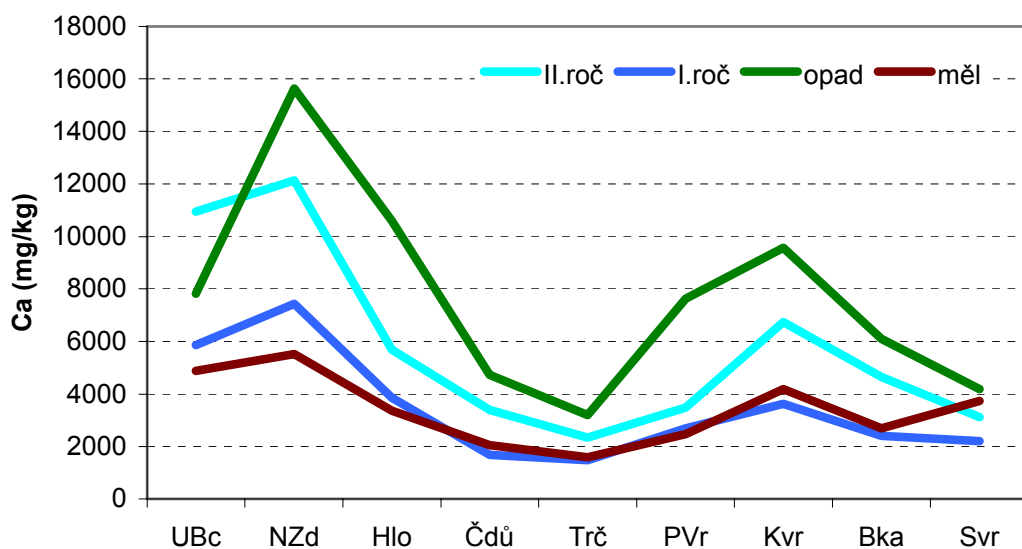
5.2 Obsahy živin a polutantů v jehlicích smrku

5.2.1 Stav výživy smrkových mlazin ve vazbě k obsahu rostlinám přístupných živin v půdě (tab. 5, obr. 11)

Tab. 5: Obsahy základních živin v I. a II. ročníku SM jehlic podle lokalit

nadm. v. (m)	lokalita	P	K	Ca	Mg	P	K	Ca	Mg
		I. ročník (mg.kg ⁻¹)				II. ročník (mg.kg ⁻¹)			
590	UBc	1506	6212	5864	813	1180	5770	10952	632
600	NZd	1910	8785	7426	967	1808	8027	12132	900
630	Hlo	1431	7703	3864	801	1121	6486	5683	756
810	Čdů	1365	5057	1691	540	1474	5879	3399	455
880	Trč	2043	5557	1491	723	2308	6017	2341	638
940	PVr	1934	7857	2704	855	2147	8776	3493	645
980	Kvr	2116	5744	3629	950	2391	7079	6733	927
1000	Buk	1595	5249	2415	1113	1688	5778	4650	1293
1030	Svr	1886	7728	2209	788	2330	9070	3119	616

Pozn.: Tučné hodnoty značí nedostatek obsahu prvku (FABIÁNEK ET AL. 2004).



Obr. 12: Obsahy vápníku analyzované v humusových horizontech L a H (odběr podzim 2002) a ve dvou nejmladších ročnících smrkových jehlic (odběr podzim 2003). Trendy spolu poměrně velmi dobře korespondují. Výsledky analýz humusových horizontů byly přepočteny podle atomových hmotností prvků z CaO na podíl čistého vápníku. Zkratky lokalit: **UBc** – U Biskupské cesty; **NZd** – Nad Zdarovem; **Hlo** – Hlodný; **Čdů** – Černý důl; **Trč** – Trčkov; **PVr** – Pod Vrchmezím; **Kvr** – Komáří vrch; **Bka** – Bukačka; **Svr** – Sedloňovský vrch.

fosfor – kromě lokality Bukačka mají všechny horské lokality vyšší obsah tohoto prvku ve starším ročníku smrkových jehlic. Naopak všechny tři podhorské lokality mají vyšší obsahy v nejmladším ročníku. V obou ročnicích je zřejmý vzestupný trend obsahu tohoto prvku se stoupající nadmořskou výškou.

draslík – stejně jako u předchozího prvku byl v prvním ročníku jehlic vyšší obsah draslíku pouze u podhorských lokalit. U mlazin situovaných v horách tomu bylo opačně; vyšší obsahy byly detekovány ve starším jehličí. Nejnižší hodnoty byly zjištěny na lokalitách Černý důl, Trčkov a Bukačka. Podobně nízkou hodnotu měla i lokalita U Biskupské cesty v podhůří. Nejvyšší hodnoty byly nalezeny v podhůří na lokalitě Nad Zdarovem a potom v horách v rámci lokalit Sedloňovský vrch a Pod Vrchmezím.

vápník – obsahy tohoto prvku ve dvou nejmladších ročnicích smrkového jehličí spolu velmi dobře korespondují (obr. 12, str. 60). To ukazuje, že výsledky poměrně dobře vypovídají o obecných poměrech výživy tímto prvkem na jednotlivých lokalitách. Obecně byla konstatována vyšší zásoba na třech lokalitách (U Biskupské cesty, Hlodný a Nad Zdarovem) v podhůří hor než na ostatních lokalitách horských, kromě jedné z nich, a to Komářího vrchu. Zde je ovšem vyšší obsah způsoben pravděpodobně předchozím vápněním. Výsledky obsahu vápníku také velmi dobře korespondují s průběhem hodnot sorpční nasycenosti a také logicky s nižším množstvím vodíkových kationtů v analyzovaných půdních vzorcích (příloha 2a).

hořčík – podobně jako u vápníku zde spolu korespondují obsahy obou ročníků smrkových jehlic. V tomto případě je ale maximální hodnota dosažena na lokalitě Bukačka. Hodnoty také velmi dobře korespondují s průběhem hodnot sorpční nasycenosti a logicky také s množstvím vodíkových kationtů analyzovaných půdních vzorků. Minimální hodnota obsahu prvku ve II. ročníku (ca 455 mg.kg⁻¹) na lokalitě Černý důl se již projevila karencními symptomy (žloutnutí svrchní strany II. ročníku jehlic, UHLÍŘOVÁ – KAPITOLA ET AL. 2004).

5.2.2 Zatížení modelových lokalit polutanty

5.2.2.1 Síra a halogeny (tab. 6)

Tab. 6: Obsahy síry a halogenů (Cl; F) v I.a II. ročníku SM jehlic

nadm. v. (m)	lokalita	S	Cl	F	S	Cl	F
		I. ročník (mg.kg ⁻¹)			II. ročník (mg.kg ⁻¹)		
590	UBc	863,6	201,2	0,8	923,0	139,9	2,1
600	NZd	947,5	278,7	0,9	1200,0	232,0	2,6
630	Hlo	788,7	665,5	0,9	996,6	609,0	2,1
810	Čdů	801,8	140,0	0,9	1006,4	173,5	1,5
880	Trč	1015,5	338,7	1,2	752,1	287,0	1,0
940	PVr	961,0	386,7	0,9	860,8	384,0	1,2
980	Kvr	1190,0	329,4	0,8	1392,5	343,1	2,0
1000	Buk	923,3	433,7	0,8	994,0	404,2	1,6
1030	Svr	1033,1	501,5	0,9	1286,8	450,3	1,0

Pozn.: Obsahy prvků nepřesahují limity vysoké zátěže

síra – na základě provedených analýz lze konstatovat trend zvýšení obsahu síry v I. ročníku smrkových jehlic s nárůstem nadmořské výšky. Minimum bylo zjištěno v mlazině lokality Hlodný v podhůří a maximum v blízkosti vrcholové kóty Komářího vrchu. Pouze na dvou lokalitách (Trčkov a Pod Vrchmezím) byly zjištěny vyšší obsahy v mladším než starším ročníku jehličí.

fluoridy – v nejmladším ročníku jehlic bylo detekováno maximum na lokalitě Trčkov. Naopak ve II. ročníku jehlic byl obsah na této lokalitě ve srovnání s ostatními lokalitami nejnižší. Obecně vyšší hodnoty byly nalezeny v lokalitách situovaných v podhůří. Z lokalit horských byl nejvyšší obsah na Komářím vrchu.

chloridy – zátěž chloridy významně stoupá s nárůstem nadmořské výšky lokality. Nejvíce zatížená lokalita byl ale Hlodný v podhůří (více než 600 mg.kg⁻¹), kde bylo také detekované maximum hodnot mezi všemi lokalitami.

5.2.2.2 Těžké kovy (tab. 7)

Tab. 7: Obsahy těžkých kovů v I. ročníku smrkových jehlic

nadm. v. (m)	lokalita	Cd	Cr	Pb	Ni	Zn
		I. ročník (mg.kg ⁻¹)				
590	UBc	0,2	0,3	2,0	0,8	46,6
600	NZd	0,2	0,4	2,0	0,9	54,0
630	Hlo	0,3	0,5	12,7	2,4	42,6
810	Čdů	0,1	0,3	2,0	1,4	17,5
880	Trč	0,1	0,3	2,0	2,5	20,8
940	PVr	0,1	0,3	2,0	1,6	32,2
980	Kvr	0,1	0,3	2,0	0,8	40,6
1000	Buk	0,1	0,3	2,0	1,3	24,0
1030	Svr	0,1	0,3	2,0	2,1	28,1

kadmium – zátěž nad prahem detekce byla konstatována pouze na třech lokalitách v podhůří, z toho největší hodnota byla zjištěna na lokalitě Hlodný. Zvýšená zátěž v podhůří koresponduje se zvýšenou úrovní depozice publikované ČHMÚ.

chrom – trend zátěže chromem odpovídá prakticky zátěži předchozím prvkem. Absolutní hodnoty jsou ovšem významně vyšší. Maximum bylo zjištěno ve smrkových jehlicích z lokality Hlodný.

olovo – na všech lokalitách kromě jedné byly obsahy olova pod mezí detekce použitou metodou (laboratoř VÚLHM). Výjimku tvořila opět lokalita Hlodný.

nikl – co se týká tohoto prvku, je ze tří podhorských lokalit nejvíce zatížen opět Hlodný, celkově ale maximální hodnota byla detekována v Trčkově. Z horských lokalit byla nejnižší hodnota zjištěna na Komářím vrchu.

zinek – minimální hodnota byla zjištěna na podhorských lokalitách Nad Zdarovem a U Biskupské cesty; zatímco mezi horskými lokalitami byla nejmenší hodnota zaznamenána na lokalitě Komářů vrch. Nejzatíženější lokality ve vyšších polohách jsou Trčkov a Sedloňovský vrch; v podhůří potom opět Hlodný.

5.2.2.3 Ostatní prvky (tab. 8)

Tab. 8: Obsahy železa, hliníku a bóru v I. ročníku smrkových jehlic

nadm. v. (m)	lokalita	Al	Fe	B
		I. ročník (mg.kg ⁻¹)		
590	UBc	65,4	49,4	11,1
600	NZd	87,6	62,8	7,3
630	Hlo	98,2	197,1	20,1
810	Čdů	69,3	46,1	12,0
880	Trč	78,8	42,5	15,9
940	PVr	42,2	42,4	12,6
980	Kvr	50,2	60,6	6,2
1000	Buk	42,6	45,7	11,6
1030	Svr	91,1	47,6	12,2

železo – obsahy železa ve smrkových mlazinách jednotlivých lokalit jsou kromě jedné lokality bez významných rozdílů. Místem s výrazně vyšší zátěží je opět jako v případě obsahu těžkých kovů lokalita Hlodný.

hliník – nejvyšší obsahy byly zjištěny na lokalitách Hlodný v podhůří a Sedloňovský vrch ve vrcholové poloze hor. Nejnižší hodnoty byly naopak zjištěny na nejbližších lokalitách od posledně jmenovaného Sedloňovského vrchu, a to na Bukače a Pod Vrchmezím.

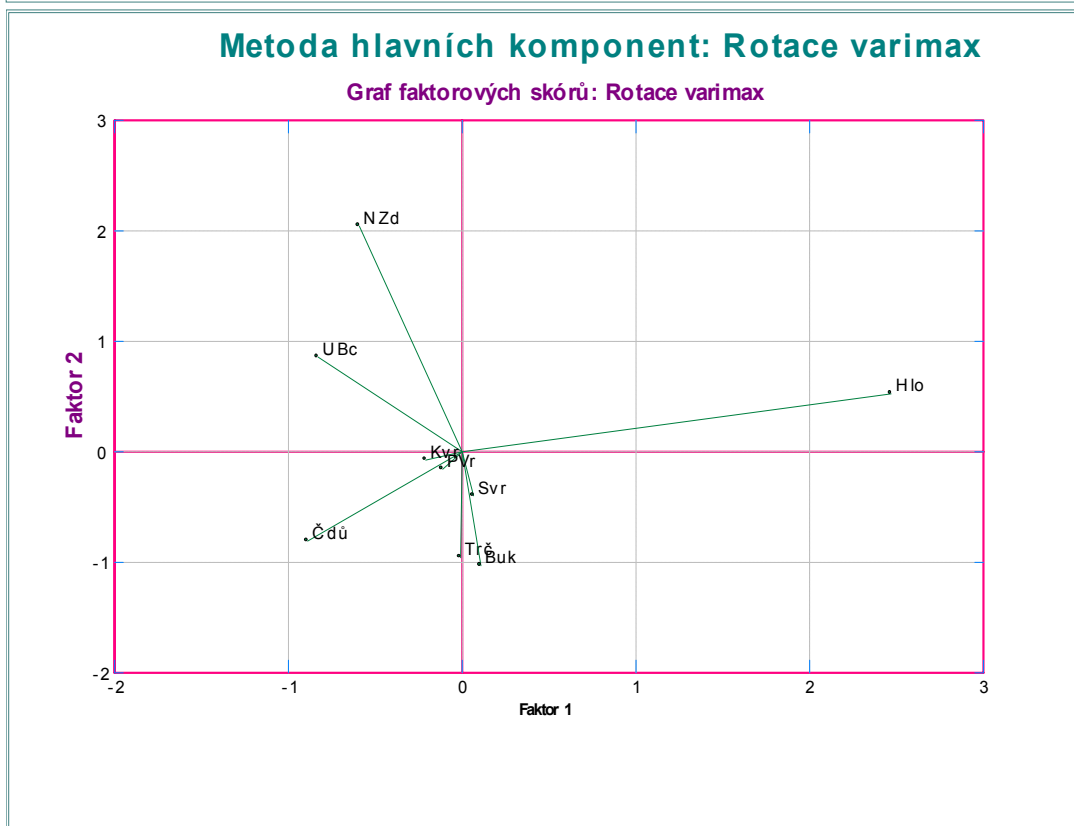
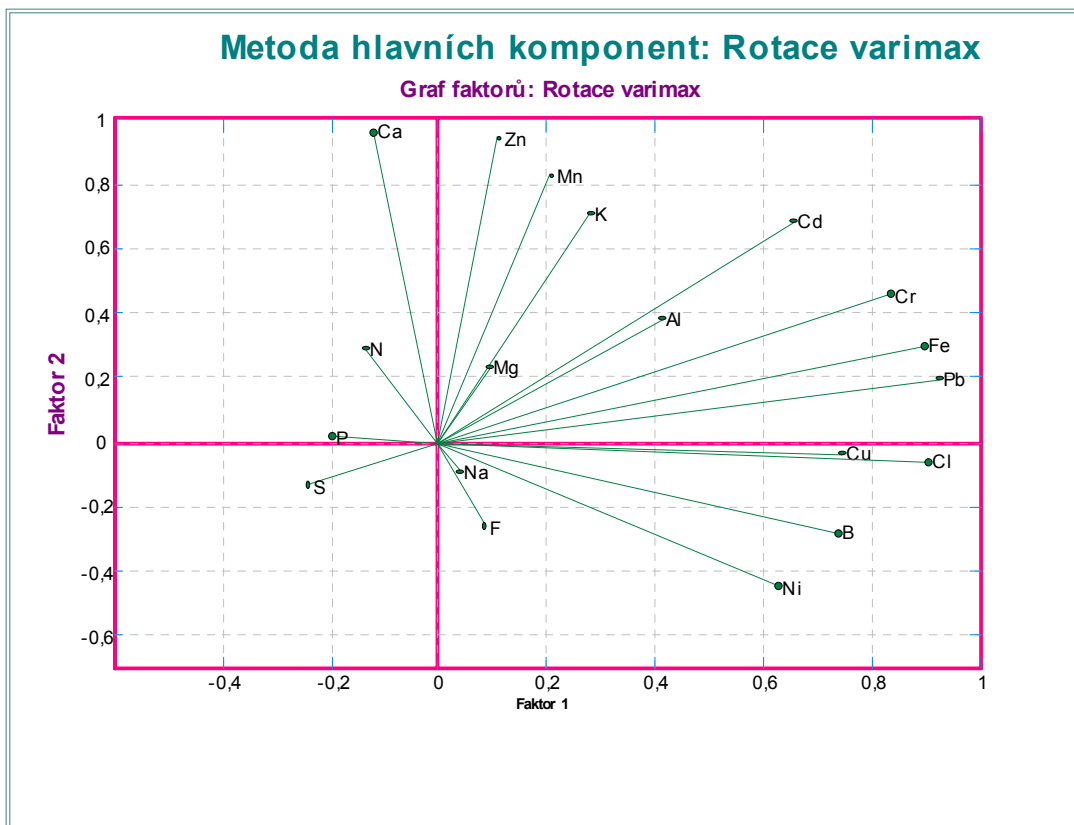
bór – nejvyšší obsah tohoto prvku byl zjištěn na Hlodném a Trčkově; nejnižší potom na Komářím vrchu a Nad Zdarovem.

5.2.3 Dílčí závěry

Deficitní hodnoty Ca a Mg ve smrkovém jehličí byly v souladu s výsledky půdních analýz detekovány především na lokalitách Černý důl a Trčkov. Hodnoty obsahu těchto prvků (především vápníku) v horizontech nadložního humusu a částečně i minerálních horizontů totiž velmi dobře korespondují s hodnotami jejich obsahu v prvním a druhém ročníku smrkových jehlic. Tento vztah byl zjevný i přesto, že odběry půd proběhly na podzim 2002 a odběry jehličí až v příštím roce na podzim 2003. V případě ostatních živin (P, K) nebyl zjištěn deficit ani v I. ani ve II. ročníku jehlic.

V případě obsahu síry a halogenů (Cl, F) nebyly v jehličí odebraném na devíti zájmových lokalitách nalezeny hodnoty přesahující limity vysoké zátěže.

Obsahy těžkých kovů analyzované ve smrkovém jehličí (především Cd, Cr a Pb) ukázaly celkově vyšší zátěž v podhůří než ve vyšších plochách. Celkově byly hodnoty obsahu těchto látek na hranici detekce použité metody. Nejvyšších hodnot kadmia, chromu a olova bylo dosaženo ve smrkovém jehličí lokality Hlodný. Metodou hlavních komponent byla prokázána souvislost výskytu částí analyzovaných prvků (obr. 13a). Z grafu faktorů, zobrazujícího druhý krok testu metodou hlavních komponent je zřejmý poměrně těsný vztah v případě obsahu některých polutantů jako: Cd, Al, Cr, Fe, Pb. Čím je menší úhel mezi průvodiči, tím těsnější je vztah mezi prvky; delší průvodič znamená váhu komponenty. Pravděpodobně vzhledem k vyšším koncentracím některých polutantů (Cd, Cr, Fe, Pb) se od všech ostatních lokalit lišila lokalita Hlodný (obr. 13b). Železo je samozřejmě také významným mikroelementem ve výživě rostlin, ovšem jeho vysoký obsah na lokalitě Hlodný zde svědčí spíše pro zátěž. Mimo jiné se ve stejném údolí jako tato lokalita nachází ve Skuhrově nad Bělou slévárna, což může být jeden z důvodů zvýšeného obsahu tohoto prvku v jehlicích smrkové mlaziny reprezentující lokalitu. Blízkost metalurgických provozů jako příčina zvýšené koncentrace rizikových prvků je uváděna také v literatuře (VÁCHA ET AL. 2006).

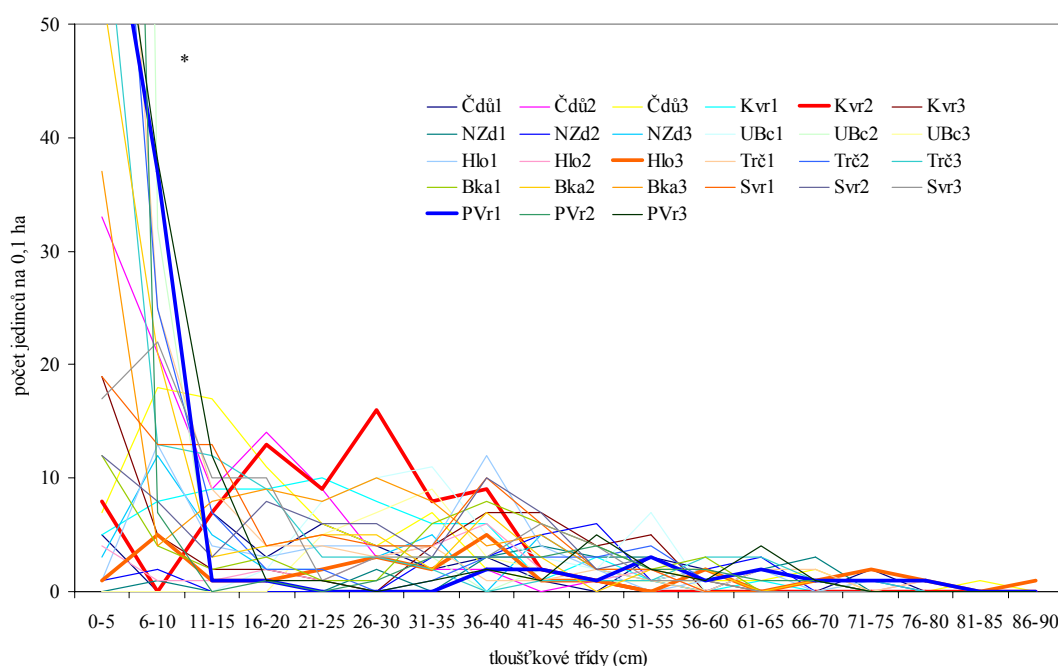


Obr. 13ab: Graf komponentních vah – graf faktorů: rotace varimax pro analýzu I.ročníku SM jehlic. 13a (nahore) – vztah mezi prvky; 13b (dole) – vztah mezi lokalitami; zejména vzhledem k vyšším koncentracím polutantů se od ostatních lokalit významně liší Hlodný (Hlo).

5.3 Porostní poměry

5.3.1 Struktura porostu a přirozená obnova

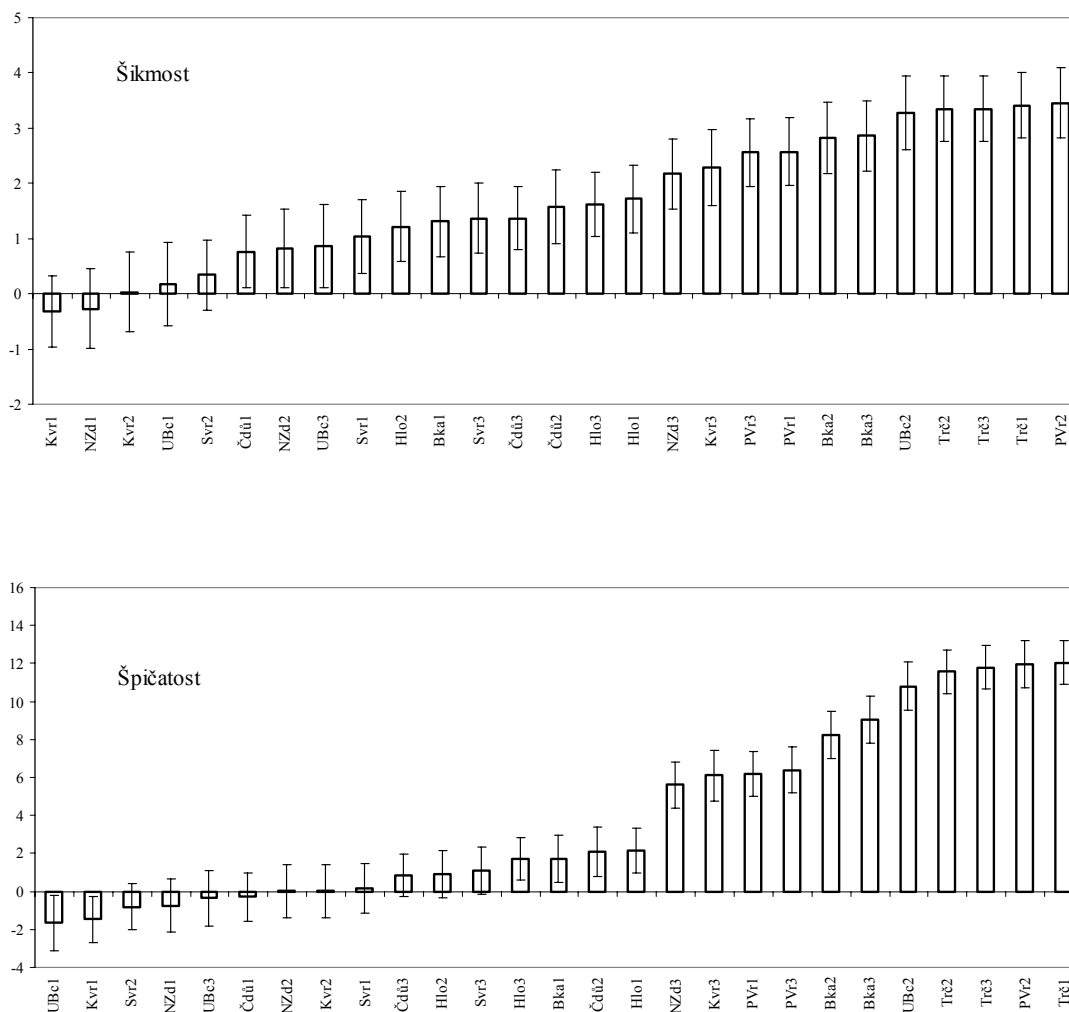
Výsledky statistického testu jednotlivých tloušťkových struktur Kolmogorov-Smirnovovým testem ukázaly statisticky průkazné shody a difference (hladina významnosti 0,05) v souboru všech struktur. Testování struktur se všemi tloušťkovými třídami v porovnání s výsledkem stejného testu struktur s odstraněnými dvěma nejtenčími třídami (0 – 5; 6 – 10 cm) ukázalo, že tloušťkové třídy představující jedince odrůstající přirozené obnovy jsou faktorem ovlivňujícím rozdílnost struktur pouze okrajově. Stejně jako v případě celistvých struktur, tak v případě testování struktur upravených (bez nejtenčích tříd) se na dané hladině významnosti od většiny ostatních struktur (v 66 % případů) odlišovala zkusná plocha PVr1 (lokalita Pod Vrchmezím). Dále zkusné plochy Hlo3



Obr. 14: Úplné tloušťkové struktury jednotlivých lokalit po zkusných plochách. Silnými čarami jsou vyznačeny lokality, které se významně odlišují od ostatních struktur. * Informace o počtech jedinců v nejtenčích tloušťkových třídách je uvedena v příloze 4d. Vysvětlivky zkratk: Bka – Bukačka; PVr – Pod Vrchmezím; Svr – Sedloňovský vrch; Čdů – Černý důl; Trč – Trčkov; UBc – U Biskupské cesty; Kvr – Komáří vrch; NZd – Nad Zdarovem; Hlo – Hlodný.

(lokalita Hlodný) a Kvr2 (lokalita Komáří vrch) se odlišovaly zhruba ve 44 % případů od ostatních tloušťkových struktur (obr. 14, příloha 4b). Také u souborů testovaných bez dvou nejtenčích tříd se od ostatních struktur nejvíce odlišovala plocha PVr1 (88 % případů);

plocha Hlo3 se lišila ve 41 % případů a plocha Kvr2 se lišila ve 56 % případů (příloha 4a). Souhrnné charakteristiky (šikmost, špičatost) informují o rozdílech mezi jednotlivými strukturami v tom smyslu, že seřazené hodnoty charakteristik (obr 15) s vyznačenými chybami k sobě řadí struktury s rozvinutou obnovou (např. UBc2, Trč2, Trč3, Trč1, PVr2)

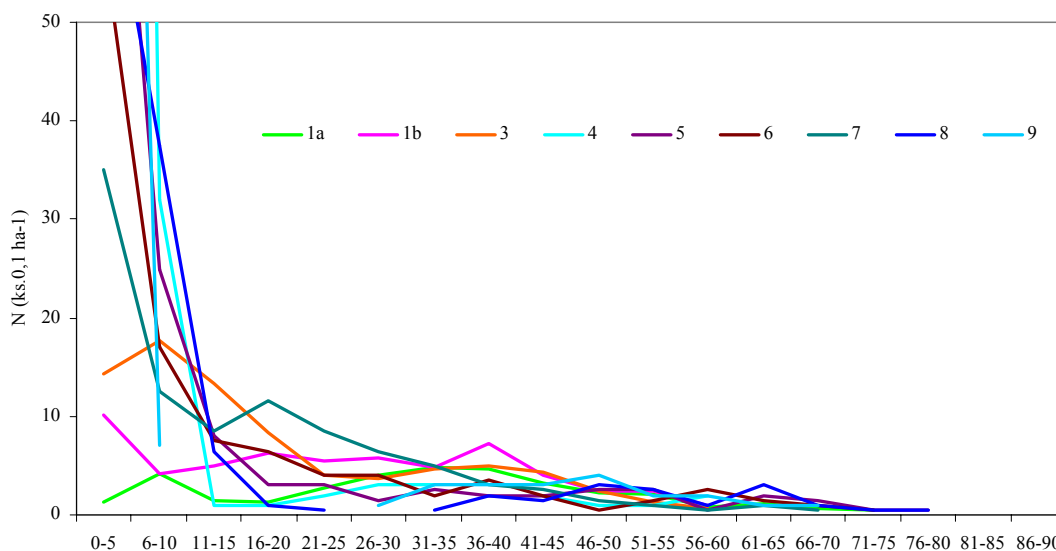


Obr. 15: Graficky vyjádřené hodnoty souhrnných charakteristik (šikmost a špičatost) distribucí tloušťkových četností na jednotlivých plochách všech devíti lokalit. Chybové úsečky představují chybu šikmosti a špičatosti.

od struktur s obnovou nedostatečnou (např. Kvr1, NZd1, UBc1, Svr2).

Další zpracování tloušťkových struktur pomocí shlukové analýzy umožnilo jejich seřazení do homogenních shluků. Nejvíce se ode všech ostatních lišila plocha U Biskupské cesty 2 a dále také plocha Pod Vrchmezím 2; obě jsou charakteristické především značnými počty jedinců (v řádu 200 – 400 ks · 0,1 ha⁻¹) v nejtenčí tloušťkové třídě. Tyto plochy tudíž netvoří žádný shluk s ostatními (obr. 16, str. 69) a v grafickém zobrazení stojí

samostatně. Shluk číslo 5 představuje dvě plochy (1, 2) lokality Trčkov; charakteristická je značná účast jedinců nejen v nejtenčí třídě (ca 95 ks . 0,1 ha⁻¹), ale také i ve třídě následující (25 ks . 0,1 ha⁻¹) Shluk číslo 8 se skládá ze dvou ploch (1, 3) příslušných k lokalitě Pod Vrchmezím, charakteristických přítomností desítek jedinců dvou nejtenčích tloušťkových tříd (řádově 70 v nejtenčí a 37 ks . 0,1 ha⁻¹ ve druhé). Podobně tvoří shluk 6 plochy Bukačka 2 a Trčkov 3 (řádově 60 v nejtenčí a 17 ks . 0,1 ha⁻¹ ve druhé), který uzavírá skupinu tloušťkových četností s významnou účastí odrůstajících jedinců přirozené obnovy. Shluk číslo 7 složený z ploch Černý důl 2 a Bukačka 3, s nižšími počty (řádově 35 v nejtenčí a 13 ks . 0,1 ha⁻¹ ve druhé) v obou nejtenčích třídách a shluk číslo 3 představující plochy Sedloňovský vrch 1, 3 a Černý důl 3 (řádově 14 v nejtenčí a 13 ks . 0,1 ha⁻¹ ve

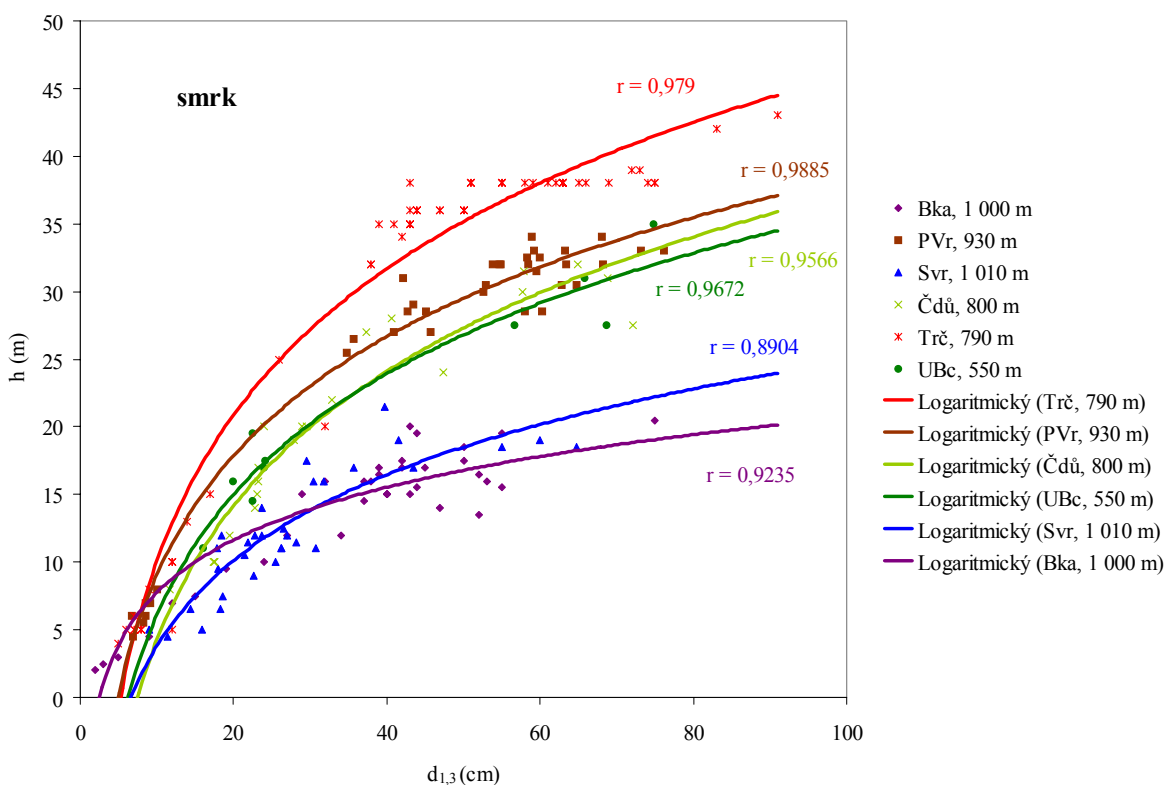


Obr. 16: Tloušťkové struktury podle jednotlivých shluků ukazují rozdíly v zastoupení jedinců v tloušťkových třídách.

druhé) reprezentují tloušťkové struktury s nižší účastí jedinců obnovy v nejtenčích třídách a naopak vyšší účastí jedinců v třídách od 11 do 40 cm. Skupinu shluků uzavírají tloušťkové struktury lokalit s nevýznamnou nebo nedostatečnou účastí jedinců odrůstající přirozené obnovy. Shluk 1b reprezentují plochy Černý důl 1, Komáří vrch 1,2,3, Bukačka 1 a Sedloňovský vrch 2; u těchto ploch je již patrná zvýšená účast jedinců silnějších tloušťkových tříd oproti ostatním strukturám. Shluk 1a tvořený všemi plochami dvou lokalit (Nad Zdarovem a Hlodný) a jednou plochou U Biskupské cesty 3, představuje

skupinu tloušťkových struktur blízkých struktuře stejnorodých, stejnověkých porostů bez odrůstající obnovy a vyšší účastí jedinců tloušťkových tříd v rozmezí 31 – 45 cm.

Výsledky biometrických měření (výška / tloušťka $d_{1,3}$) ukazují významné rozdíly porostních poměrů jednotlivých lokalit. U smrku je vrchní část vějíře logaritmických



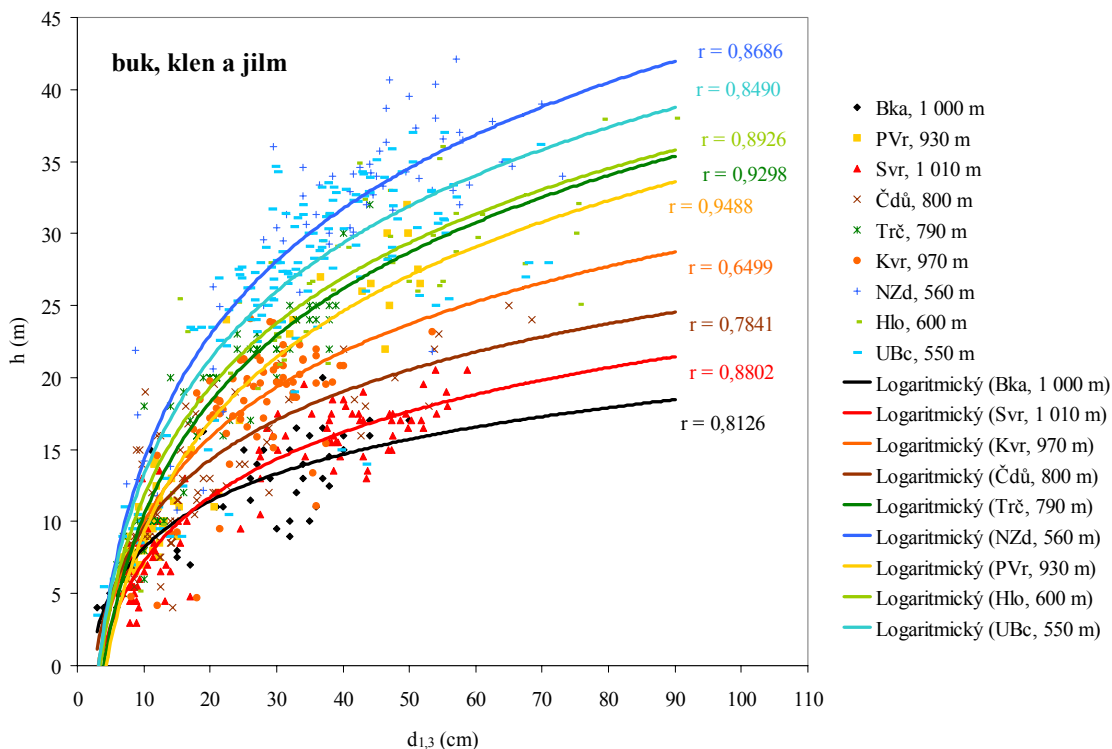
Obr. 17: Aproximace bodových polí $h/d_{1,3}$ pro dřevinu smrk logaritmickými trendy s vyznačením příslušných hodnot spolehlivosti r . Barvy bodových polí, proložených trendů a hodnot spolehlivosti pro jednotlivé lokality jsou shodné. U zkratk jednotlivých lokalit v legendě jsou uvedeny odhady střední nadmořské výšky území reprezentovaného měřenými plochami. Zobrazeny jsou pouze lokality, kde bylo možné proložit bodová pole pomocí logaritmického trendu velmi těsně (kromě Svr přesahuje hodnota r vždy 0,9).

Vysvětlivky zkratk: Bka – Bukačka; PVr – Pod Vrchmezím; Svr – Sedloňovský vrch; Čdů – Černý důl; Trč – Trčkov; UBc – U Biskupské cesty.

trendů obsazena lokalitou Trčkov následovanou v sestupném pořadí plochami: Pod Vrchmezím, Černý důl, U Biskupské cesty. Nejnižší byly lokality Sedloňovský vrch a Bukačka (obr. 17).

V případě hodnocení bodových polí nejčtenějších listnatých dřevin (buk, klen, jilm) hodnocených kumulativně podle lokalit (obr. 18, str. 71) zaujímá svrchní část vějíře logaritmických trendů lokalita Nad Zdarovem následovaná sestupně oběma dalšími

podhorskými lokalitami (U Biskupské cesty a Hlodný). Z horských lokalit byly nejvyšší Trčkov a Pod Vrchmezím. Nejnížší byly opět Sedloňovský vrch a Bukačka.



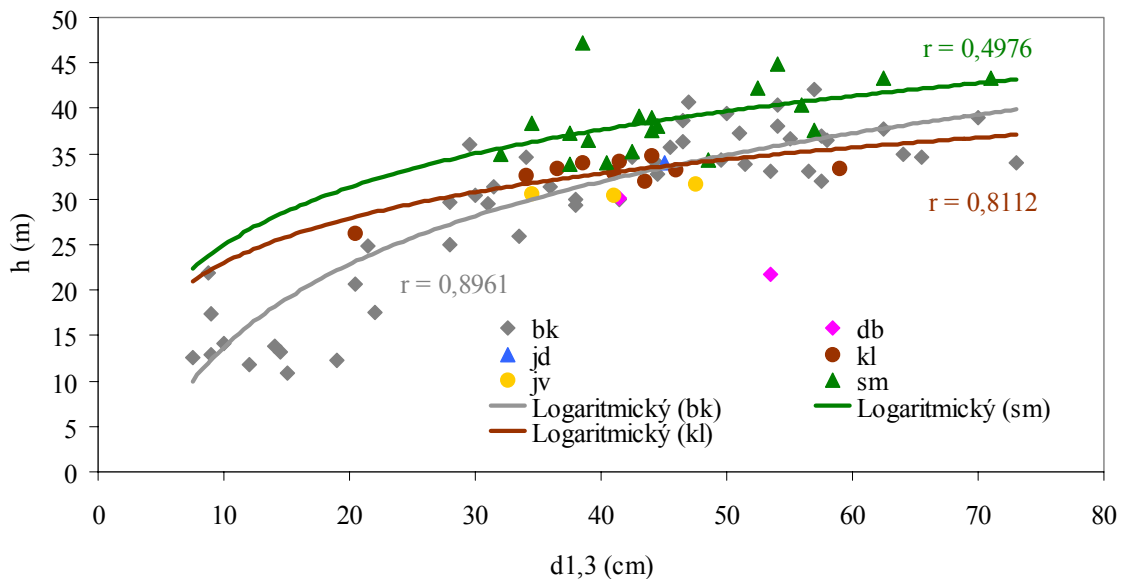
Obr. 18: Aproximace bodových polí $h/d_{1,3}$ pro hlavní listnaté dřeviny logaritmickými trendy s vyznačením příslušných hodnot spolehlivosti r . Barvy bodových polí, proložených trendů a hodnot spolehlivosti pro jednotlivé lokality jsou shodné. U zkratk jednotlivých lokalit v legendě jsou uvedeny odhady střední nadmořské výšky území reprezentovaného měřeními plochami. Zobrazeny jsou všechny lokality; proložení pomocí logaritmických trendů není tak těsné jako u smrku, pouze u Trč a PVr přesahuje r hodnotu 0,9.

Vysvětlivky zkratk: Bka – Bukačka; PVr – Pod Vrchmezím; Svr – Sedloňovský vrch; Čdů – Černý důl; Trč – Trčkov; UBc – U Biskupské cesty; Kvr – Komáří vrch; NZd – Nad Zdarovem; Hlo – Hlodný.

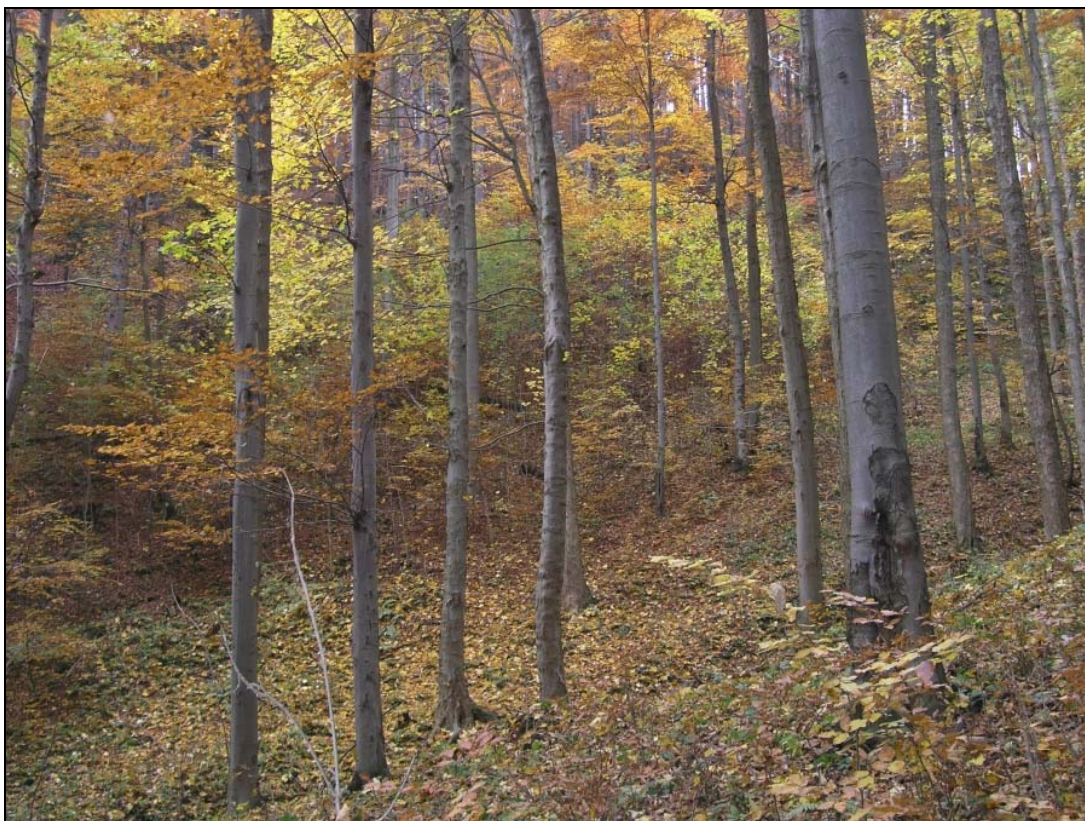
Na obrázcích 19 – 36 (str. 72 – 80) jsou zobrazeny pohledy do interiéru porostu jednotlivých lokalit spolu s grafy bodových polí $h/d_{1,3}$ aproximovaných logaritmickými trendy podle dřevin. Z bodových polí jsou zřejmé biometrické charakteristiky jednotlivých dřevin a jejich postavení v rámci vyšetřovaného souboru jedinců na dílčích zkušných plochách.



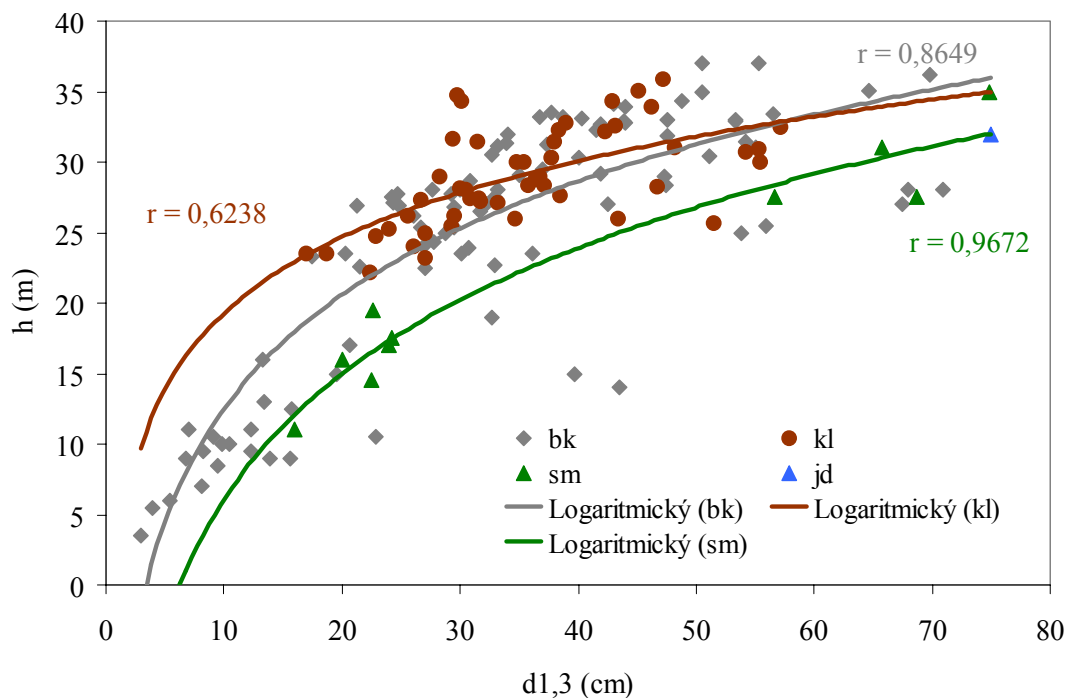
Obr. 19: Interiér lesního porostu lokality 1 – Nad Zdarovem.



Obr. 20: Graficky vyjádřené hodnoty výšek (h) a výčetních tloušťek ($d_{1,3}$) lokality 1 – Nad Zdarovem; bodová pole jednotlivých dřevin jsou proložena logaritmičnými trendy s příslušnou hodnotou spolehlivosti (r).



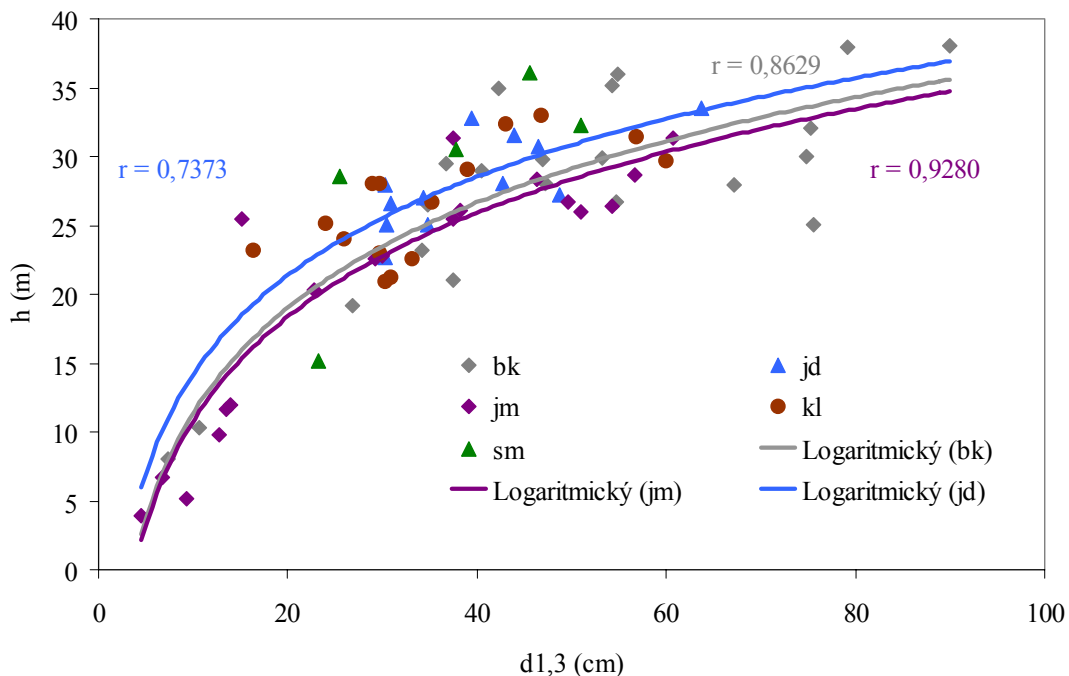
Obr. 21: Interiér porostu lokality 2 – U Biskupské cesty, v pozadí je patrná odrůstající přirozená obnova.



Obr. 22: Graficky vyjádřené hodnoty výšek (h) a výčetních tloušťek ($d_{1,3}$) příslušné lokality (foto nahoře); bodová pole jednotlivých dřevin jsou proložena logaritmičnými trendy s příslušnou hodnotou spolehlivosti (r).



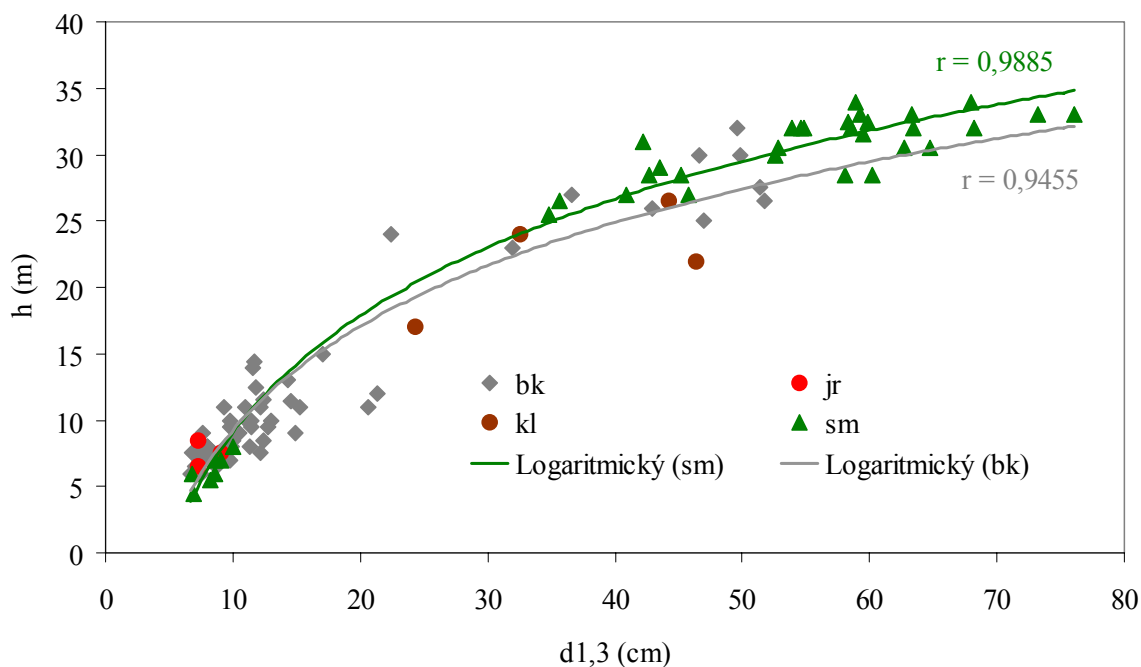
Obr. 23: Interiér lesa lokality 3 – Hlodný.



Obr. 24: Graficky vyjádřené hodnoty výšek (h) a výčetních tlouštěk ($d_{1,3}$) příslušné lokality (foto nahoře); bodová pole jednotlivých dřevin jsou proložena logaritmičnými trendy s příslušnou hodnotou spolehlivosti (r).



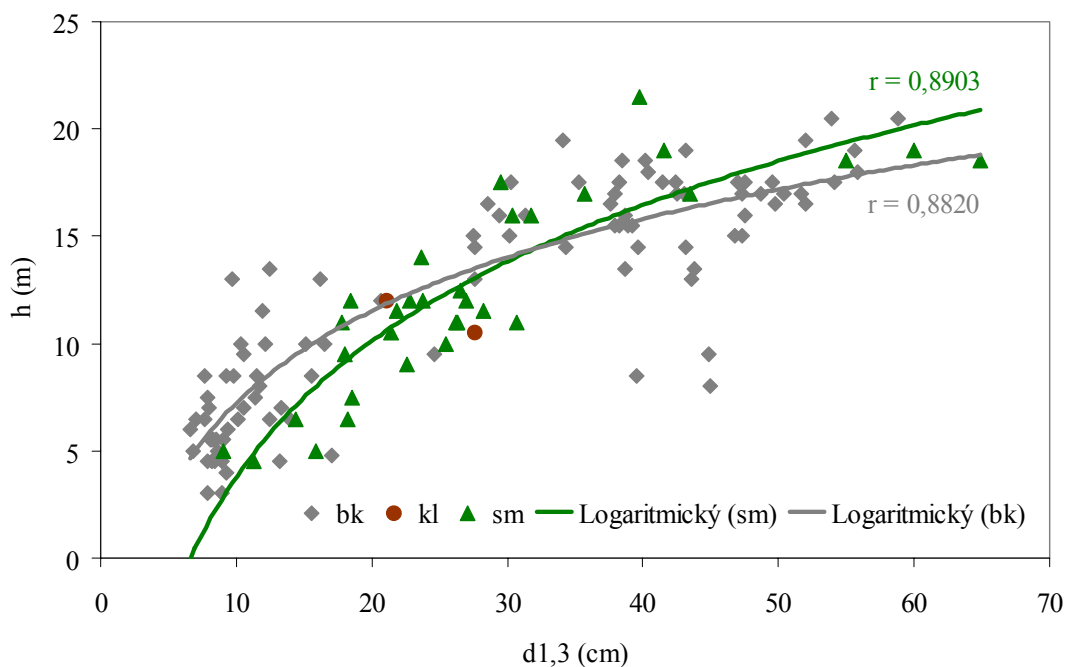
Obr. 25: Relativně bohatě strukturovaný interiér porostu lokality 4 – Pod Vrchmezím.



Obr. 26: Graficky vyjádřené hodnoty výšek (h) a výčetních tloušťek ($d_{1,3}$) příslušné lokality (foto nahoře); bodová pole jednotlivých dřevin jsou proložena logaritmičnými trendy s příslušnou hodnotou spolehlivosti (r).



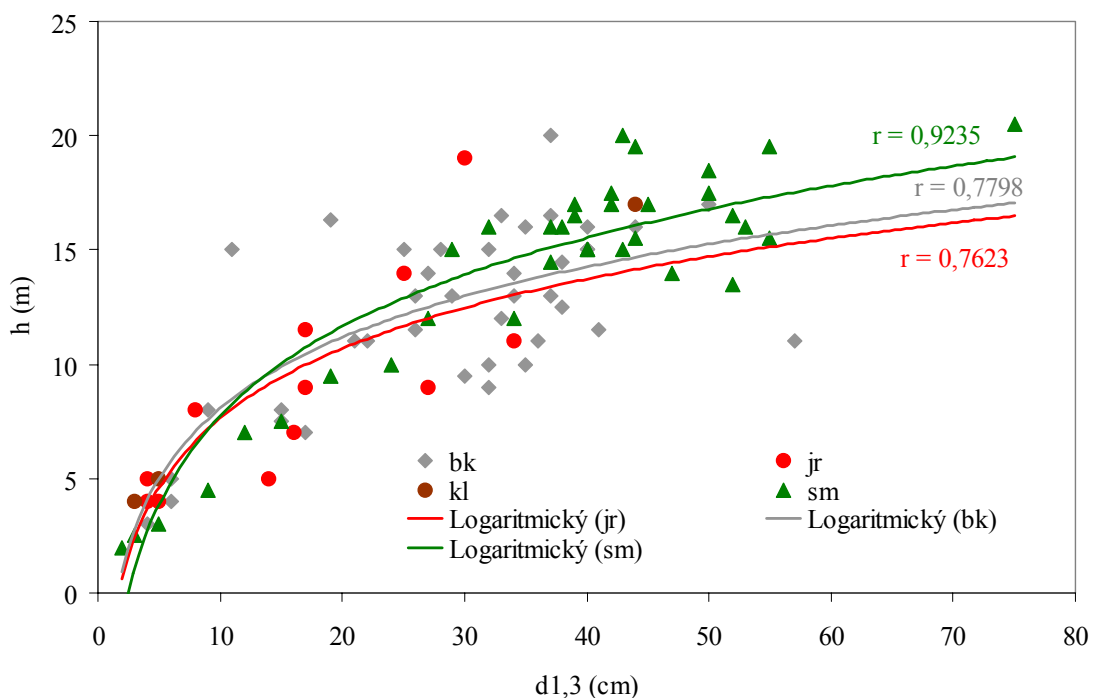
Obr. 27: Nejzachovalejší část smíšeného lesa lokality 5 – Sedloňovský vrch



Obr. 28: Graficky vyjádřené hodnoty výšek (h) a výčetních tloušťek ($d_{1,3}$) příslušné lokality (foto nahoře); bodová pole jednotlivých dřevin jsou proložena logaritmickými trendy s příslušnou hodnotou spolehlivosti (r).



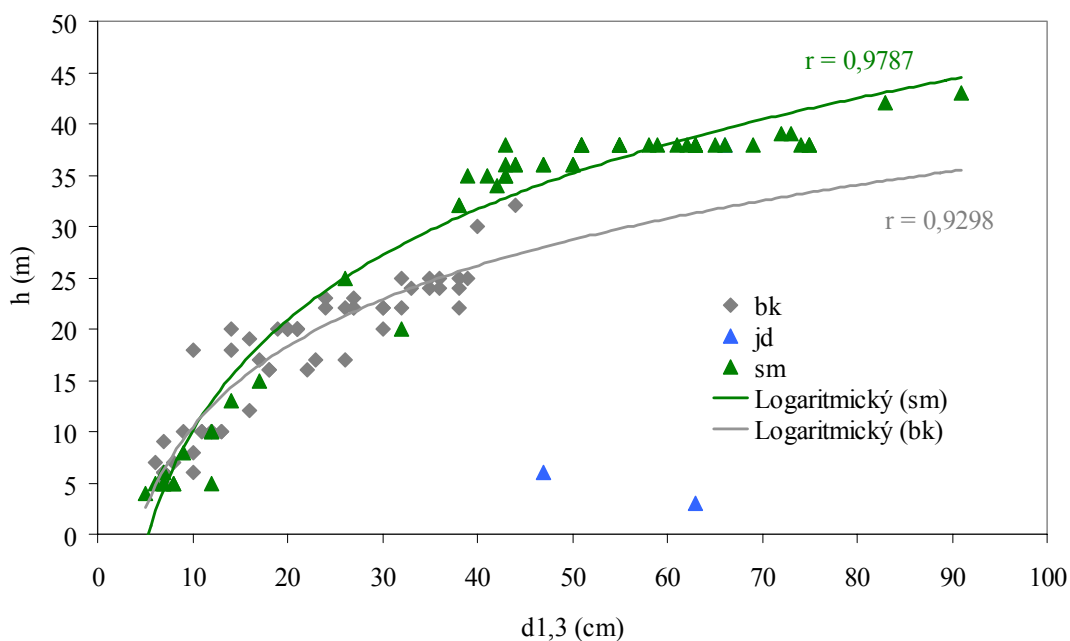
Obr. 29: Fragment smíšeného lesa lokality 6 – Bukačka; v časném jarním aspektu dominuje *Alium ursinum*.



Obr. 30: Graficky vyjádřené hodnoty výšek (h) a výčetních tloušťek ($d_{1,3}$) příslušné lokality (foto nahoře); bodová pole jednotlivých dřevin jsou proložena logaritmickými trendy s příslušnou hodnotou spolehlivosti (r).



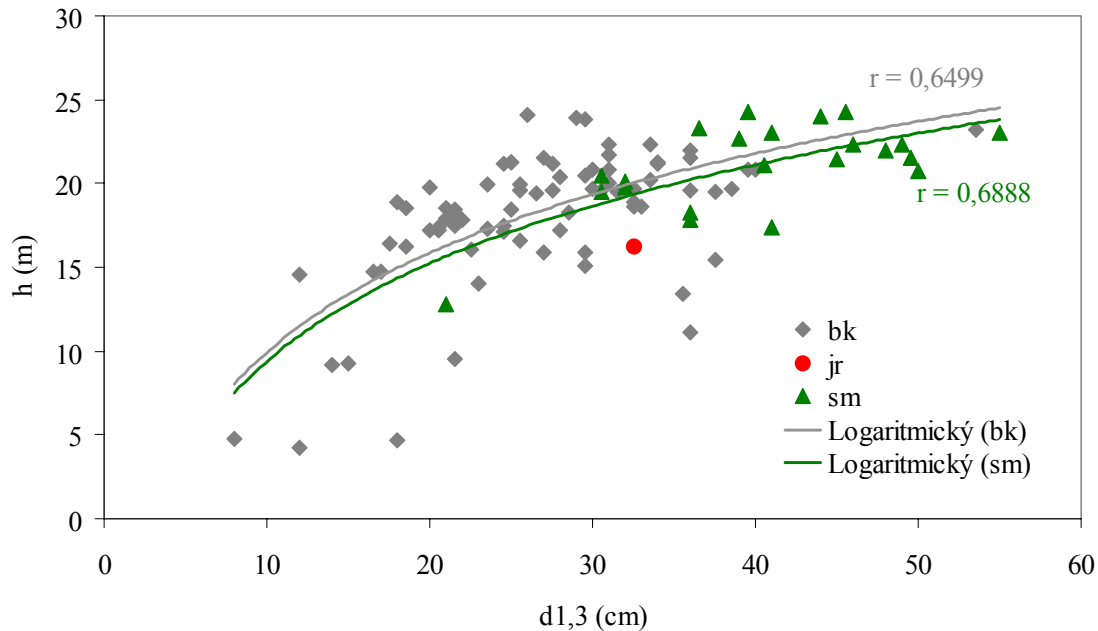
Obr. 31: Odrůstající přírozená obnova pod clonou mateřského porostu lokality 7 - Trčkov.



Obr. 32: Graficky vyjádřené hodnoty výšek (h) a výčetních tloušťek ($d_{1,3}$) příslušné lokality (foto nahoře); bodová pole jednotlivých dřevin jsou proložena logaritmičnými trendy s příslušnou hodnotou spolehlivosti (r).



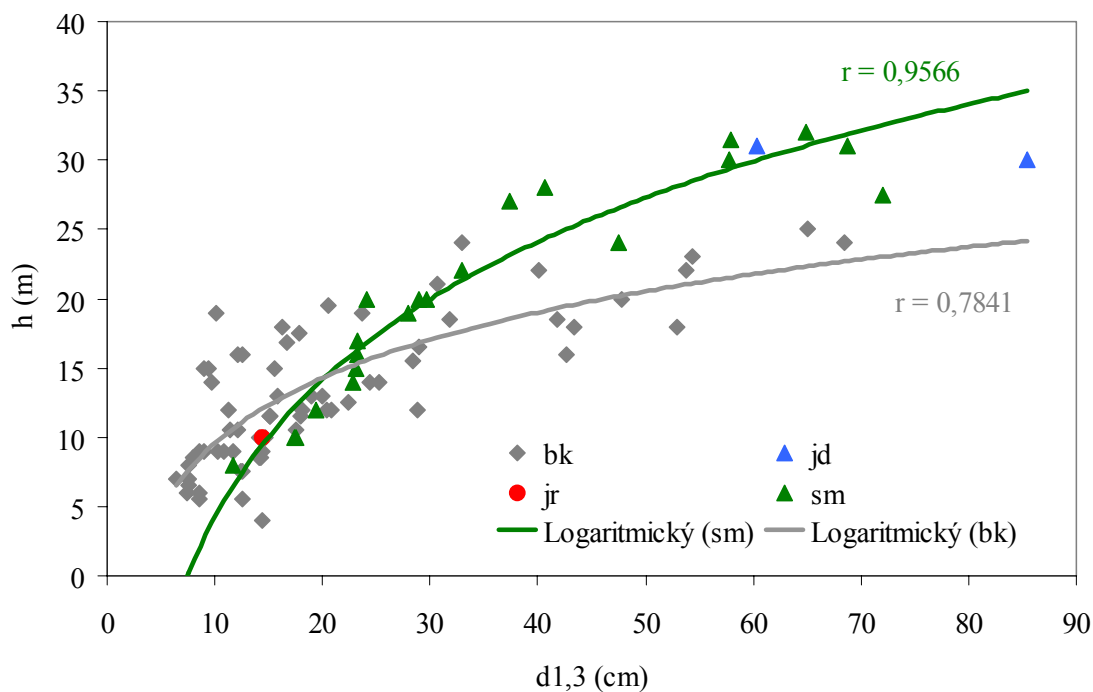
Obr. 33: Interiér porostu lokality 8 – Komáří vrch.



Obr. 34: Graficky vyjádřené hodnoty výšek (h) a výčetních tloušťek ($d_{1,3}$) příslušné lokality (foto nahoře); bodová pole jednotlivých dřevin jsou proložena logaritmickými trendy s příslušnou hodnotou spolehlivosti (r).



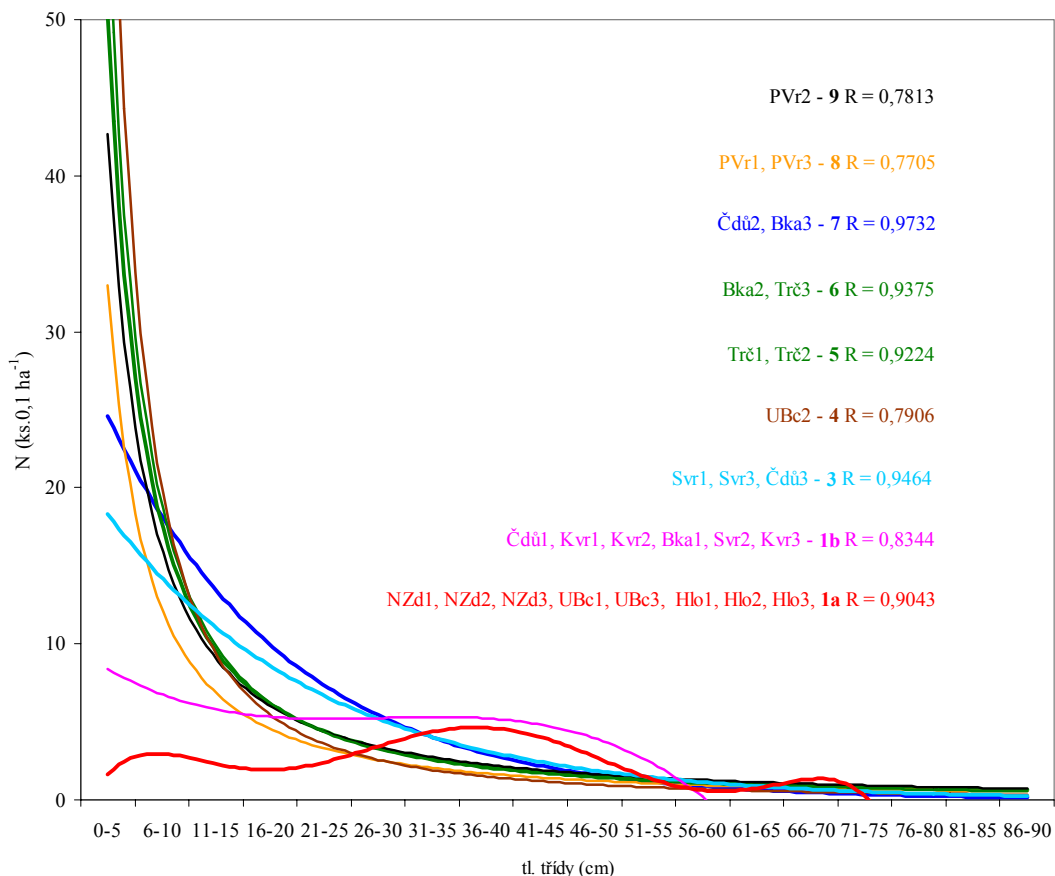
Obr. 35: Interiér porostu lokality 9 – Černý důl.



Obr. 36: Graficky vyjádřené hodnoty výšek (h) a výčetních tloušťek ($d_{1,3}$) příslušné lokality (foto nahoře); bodová pole jednotlivých dřevin jsou proložena logaritmičnými trendy s příslušnou hodnotou spolehlivosti (r).

5.3.2 Vazba přirozené obnovy na jednotlivé strukturní typy

Na základě setřídění struktur shlukovou analýzou do skupin byly definovány jednotlivé strukturní typy. Ty se liší zejména účastí jedinců odrůstající obnovy v nejtenčích tloušťkových třídách. Tloušťkové struktury proložené trendy (obr. 37) zobrazují přehledně



Obr. 37: Strukturní typy definované na základě shluků tloušťkových struktur; v legendě jsou uvedeny zkratky a čísla jednotlivých ploch s číslem shluku a hodnotou spolehlivosti informující o těsnosti proložení struktury trendem.

shodné a rozdílné struktury. Poměrně přesné aproximace struktur trendem byly dosaženy v případě, že hodnota spolehlivosti dosahovala hodnoty $r \geq 0,9$. Tuto podmínku splňují následující typy:

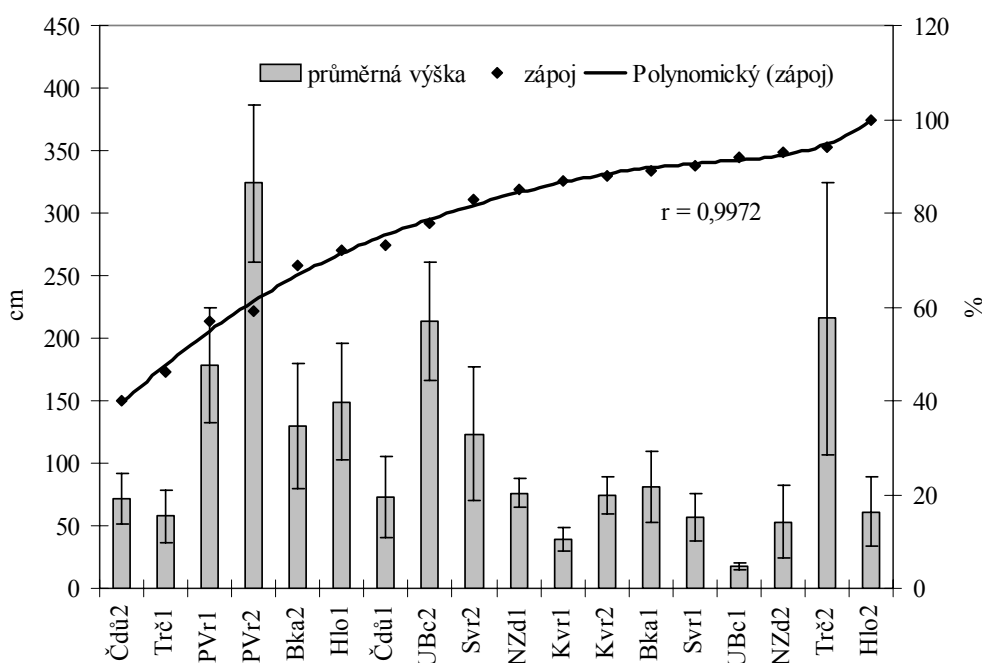
Strukturní typ 5-6: reprezentuje plochy s bohatou odrůstající přirozenou obnovou; spadá do něho celá lokalita Trčkov a plocha 3 lokality Bukačka.

Strukturní typ 3-7: reprezentuje plochy s menší účastí jedinců v nejtenčích tloušťkových třídách; náleží do něho plochy Černý důl 2, 3, Bukačka 3 a Sedloňovský vrch 1, 3.

Strukturní typ 1a: reprezentuje plochy s nevýznamnou účastí jedinců odrůstající obnovy v nejtenčích tloušťkových třídách; náleží do něho všechny plochy lokalit Hlodný a Nad Zdarovem a plochy 1 a 3 lokality U Biskupské cesty.

5.3.3 Přirozená obnova a zápoj mateřského porostu

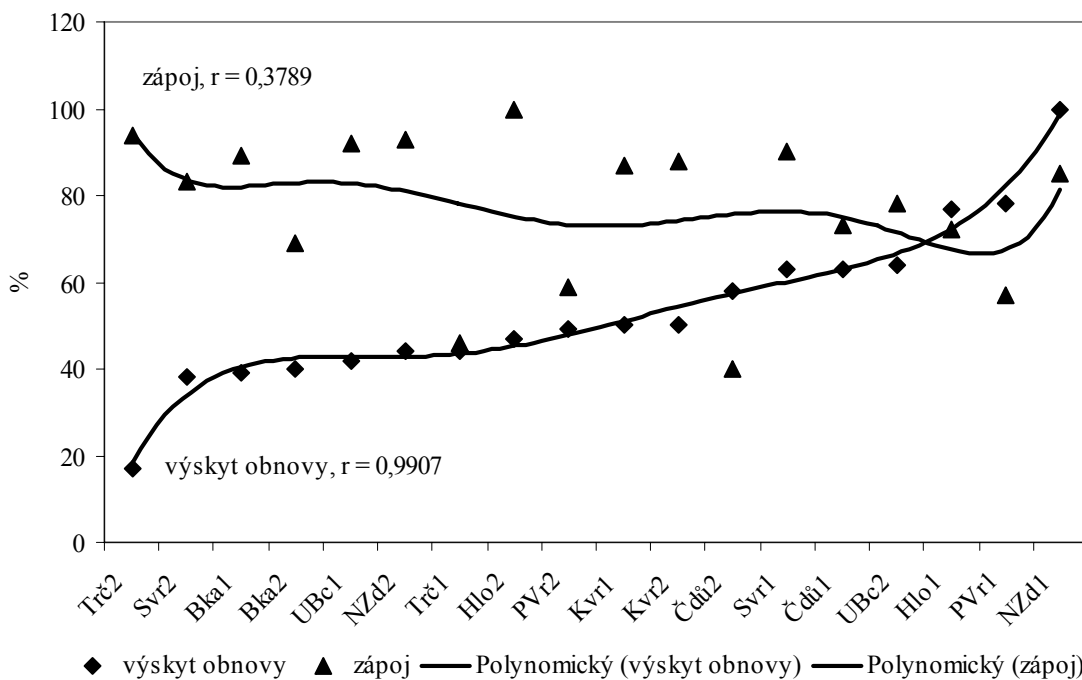
Ze srovnání hodnot průměrných výšek jedinců přirozené obnovy a průměrných hodnot horizontálního zápoje (polynomický trend, $r = 0,9972$) mateřského porostu jednotlivých lokalit (obr. 38) je zřejmá vyšší četnost souborů menších jedinců (v průměru nižší než 100 cm) ve skupině ploch se zápojem nad 85 %. Pouze v jednom případě (Trčkov 2) byla zaznamenána mimořádně vysoká hodnota průměrné výšky obnovy signifikantně odlišná na hladině významnosti 0,05 (rozdíly vyjádřeny konfidenčními intervaly) od zbytku skupiny zapojených ploch. Tuto situaci lze vysvětlit obnovením zápoje nad odrůstající obnovou.



Obr. 38: Trend zvyšujícího se zápoje mateřského porostu s vyobrazením průměrných výšek přirozené obnovy na jednotlivých plochách (1, 2, 3). Chybové úsečky představují konfidenční interval ($\alpha 0,05$). Vysvětlivky zkratk: Bka – Bukačka; PVr – Pod Vrchmezím; Svr – Sedloňovský vrch; Čdů – Černý důl; Trč – Trčkov; UBc – U Biskupské cesty; Kvr – Komáří vrch; NZd – Nad Zdarovem; Hlo – Hlodný.

Naopak v případě dvou ploch s nejvíce porušeným zápojem (Černý důl 2, Trčkov 1) byli jedinci obnovy signifikantně nižší než ostatní plochy této skupiny (kromě plochy Černý důl 1). Nejvyšší průměrné výšky jedinců obnovy tak byly konstatovány na plochách

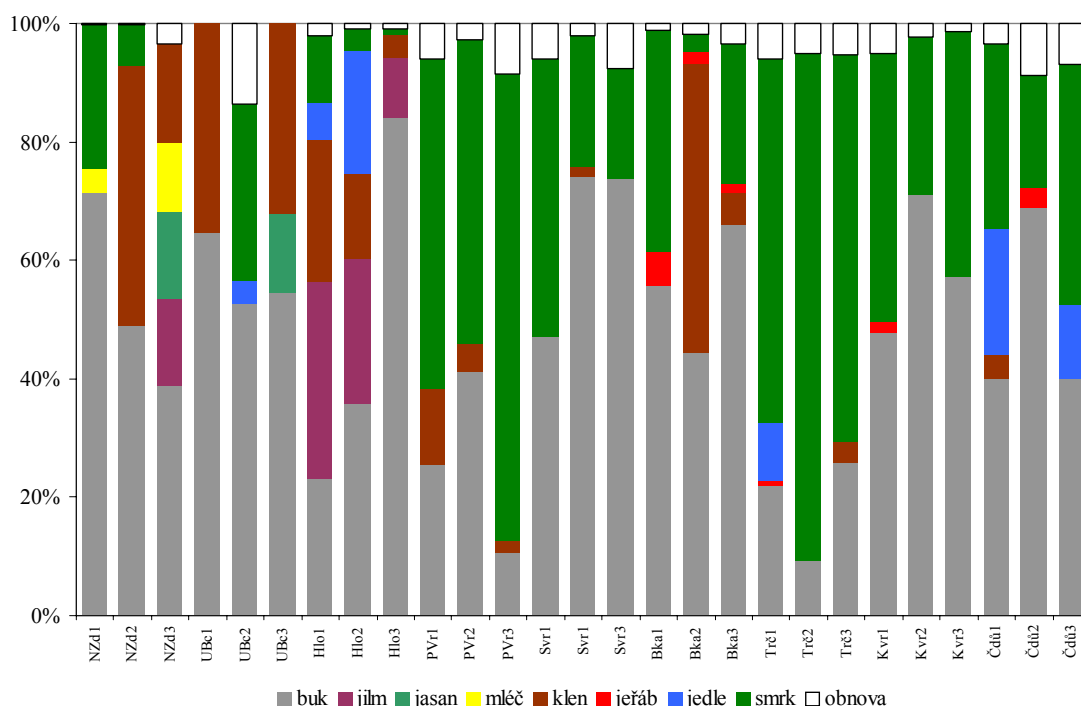
s hodnotami zápoje 55 – 80 %. Hodnocení procenta analyzovaných bodů s výskytem obnovy v pravidelné síti porovnané s hodnotami průměrného zápoje neukazují v tomto případě jednoznačný vztah (obr. 39).



Obr. 39: Polynomický trend procenta hodnocených bodů s výskytem obnovy v porovnání s trendem průměrných hodnot zápoje. Vysvětlivky zkratk: Bka – Bukačka; PVr – Pod Vrchmezím; Svr – Sedloňovský vrch; Čdů – Černý důl; Trč – Trčkov; UBc – U Biskupské cesty; Kvr – Komáří vrch; NZd – Nad Zdarovem; Hlo – Hlodný.

5.3.4 Zastoupení dřevin

Z poměrů zastoupení jednotlivých dřevin na zkusných plochách jednotlivých lokalit je zřejmá relativní pestrost jejich druhové skladby. Obecně jsou převažujícími dřevinami buk a smrk, ovšem z grafického zobrazení (obr. 40) je zřejmá významná převaha listnatých dřevin (buk, klen a jilm horský) nad jedlí a smrskem v rámci tří podhorských lokalit (Nad Zdarovem, Hlodný, U Biskupské cesty). Pro tyto lokality byl charakteristický malý podíl jedinců odrůstající přirozené obnovy ($d_{1,3} \leq 15$ cm) z celkové kruhové výčetní základny.

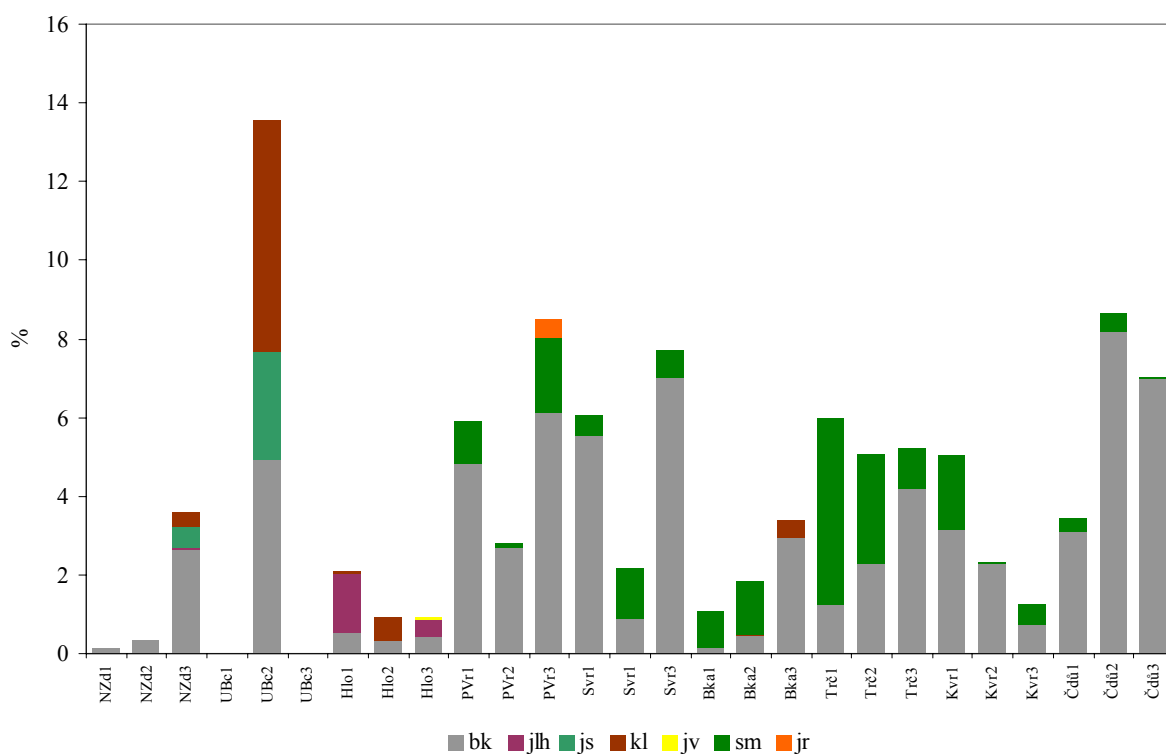


Obr. 40: Relativní zastoupení dřevin na zkusných plochách (1, 2, 3) devíti hodnocených lokalit smíšených lesů Orlických hor a přilehlého podhůří. Bílá pole ve vrchní části grafu zobrazují podíl jedinců odrůstající přirozené obnovy ($d_{1,3} \leq 15$ cm) na jednotlivých plochách. Vysvětlivky zkratk: Bka – Bukačka; PVr – Pod Vrchmezím; Svr – Sedloňovský vrch; Čdů – Černý důl; Trč – Trčkov; UBc – U Biskupské cesty; Kvr – Komáří vrch; NZd – Nad Zdarovem; Hlo – Hlodný.

Výjimku představovala pouze plocha U Biskupské cesty 2, která naopak vykazovala největší podíl obnovy na kruhové základně ze všech hodnocených ploch v rámci devíti lokalit (obr. 41, str. 85). Obnova zde byla tvořena tak jako u ostatních podhorských lokalit pouze listnatými dřevinami (buk, klen, jasan) situovanými pod velkou mezerou v zápoji mateřského porostu.

U ostatních lokalit považovaných pro účely této práce za horské byly ve skupině odrůstající obnovy zastoupeny zejména buk a smrk, což dobře koresponduje se

zastoupením převažujících dřevin mateřského porostu. Na většině ploch s významnějším podílem výčetní základny (G) odrůstající obnovy (nad 5 % celkového zastoupení) dominoval v souboru přirozené obnovy buk nad smrkem. Jsou to: Pod Vrchmezím 1 a 3; Sedloňovský vrch 1 a 3; Trčkov 3; Komáří vrch 1; Černý důl 2 a 3. U ploch s menším podílem G než 5 % dominoval buk v obnově v rámci následujících čtyř: Pod Vrchmezím 2; Bukačka 3; Komáří vrch 2 a Černý důl 1. Naopak smrk ze všech ploch s větším než 5tiprocentním podílem obnovy na celkové G dominoval nebo měl stejný podíl jako buk pouze na plochách: Trčkov 1 a 2. U ploch s menším podílem obnovy (< 5 %) smrk dominoval nebo měl stejný podíl na plochách: Sedloňovský vrch 1; Bukačka 1 a 2. Smrk neměl v obnově žádné zastoupení na třech podhorských lokalitách a na ploše Bukačka 3.



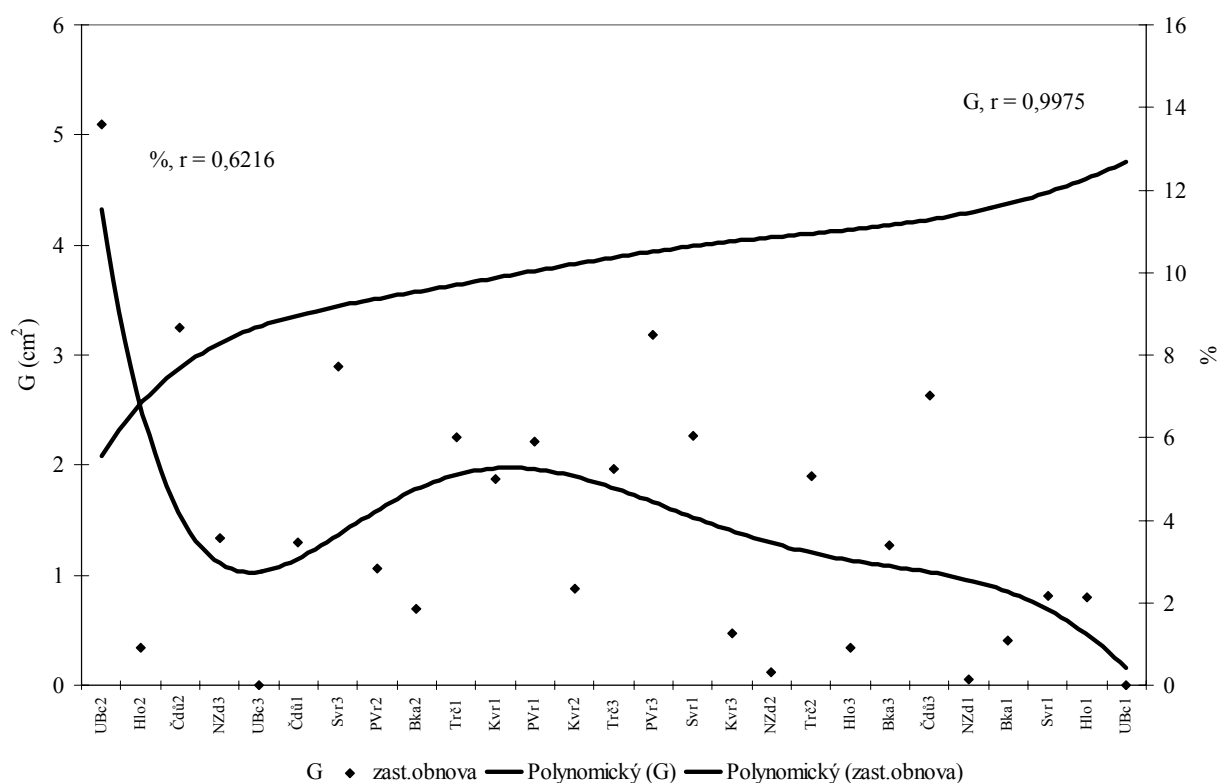
Obr. 41: Procentně vyjádřený podíl jedinců přirozené obnovy ($d_{1,3} \leq 15$ cm) podle dřevin a jednotlivých zkusných ploch na hodnocených devíti lokalitách. Vysvětlivky zkratk: Bka – Bukačka; PVr – Pod Vrchmezím; Svr – Sedloňovský vrch; Čdů – Černý důl; Trč – Trčkov; UBc – U Biskupské cesty; Kvr – Komáří vrch; NZd – Nad Zdarovem; Hlo – Hlodný.

5.3.5 Dílčí závěry

Na základě výsledků šetření strukturních poměrů, zastoupení dřevin a zápoje mateřského porostu v devíti přírodě blízkých porostech Orlických hor a jejich podhůří lze konstatovat, že v jednotlivých sledovaných objektech dochází k nástupu nové generace lesních dřevin, vzniku nárostů a mlazin, které v podmínkách porušeného zápoje mateřského porostu úspěšně odrůstají. Je ovšem třeba zdůraznit, že ne vždy dochází k prostorově a časově související obnově všech dřevin zastoupených v mateřském porostu.

Byla potvrzena existence různého zastoupení odrůstající přirozené obnovy ve všech sledovaných porostech. Na základě statistické analýzy Kolmogorov – Smirnovovým testem a shlukovou analýzou byly definovány strukturní typy porostů s vazbou na zastoupení jedinců tloušťkových tříd reprezentujících odrůstající přirozeného zmlazení. Bodové grafy proložené logaritmickými trendy zobrazující poměry výšek a tlouštěk dřevin na jednotlivých plochách ukázaly vzájemné odlišnosti lokalit podle hlavních zastoupených dřevin (smrk a převažující listnaté dřeviny). Nejmohutnější jedinci smrku se vyskytovali v mateřském porostu na lokalitě Trčkov. V případě dimenzí buku se tato lokalita umístila také nade všemi zbývajících horskými lokalitami; nepředstihla však lokality v podhůří (Nad Zdarovem, U Biskupské cesty, Hlodný) v nichž listnáče a tedy i buk dominovaly v zastoupení mateřského porostu. Lokalita Trčkov byla z hlediska analýzy tloušťkové struktury zařazena do strukturního typu s poměrně bohatou odrůstající přirozenou obnovou s významným zastoupením obou hlavních dřevin smrku a buku. Nejmenší jedinci smrku byly změřeni v rámci hřebenové polohy na plochách lokalit Bukačka a Sedloňovský vrch. Plochy Bka 3, Svr 1 a 3 spolu s Čdů 2 a 3 představovaly strukturní typ s významnou účastí jedinců odrůstající přirozené obnovy, ovšem s vyšší zastoupením jedinců v tloušťkových třídách 16 – 30 cm. Také v případě buku byli nejmenší jedinci změřeni v rámci lokalit Bukačka a Sedloňovský vrch. Výše zmíněné tři podhorské lokality s dominancí listnatých dřevin (Nad Zdarovem, U Biskupské cesty, Hlodný) se kromě dosažených největších dimenzí listnáčů, ukázaly být specifické i tím, že spolu tvoří (vyjma plochy UBc 2) strukturní typ s malou či mizivou odrůstající přirozenou obnovou reprezentovanou četností jedinců do 15 cm tloušťky. Vyhodnocením zápoje mateřského porostu lokalit ve vazbě na výšku jedinců přirozené obnovy byl potvrzen trend dosažení větší průměrné výšky jedinců obnovy při zápoji nižším než 80 %. Současná míra porušení zápoje ovšem není jediným faktorem ovlivňujícím výšku jedinců obnovy, jak ukazují hodnoty malých výšek pod porušeným zápojem (Čdů 1 a 2, Trč 1) nebo poměrně velkých výšek pod téměř

uzavřeným zápojem (Trč 2). Poslední jmenovaná situace pravděpodobně nastává při opětovném uzavření zápoje mateřského porostu, kdy jedinci obnovy stihnou částečně odrůst; po zapojení porostu pak ovšem krní a odumírají. V souborech jedinců odrůstající přirozené obnovy se vyskytovala většina dřevin zastoupených v mateřském porostu. Velmi významnou roli zde hrají listnaté dřeviny, zejména buk. Prakticky chyběla obnova jedle, jejíž růstové podmínky jsou limitovány nejen malým podílem ve skutečném zastoupení oproti potenciálnímu (příloha 6), ale také škodami spárkatou zvěří.



Obr. 42: Srovnání průběhu vzestupně seřazených hodnot výčetní kruhové základny proložených polynomickým trendem ($r = 0,9975$) s průběhem polynomického trendu (polynom šestého stupně) ($r = 0,6216$) proloženého hodnotami procentního podílu jedinců obnovy na celkové G .

6. Diskuze

Historické souvislosti

Lesy Orlických hor a přilehlého podhůří prošly v historické době značnými změnami v důsledku potřeb lidské společnosti. Většina autorů zabývajících se vývojem lesů zájmové oblasti (LÁSKA 1948, NOŽIČKA 1957, HORÁK 1963, PEŠKA 1985) se shoduje v názoru, že největší odlesňování hor bylo v přímé souvislosti s hospodářským rozmachem společnosti. Především pak potřeba dřeva při důlním podnikání, zejména v kutnohorských stříbrných dolech, vedla k rozsáhlému odlesnění. Samozřejmě také lokální potřeby (např. potřeba dřeva pro sklárny a železárny) měly značný vliv na změnu druhové skladby zdejších lesů. S nastalým nedostatkem dřeva bylo nutno tyto problémy řešit zavedením pravidelného lesnického hospodaření, které stálo před úkolem znovu zalesnit rozsáhlé staré holiny. To se nakonec podařilo, ovšem původní smíšené lesy (VACEK 1989) byly nahrazeny rozsáhlými, věkově nediferencovanými a místním podmínkám prostředí často neodpovídajícími smrkovými monokulturami; ty jsou navíc různého původu. Mimo porostů s původem v zahraničí (VACEK ET AL. 2000), byly podle dochovaných dokladů zakládány také porosty ze semene pocházejícího z různých částí podhůří Orlických hor (PEŘINA – KADLUS 1958, HORÁK 1963). Ať už však byl konkrétní původ smrku jakýkoli, existuje ve vrcholových partiích hor dodnes řada netvárných porostů s četnými vrcholovými zlomy, trpících vlivem silného vrcholového klimatického fenoménu (KADLUS 1967), který později synergicky zesílil vliv imisního zatížení. To se později stalo příčinou rozsáhlého rozpadu zmíněných smrčín.

Hlavními dřevinami sledovaných porostů jsou smrk a buk doprovázené podle konkrétních podmínek dalšími listnáči jako klen, jilm horský a jeřáb. Z jehličnanů měla v porostech podhůří ještě v 19. století značný podíl jedle (LÁSKA 1948). Například ještě v roce 1806 je zmiňováno její zastoupení okolo 25 % jak v nižších (polesí Kvasiny), tak vyšších polohách (polesí Jedlová I) kolem Antoniina údolí. Důkazem dlouhodobého ústupu jedle z těchto porostů jsou údaje z počátku 20. století, tedy zhruba o sto let později. V kvasinském polesí činil podíl jedle pouhých 8 % a v jedlovském 12 %. Tyto údaje jsou v přímém vztahu k porostu lokality U Biskupské cesty ve spodní části Antoniina údolí. V rámci této lokality jsou totiž dodnes patrné četné rozkládající se kmeny odumřelých jedlí na svazích (KACÁLEK 1998), což svědčí o trvajícím ústupu této dřeviny ze zdejších porostů i během 20. století. Problematikou ústupu jedle z lesních porostů se zabývali také VRŠKA – HORT – ADAM (2004), kteří dělali šetření v lesních rezervacích

5. lesního vegetačního stupně v oblasti západních Karpat. Na základě studia historických dokladů uvádějí, že úbytek jedle v průběhu 20. století nelze přičítat ani tak vlivu imisí, jako spíše kolonizaci, kdy pastvení v lese a upřednostňování bukového dřeva na otop vedlo k vytvoření sekundárně vhodných podmínek k šíření jedle. Situace v lesích Orlických hor mohla být analogická. Zde například byly významným způsobem využívány listnaté dřeviny pálením na popel k získávání potaše jako významné složky sklářského kmene (ŠPLÍCHAL – OTAVOVÁ 2004). To mohlo vést nepřímo k podpoře náletu a odrůstání jehličnatých dřevin, tedy také jedle.

Půdní poměry a analýzy rostlinného materiálu

Půdní poměry zájmové oblasti byly zdokumentovány nejnověji hlavně PODRÁZSKÝM a VACKEM (1996), kteří zdokumentovali stav půd v šesti rezervacích Orlických hor. Všechny tyto lokality byly jako „horské“ také předmětem šetření předkládané disertační práce. Autoři příspěvku klasifikovali půdy všech rezervací jako silně kyselé, často s náznaky podzolizace. Větší část půd byla klasifikována jako kambizemě, pouze na lokalitě Komáří vrch byl nalezen typický podzol. Půdní vzorky odebrané na podzim 2002, za účelem zhodnocení půdních poměrů jednotlivých zájmových lokalit, byly analyzovány podle shodné metodiky ve stejné laboratoři, kde již byly provedeny analýzy vzorků v roce 1992. V souladu s předchozími výsledky byly také při analýzách z roku 2002 konstatovány silně kyselé půdy s relativně nízkým obsahem živin. Deficit v případě obsahu hořčíku byl detekován pouze na lokalitě Černý důl. Tento deficit byl potvrzen i analýzami smrkových jehlic, které již při odběru vykazovaly kareňní symptom nedostatku hořčíku (UHŘÍŘOVÁ – KAPITOLA ET AL. 2004). Nové šetření také potvrdilo výraznou tendenci půd k podzolizaci. Ve dvou případech (Černý důl, Sedloňovský vrch) potom byly klasifikovány půdní profily jako kambizemě podzolované a podzoly. Výskyt eluviálních horizontů byl potvrzen také laboratorně rozdíly v obsahu oxidu železitého (v důsledku vyplavování byl detekován nárůst jeho obsahu směrem do hloubky). Mnohem příznivější půdní poměry byly nalezeny v profilech tří „podhorských“ lokalit. Celkově můžeme říci, že výsledky sorpční nasycenosti (V%) a obsahu bazických kationtů (Ca, Mg) na jednotlivých lokalitách spolu velmi dobře korespondují. Také obsahy bazických kationtů (zejména Ca) ve dvou ročnicích smrkových jehlic potvrdily trend zjištěný analýzami povrchového humusu. Co se týká obsahů vybraných polutantů, v případě lokality Hlodný byl konstatován zvýšený obsah těžkých kovů v jehlicích smrkové mlaziny. Zvýšené obsahy se týkaly například Cd, Cr a Pb. Kadmium a olovo jsou zmiňovány v literatuře (VÁCHA ET AL. 2006) jako markery

zatížení souvisejícího s blízkostí kovohutí. To v případě lokality Hlodný koresponduje s přítomností slévárny ve Skuhrově nad Bělou, vzdálené ca 4 km po proudu řeky Bělé. Ovšem hodnoty analyzované v jehlicích jsou nesrovnatelně nižší než maximální hodnoty uváděné v literatuře, které se navíc týkají koncentrací rizikových prvků v zemědělských půdách. Tudíž i přes zvýšené hodnoty zmíněných kovů v jehlicích smrkové mlaziny nepředstavuje jejich koncentrace riziko pro lesnické hospodaření v tomto území.

Specifickým jevem týkajícím se půd jednotlivých zájmových oblastí je mechanické převrstvení horizontů vznikající jako výsledek překlopení kořenového systému při vývratu stromů. Souhrnnou syntézou této problematiky je práce SCHAEZL ET AL. (1989), kde autoři hodnotí lokální narušování půdních poměrů vývraty z hlediska půdní morfologie, vlastností půdního povrchu, otázek výživy, trendů v obnově a věkové struktury porostů. Vývratem stromů se s částí kořenového balu dostává na povrch minerální půda, a takto zformovaný mikrorelief vytváří velmi odlišné poměry od okolního nenarušeného prostředí. Tato zjištění potvrzuje také BURSLEM (2004), který považuje popisovaný jev za jeden z faktorů udržujících druhovou bohatost lesa. Ovšem v rámci sledovaných devíti lokalit přírodě blízkého lesa v Orlických horách byly tyto zemní útvary výsledkem pouze jednotlivých vývratů v porostu. V případě výskytu pod zapojenými porosty s dominujícími listnáči na nich nebyla nalezena téměř žádná přírozená obnova. Existenci rozsáhlejších území s vývratovými zemními valy vzniklých v důsledku katastrofických větrných polomů popisují a vliv na obnovu hodnotí KULAKOWSKI a VEBLEN (2003). Ve své práci uvádí, že valy mohou sloužit jako „příprava půdy“, zvláště v podmínkách vodou ovlivněných stanovišť, kdy semenáčky *Picea engelmannii* a *Abies lasiocarpa* preferovaly právě takto narušená stanoviště. Podobnou roli zemních vývratových valů konstatoval TITUS (1990), který se ovšem zabýval stanovištními poměry a obnovou v podmínkách zaplavovaných území. Z jím uvedených výsledků je zřejmé, že vyzdvižení části půdy z dosahu zamokření umožňuje osídlení dřevinami, které by jinak nemohly klíčit a růst. Na druhou stranu, v podmínkách dočasného nebo trvalejšího nedostatku půdní vlhkosti (např. lokalita Nad Zdarovem v podhůří Orlických hor), jsou vrcholové části valů po dlouhou dobu porostlé pouze řídkou vegetací, takže na odkryté nestabilizované minerální půdě se nevyskytuje ani přírozená obnova. Na druhou stranu ani vysychavá a nestabilní půda vývratových valů nemusí být za určitých podmínek obnově na překážku. Tak například LONG ET AL. (1998) zdokumentovali rychlejší únik vlivu spárkaté zvěře u přírozené obnovy *Tsuga sp.* na valech oproti obnově mezi valy; obnova na vývratech byla nejenom četnější, ale také

významně vyšší s větší kruhovou základnou. K této situaci ovšem docházelo na rozsáhlé ploše s četnými vývraty po působení silného větru. REED a MROZ (1997) připisují přítomnost zvlněného reliéfu terénu pod lesními porosty také narušení půdního povrchu rozsáhlými větrnými vývraty; které se ovšem mohly odehrát i v relativně dávné minulosti (v řádu stovek let) jak připomínají také např. TYRRELL a CROW (1994). Dlouhá doba přetrvání valů v porostech je zdokumentována i v zájmových porostech Orlických hor, kde se kromě relativně čerstvých valů s dosud nezetlelým dřevem vyskytují také staré sesedlé, opadem pokryté útvary pocházející z vývratů (příloha 7). Charakter dřevinné vegetace a podmínek na vývratových valech řešili NAKASHIZUKA (1989) a KOBAYASHI – KAMITANI (2000), kteří konstatovali jejich časté osídlení pionýrskými druhy s lehkými semeny. Doložili také, že narušování půdního povrchu vývraty je významnějším faktorem pro četnost a rozmanitost druhů než vliv světelných poměrů pod rozvolňujícím se porostem. Specifickým případem vlivu vývratových valů na možnosti přirozené obnovy porostů s dominancí *Fagus crenata* se zabývali PETERS ET AL. (1992), kteří konstatovali významně pozitivní efekt tvorby valů v souvislosti s omezením vlivu nežádoucího podrostu tzv. zakrslého bambusu (dwarf bamboo – *Sasa senanensis*).

Půdní valy v rámci lokality Nad Zdarovem byly jediné, kde vrcholová část (skupina snímků situovaných více než 0,5 m nad povrchem půdy okolo valu) nebyla dosud pokryta téměř žádnými jedinci z přirozené obnovy, kromě sporého krytu mechorostů (obr. 8, str. 53). Tudiž pouze zde vývratové valy ovlivňují negativně poměry pro vznik přirozené obnovy. U obou výše položených lokalit (Pod Vrchmezím a Černý důl) byly semenáčky smrku a buku zaznamenány také na vrcholových částech vývratů. Zde dokonce dosud nedošlo k úplnému zetlení zbytků kořenů a báze kmene. Ovšem i zde byly nalezeny hustší nárosty při bázi valu než na vrcholové části. Smrk osidloval vrcholovou část valu častěji než buk. Celkově lze však konstatovat, že význam vývratů pro změnu půdních poměrů k nástupu obnovy se v podmínkách slabě porušeného zápoje hodnocených porostů jeví jako marginální.

Struktura porostu a přirozená obnova

Výstupem mého šetření porostních poměrů relativně lidskou činností nedotčených lesních porostů je především charakteristika strukturních typů porostů podobně jako je ve své práci definovali např. SCHMIDT ET AL. (1997). Jejich výzkum byl ale zaměřen především na otázky zhodnocení převodů lesů vzniklých před ca 100 lety zalesněním bývalé pastviny na výběrný způsob hospodaření. Je možné namítnout, že smíšené porosty

v Orlických horách nemají s takovými porosty příliš společného. Považují zde ale za nutné připomenout, že například dnes nejstrukturovanější lokality Pod Vrchmezím a Trčkov, vznikly v minulosti sice ne na holině, ani na zemědělské půdě, ale věkové rozmezí nejstarších smrků je zde natolik úzké, že byl vysloven předpoklad rychlého a relativně krátkého vzniku po odclonění přirozené obnovy nebo za pomoci sije (MAREŠ 1971, MAREŠ – ZATLOUKALOVÁ 1984). Významnou roli v hodnocení struktury porostů na jednotlivých zkusných plochách jsem přisoudil jedincům tří nejtenčích tříd reprezentujících odrůstající obnovu. Jejich význam pro smrk a jedli potvrzuje například GRASSI ET AL. (2004). Zde se autoři domnívají že tito vyšší (a pochopitelně silnější) jedinci mají větší šanci obsadit uvolněná místa v korunovém prostoru než jedinci nižší. Původ vyšších jedinců podle nich často spadá do období předcházejícího výraznému porušení zápoje porostu.

Významným nástrojem posouzení struktury přírodě blízkých lesů je teorie tzv. malého vývojového cyklu lesa jak byla například popsána MÍCHALEM – PETŘÍČKEM ET AL. (1999). V rámci malého vývojového cyklu dochází ke střídání jednotlivých vývojových stadií lesních porostů a jejich dílčích fází vázaných na vitalitu jednotlivých generací dřevin: Stadium dorůstání – vyznačuje se maximální výškovou, tloušťkovou a věkovou diferenciací stromových jedinců. Životaschopných jedinců přibývá, později samozřeďováním ubývá, ale přírůstky porostu se zvyšují. Tomuto stádiu se podobají strukturní typy 3 – 9 definované na základě shlukové analýzy tloušťkových struktur jednotlivých ploch zájmových lokalit. Náleží mezi ně značná část „horských“ lokalit včetně plochy U Biskupské cesty 2. Během stadia dorůstání se původně strukturně diferencovaná výšková úroveň postupně vyrovnává, vytváří se semknutý jednovrstevný horizontální zápoj jedinců soutěžících o veškerý využitelný prostor. Tento stav je příznačný pro stadium optima – zralosti, ve kterém dochází ke kulminaci dřevních zásob a porost se i přes svou různověkost podobá zapojené pasečné kmenovině hospodářského lesa s absencí jedinců generace dorůstání. Tomuto stádiu se podobají zejména strukturní typy 1a, 1b. Především strukturní typ 1a je názorným příkladem porostů s mizivou přirozenou obnovou, s tloušťkovou strukturou blízkou zvonovitému tvaru křivky typickému pro stejnověké umělé porosty nebo různověké lesy ve stadiu zralosti (DYRENKOV 1984, MÍCHAL 1992, FARRAR 1998, LEAK 2002). Tento strukturní typ se od typů s rozvinutější obnovou lišil také vyšší účastí jedinců s tloušťkami 31 – 50 cm. Podobně konstatovali větší soustředění jedinců obnovy v místech s nižší hustotou dominantních stromů nebo porušeným zápojem porostu OHEIMB ET AL. (2005) na příkladu

lesního komplexu Serrahn v severovýchodním Německu. Zde ovšem šlo o dominantní stromy buku nad 80 cm tloušťky.

Na sklonku stadia zralosti, ve fázi dožívání označované jako terminální, začínají jedinci horní porostní vrstvy významněji hynout. V důsledku toho dochází k poklesu zásoby dřeva a hromadí se odumřelé dřevo v porostu. Přírodní les tím přechází do stadia rozpadu. Podobnost s tímto vývojovým stadiem ovšem nebyla v rámci analyzovaných ploch v Orlických horách nalezena.

Dále je zde namístě zdůraznit, že záměrně zmiňuji pouze podobnost struktur s modelovým stavem vycházejícím ze stádií malého cyklu, neboť pouze v přírodním, lidskou činností nedotčeném lese můžeme určité typy struktur přisuzovat konkrétním vývojovým stádiím. Navíc se všechny sledované lokality liší v tom smyslu, že pro vývojová stadia a jejich dílčí fáze v rámci pralesních formací je významným rysem jejich maloplošnost (MÍCHAL – PETŘÍČEK ET AL. 1999). Velmi důležitým faktorem posouzení je jak uplatňování řízeného managementu, tak jeho absence v přírodě blízkých porostech. Například podobnost se strukturou výběrného lesa by šlo charakterizovat pouze jako fázi výběrné struktury ve stadiu rozpadu (KORPEL ET AL. 1991), jelikož tato struktura není dosažena záměrnou a soustavnou péčí lesního hospodáře. Samovolné vytvoření struktury blízké výběrnému lesu popsal již dříve např. ZAKOPAL (1960) na příkladu bývalého pastevního lesa. Existence trvalé přirozené obnovy je často zmiňována jako základní podmínka při uskutečňování výběrné seče (SANIGA 2001). Ovšem hovoří také o tom, že k udržení výběrné struktury porostu je velmi důležité také trvalé uskutečňování výběrné těžby. To samozřejmě v rámci hodnocených lokalit nepřichází v úvahu; navíc uplatňování výběrného způsobu hospodaření představuje navzdory některým schematickým představám relativně intenzivní hospodářské zásahy směřující k trvalému udržení požadované diferencované struktury.

V rámci zmíněných objektů dochází k prakticky nepřetržité a hojně přirozené obnově na značné části plochy, která v podmínkách výrazně porušeného zápoje dobře odrůstá. Je nutné také zdůraznit, že jsou-li tyto lokality již vyhlášenými maloplošnými chráněnými územími (přírodní a národní přírodní rezervace), je uplatňování intenzivnější hospodářské činnosti nežádoucí. Rozdílné typy struktur na příkladu bukových porostů popsal také například JAWORSKI ET AL. (2002). Tyto porosty situované v pohoří Bieszczady v Polsku reprezentují svou strukturou jak jednovrstevné porosty ve stadiu optima (zralosti), tak víceetážové porosty ve stadiu dorůstání. To umožňuje formovat škálu porostních struktur

včetně výběrného lesa v obhospodařovaných porostech. Ovšem ústup již tak nepočtené jedle z porostů a nedostatek její obnovy svědčí o transformaci sledovaných porostů směrem k čistému bukovému lesu; podobný proces byl zaznamenán i v západních Karpatech. Nedostatek jedle ve smíšených porostech Orlických hor a podhůří a především absence zastoupení této dřeviny v obnově je zde také problémem a výzvou k uskutečnění managementových opatření. V procesu úbytku jedle ovšem nehraje roli pouze tlak zvěře, ale může zde docházet i k samovolnému posunu v zastoupení dřevin, jak zdokumentovali DUBRAVAC ET AL. (2005) ve smíšených porostech Národního parku Risnjak v Chorvatsku. Dlouhodobé potlačení růstu přirozené obnovy jedle způsobilo změnu dřevinné skladby lesa ve prospěch buku, jehož jedinci s menšími tloušťkami (tedy mladší) v současné době vyplňují porostní prostor pod jedlemi. Podrost buku zakrývá významně povrch půdy, jedle jsou zastoupeny přestárlými jedinci s vysokou zásobou dřeva, což autoři shledali jako významné faktory pro absenci jedlových nárostů z nasemenění. Na druhou stranu PALUCH (2005) informuje o analýze distribuce živých a suchých stromů v nestejnověkých jedlových porostech západních Karpat, která odhalila, že pouze v řídkých případech se jedinci ve třídě 5 – 15 cm objevovali častěji v porostních mezerách. Nadto, na mnoha plochách byla konstatována spíše opačná tendence. Tudiž na rozdíl od obecných předpokladů obnova jedle není v souvislosti s lokální hustotou porostu. Nebyl doložen důkaz, že lokální hustota porostu je hlavním faktorem způsobujícím mortalitu mladých jedinců jedle. Na druhou stranu, ze získaných výsledků lze vyvodit, že přežití jedlového zmlazení bylo vyšší v rámci plošek vykazujících relativně vyšší hodnoty kruhové výčetní základny.

Co se týká vybraných lokalit reprezentujících přírodě blízké lesy v podhůří Orlických hor, není v odborné literatuře příliš mnoho zmínek o jejich porostních poměrech. Vybrané lesní porosty jsou charakteristické především převahou listnáčů v mateřském porostu. V práci PEŘINY a KADLUSE (1958), v závěrečné zprávě o vazbě typologických poměrů na možnosti přeměn smrkových monokultur, zmiňují autoři také typy porostů s převahou listnáčů. Uvádí důležitou informaci, že tyto lesy, ať už jsou jakkoli obecně vnímané jako přírodě bližší, byly v historickém vývoji také značně ovlivňovány člověkem a že právě dnešní převaha listnatých dřevin je toho důkazem. Zvláštní místo potom zaujímá lokalita Hlodný, nacházející se v okolí trosky stejnojmenného středověkého hrádku (SEDLÁČEK 1994, MUSIL – SVOBODA 1998). Je logické předpokládat, že okolí hradů obecně bývalo zcela odlesněno, ovšem dnes po stoletích vývoje má porost okolo Hlodného unikátní

zastoupení jilmu horského (KACÁLEK – ČERNOHOUS – ŠICHAN 2001). Zde se tedy jedná o případ, kdy současná druhová diverzita porostu byla podpořena antropogenními vlivy v minulosti.

Hodnocením možností a stavu přirozené obnovy smrku, jedle a buku se v podmínkách Orlických hor zabývali především ZAKOPAL (1973) a KADLUS (1962, 1965, 1966, 1969). ZAKOPAL zde řešil jednak otázky vzniku a odrůstání smrkových nárostů v různých porostních podmínkách, ale také ve vazbě na poměry podrostní fytoceózy. Šetření ve stejnověkém smrkovém lese na Šerlichu prokázalo, že koberce *Deschampsia flexuosa* mohou bránit rozvoji přirozené obnovy smrku. I když na všech devíti sledovaných lokalitách nebyl konstatován negativní vliv bylinného podrostu na vznik a vývoj přirozeného zmlazení zastoupených dřevin, byla v rámci podobného stejnověkého porostu na Šerlichu potvrzena ZAKOPALOVA zjištění. Prakticky všichni odrůstající jedinci smrku se vyskytovali mimo husté porosty *Deschampsia flexuosa*. Zato se obnova smrku relativně často vyskytovala v polštářích *Vaccinium myrtillus*. Pro buk tuto schopnost mírné příměsi borůvky pozitivně ovlivnit zmlazování konstatoval v britských podmínkách např. WIDDICOMBE (1999). Většinu semenáčků buku ovšem našel na místech bez vegetace, s listnatým opadem a často na svazích s exponovanou minerální půdou. Na druhou stranu konstatoval inhibici klíčení a růstu bukových semenáčků silným krytem ostružiníků. *Rubus idaeus* je také považován za indikátor prosvětlování lesních porostů a zároveň jako ukazatel zvýšených depozic dusíku HÉDL (2004). Na zkusných plochách jednotlivých lokalit byly *Rubus sp.* nalezeny zejména v rámci podhorských lokalit; ze všech horských byla jejich významnější účast konstatována pouze na zkusných plochách lokality Komáří vrch. Četné zmlazení buku na stanovištích s opadem nebo odkryté minerální půdě v rámci vývratišť byly nalezeny v rámci tří lokalit při šetření vlivu vývrátových valů na četnost přirozené obnovy lokalit Nad Zdarovem, Pod Vrchmezím a Černý důl. Ve vztahu k lokalitě Černý důl uvádí WAGNEROVÁ (1976), že zvyšování podílu smrku pravděpodobně vedlo k tomu, že některé dřívě uváděné druhy (*Platanthera bifolia*, *Dentaria bulbifera*) zde nebyly nově doloženy. Také v příloze 3a uvedené sumární hodnoty orientačního fytoceologického šetření v rámci zkusných ploch ukazují zřejmou druhovou chudost této lokality s převahou acidofilních druhů. WAGNEROVÁ se dále domnívá, že má-li Černý důl zůstat nadále rezervací uchovávací typické lesní porosty těchto poloh v Orlických horách, je třeba návrat k přirozenější porostní skladbě zajistit i za cenu větších umělých zásahů. Domnívám se, že toto opatření by se mělo týkat pouze

rozvracejících se smrkových porostů. Postupnou změnu druhové skladby smrčín na formace přirozené druhové skladby jako opatření k podpoře životního prostředí „bučinné“ fauny v rámci zmíněné rezervace navrhuje také RYBÁŘ (1976). Nejnovějšími pracemi zabývajícími se porostními poměry a modelováním jejich vývoje jsou tři příspěvky o lokalitách Pod Vrchmezím, Sedloňovský vrch a Černý důl (VACEK ET AL. 2006). Na základě analýzy zkusných ploch všech tří lokalit autoři konstatovali změny v horizontální struktuře porostu ve smyslu změny shlukovitěho uspořádání jedinců typického pro fázi obnovy směrem k pravidelnému rozmístění charakteristického pro stadium optima. Podobnost struktur zkusných ploch se stadii dorůstání až optima byla konstatována i na základě výsledků této práce. VACEK ET AL. (2006) zároveň konstatovali ochuzení porostů o jedli, buk a klen oproti přirozenému stavu. Ochuzení podílu jedle a klenu v rámci svých zkusných ploch jsem konstatoval také v rámci lokalit Pod Vrchmezím a Sedloňovský vrch; buk byl zastoupen uspokojivě. Lokalita Černý důl odpovídala dobře potenciálu podle SLT, ovšem zvýšení zastoupení jedle v obnově je nezbytné.

ZAKOPAL (1973) také zjistil významnou schopnost smrku setrvat dlouhou dobu pod clonou mateřského porostu (zápoj 70 – 80 %). V pracích KADLUSE byla tato schopnost smrkových nárostů také popsána. Výsledky šetření poměrů přirozené obnovy smrku, jedle a buku ukazují na značný význam časové úpravy obnovy. Jedná se především o to, že tyto tři hlavní dřeviny mají velmi rozdílné nároky na stupeň zastínění mateřským porostem. Tedy nejenom na míru, ale také dobu zastínění. Obecně nejdéle snáší zastínění jedle, následuje smrk a potom buk. Jedli v nárostech současných smíšených porostů Orlických hor najdeme velmi zřídka, ale zmlazení smrku s bukem současně nebo samostatně se vyskytuje ve všech devíti zájmových lokalitách. KADLUS stanovuje, že obnovní doba jednotlivých dřevin se musí významně lišit. Především v případě směsi jedle s ostatními dvěma dřevinami je nutný dostatečný předstih jedle před smrkem a bukem; konkrétně až 30 let. Důvod spatřuje v rozdílné růstové dynamice jednotlivých dřevin. Jedle bez dostatečného náskoku je po uvolnění nárostů často růstově předstihována. Podobné výsledky byly získány i při šetření míry zápoje mateřského porostu ve vztahu k výšce jedinců z přirozené obnovy. Zápoj je definován jako vzájemný dotyk a prolínání větví stromů (LESNICKÝ NAUČNÝ SLOVNÍK, II. DÍL – str. 613). S mírou zapojení porostu jsou potom spojeny změny vstupu sluneční energie a srážek do porostu a následně možnost nástupu a odrůstání přirozené obnovy (BURLEY, EVANS a YOUNGQUIST ed. 2004). Obecně nejvíce přirůstající jedinci přirozené obnovy se vyskytují v podmínkách zápoje nižšího než

80 %. Jedná se zejména o to, že listnáče (zejména buk) bez dostatečného přístupu světla začínají ve věku 10 – 15 let stagnovat v růstu do výšky a časem se naklánějí směrem k lepším světelným podmínkám; vznikají tak často značně deformovaní jedinci, kteří z lesnického hlediska nemají v porostu uplatnění. Ovšem netvární jedinci listnáčů, kteří nemají v podhůří opodstatnění, ve vrcholové poloze hor plní především jinou než produkční, v drsnějších podmínkách nezastupitelnou funkci. Co se týká smrku, tak jeho schopnost setrvávat v krytu mateřského porostu je poněkud větší, ovšem jedinci v rozmezí 15 – 20 let v trvalém zástínu také začnou dříve či později stagnovat. Hlavními příznaky je ztráta výškového přírůstu (ZAKOPAL 1973). Ale dříve dojde ještě také k výraznému přeštíhlení jedinců, kteří trpí deformacemi bazální části kmene způsobovanými splazem sněhu na svazích, jak bylo zjištěno například na lokalitách Pod Vrchmezím a Komářův vrch (obr. 44, str. 105).

7. Závěr

Šetření přírodních podmínek zájmového území v Orlických horách proběhlo na devíti vybraných lokalitách přírodě blízkých smíšených lesů. Výběr jednotlivých lokalit zahrnuje rozpětí lesních vegetačních stupňů od bukového po buk-smrkový, čímž dobře reprezentuje poměry hor i přilehlého podhůří. Na základě studia literatury zabývající se historickým vývojem lesů oblasti a vlastním šetřením v hodnocených porostech byl prokázán jejich přírodě blízký charakter. Z analýz ekotopu a porostních poměrů jednotlivých lokalit v souladu s dílčími cíli práce vyplývají následující závěry:

1. Přírodní poměry jednotlivých lokalit (půdní poměry, fytocenóza)

Terénní šetření a následné laboratorní analýzy ukázaly relativně pestré půdní poměry v rámci zmíněných lokalit. Obecně se zde jedná o půdy středně až silně kyselé. Nejkyselejší byly půdy lokalit Černý důl a Trčkov. Tomu odpovídala i extrémně nízká sorpční nasycenost půdy a nízké obsahy bazických kationtů. Naopak obsahy hliníkových a vodíkových kationtů zde byly logicky nejvyšší z celého analyzovaného souboru půd. Oproti půdám v podhůří (500 – 600 m n. m.) jsou půdy všech vyšších poloh (800 – 1000 m n. m.) extrémně chudé, o čemž svědčí například i výrazný rozdíl v nasycenosti svrchních a spodních půdních horizontů. Svrchní horizonty (H a A) jsou u horských půd méně sorpčně nasycené než hlubší (B). V souvislosti s malou intenzitou hospodaření je půdní prostředí zájmových lokalit místy ovlivňováno vývraty stromů. Popisovaný jev je patrný

zejména na svazích a u listnatých dřevin. Při překlopení kořenového systému dochází k vytvoření hřbítků z navršené minerální zeminy. Lokální narušení sledu genetických horizontů profilu je proto významným činitelem diverzifikujícím půdní poměry přirozeně se vyvíjejících lesů. V podmínkách podhůří pak tyto půdní valy lokálně ovlivňují poměry nástupu přirozené obnovy; pravděpodobně v důsledku nedostatku půdní vlhkosti jsou vrchní části valů pouze řídko osídleny bylinnou vegetací i obnovou dřevin. Vztah narušených půdních poměrů a stavu přirozené obnovy na třech lokalitách (Nad Zdarovem, Pod Vrchmezím, Černý důl) s výskytem relativně nových neslehlých půdních valů ukázal, že celkový vliv na půdní poměry je vzhledem k četnosti těchto útvarů relativně malý. Signifikantní rozdíly v osídlení jednotlivých partií valu dřevinami byly nalezeny zejména na lokalitě Nad Zdarovem představující porosty s dominancí listnatých dřevin a pouze slabě porušeným zápojem mateřského porostu. Vrcholové části půdních valů zde byly pokryté pouze řídkou bylinnou vegetací, prakticky bez odrůstajících jedinců přirozené obnovy.

Výsledky fytoocenologických šetření v devíti zájmových lokalitách smíšených přírodě blízkých lesů Orlických hor a přilehlého podhůří ukázaly druhovou a trofickou pestrost bylinného podrostu. Obecně je zřejmá tendence zvýšené diverzity obou těchto ukazatelů v podmínkách podhůří. Na tamních třech lokalitách byly identifikovány druhy indikující mezotrofní až eutrofní poměry. Zcela zde ale chyběly druhy acidofilní, oligotrofní. Ty se naopak vyskytovaly poměrně hojně ve všech lokalitách situovaných v polohách nad 800 m nad mořem, doprovázené mezotrofními druhy přechodné řady AB i B. Rostlinná indikace byla potvrzena i laboratorními rozbory půdních vzorků. Pestré střídání druhů bylinného podrostu pod smíšenými porosty v současné době nezabraňuje nástupu a odrůstání přirozené obnovy. Prosperita nárostů je zde limitována především dostatečným světelným požitkem po uvolnění zápoje mateřského porostu.

2. Stav výživy a míru zatížení antropogenními vlivy na základě analýz asimilačního aparátu referenční dřeviny

Deficitní hodnoty Ca a Mg ve smrkovém jehličí byly v souladu s výsledky půdních analýz detekovány především na lokalitách Černý důl a Trčkov. Hodnoty obsahu těchto prvků (především vápníku) v horizontech nadložního humusu a částečně i minerálních horizontů totiž velmi dobře korespondují s hodnotami jejich obsahu v prvním a druhém ročníku smrkových jehlic. V případě ostatních živin (P, K) nebyl zjištěn deficit ani v I. ani ve II. ročníku jehlic. Obsahy síry a halogenů (Cl, F) v jehličí ze všech devíti

lokalit nepřekročily limity vysoké zátěže. Obsahy těžkých kovů (především Cd, Cr a Pb) ukázaly celkově vyšší zátěž v podhůří než ve vyšších polohách. Obecně lze konstatovat, že nejvyšší hodnoty obsahu kadmia, chromu a olova byly detekovány ve smrkovém jehličí lokality Hlodný. To, že vysoké obsahy zmíněných prvků spolu poměrně těsně souvisí, bylo prokázáno při testu metodou hlavních komponent. Železo je významným mikroelementem ve výživě rostlin, ovšem jeho vysoký obsah na lokalitě Hlodný svědčí spíše pro zátěž. Ve stejném údolí se totiž nachází ve Skuhrově nad Bělou slévárna, což může být jeden z důvodů zvýšeného obsahu tohoto prvku v jehlicích smrkové mlaziny reprezentující lokalitu.

3. Přírozená obnova a porostní poměry

Byla potvrzena existence odrůstající přírozené obnovy ve všech devíti sledovaných porostech. Na základě statistické analýzy byly definovány strukturní typy porostu s vazbou na konkrétní poměry přírozeného zmlazení. Jednotlivé strukturní typy mohou simulovat vývojová stadia malého vývojového cyklu temperátního lesa; konkrétně různé fáze stadia dorůstání a stadium zralosti (optima). Odrůstání nárostů a mlazin z přírozené obnovy je umožněno především díky trvale porušenému zápoji mateřského porostu (méně než 80 %, optimálně 60 %). Pokud je zápoj mateřského porostu uvolněn pouze dočasně, začne přírozená obnova stagnovat v růstu. Pod znovu uzavřeným nebo neporušeným zápojem porostu začnou jedinci z přírozené obnovy v horizontu 15 – 20 let odumírat.

Je ovšem třeba zdůraznit, že ne vždy dochází k prostorově a časově související obnově všech dřevin zastoupených v mateřském porostu. V souboru odrůstajících jedinců jsou vždy zastoupeny dřeviny s většinovým zastoupením v mateřském porostu; tedy kromě jedle, jejíž odrůstání je limitováno škodami spárkatou zvěří.

Schopnost jedle setrvat déle než smrk byla již dříve prokázána, ovšem v rámci tohoto šetření nebyli nalezeni v nárostech a mlazinách jedinci starší 5 let. Mezi listnatými dřevinami prokázal relativně dobrou schopnost snášet zastínění např. klen. Buky starší 10 let již vykazovaly silné deformace kmene a boční růst v důsledku pozitivního fototropismu. V případě jilmu, jehož bohatší obnova byla nalezena pouze na lokalitě Hlodný v podhůří hor, byla konstatována nutnost dostatečného přísunu světla, pokud mají mlaziny odrůstat, nejlépe na maloplošných holosečných prvcích a s předstihem před bukem, který jinak může jilm předrůst. Na této lokalitě byl konstatován plně zapojený mateřský porost. Co se týká nutnosti podpory obnovy sledovaných lesních porostů

umělými výsadbami, jeví se toto opatření jako nezbytné v případě jedle bělokoré. Ačkoli byla tato dřevina zaznamenána v rámci čtyř (U Biskupské cesty, Hlodný, Trčkov, Černý důl) z devíti vyšetřovaných lokalit, její skutečný podíl na odrůstající přirozené obnově je mizivý. Jako nejdůležitější se ukazuje důsledná ochrana jedlí před okusem zvěří. Umělá výsadba má potom své místo především v nižších polohách, kde byly nalezeny místy četné pahýly a kmeny odumřelých jedlí na skeletnatých vysýchavých svazích. Podíváme-li se např. na obecně známou schopnost jedle osidlovat vodou ovlivněná stanoviště, naskýtá se zde možnost považovat to zároveň za požadavek dřeviny na stanoviště. To znamená, že místo na potenciálně vysýchavých prudkých svazích by měla být obnovována přednostně na příznivějších bázích svahů (obr. 43, str. 105) a v okolí pramenišť a vodotečí. Co se týká opatření omezujících šíření některých dřevin, je zde otázka zastoupení jasanu ztepilého, jehož relativně malý podíl v mateřském porostu U Biskupské cesty znamenal poměrně značnou účast v druhovém složení odrůstající přirozené obnovy. K zamezení nežádoucí expanze se zde tedy nabízí postup, při kterém budou při prosvětlovací seči nejdříve odstraněni jedinci jasanu z mateřského porostu.

8. Návrh opatření

Šetření stavu přirozené obnovy ve vazbě na strukturu lesa a stanovištní poměry prokázalo, že přirozená obnova v jednotlivých zájmových objektech vzniká prakticky nepřetržitě. Tato skutečnost ale není hlavní podmínkou odrůstání vzniklých nárostů dřevin, ale svědčí spíše o dobré a poměrně časté plodnosti jedinců mateřského porostu. Významným ukazatelem ovlivňujícím odrůstání je totiž zápoj mateřského porostu. Záměrné ovlivnění zápoje je tak jedním z nejdůležitějších opatření k podpoře odrůstání existujících nárostů. Především v případě dvou lokalit vyhlášených jako národní přírodní rezervace (Bukačka, Trčkov) lze předpokládat spolupráci orgánů ochrany přírody, vlastníků a správců lesa na vytvoření bezzásahového režimu managementu. Kromě zápoje mateřského porostu jsou významným ukazatelem tloušťkové struktury jednotlivých zkusných ploch proložené trendy, které simulují distribuce četností tloušťek ve vztahu k vývojové teorii malého cyklu ve smíšených temperátních lesích. Struktura nám tak umožňuje kvalifikovaný odhad stadií, ve kterých se jednotlivé lokality nachází. Na této znalosti je pak možné založit návrh managementových (podpora směřování vývoje,

bezzásahový režim) nebo hospodářských (přípravné a prosvětlovací seče, skarifikace půdního povrchu k podpoře vzcházení semenáčků) opatření.

Nad Zdarovem – lokalita se vyznačuje významnou dominancí listnatých dřevin (zejména buk a klen); současná druhová skladba na zkusných plochách poměrně dobře odpovídá potenciálu příslušného SLT. Liší se pouze přítomností javoru mléče a absencí jedle bělokoré. Všechny zkusné plochy patří k strukturnímu typu s mizivým zastoupením odrůstající obnovy blízkému modelové struktuře stejnověkových nebo ve stadiu zralosti se nacházejících porostů. Vzhledem k značné sklonitosti svahu lokality, zejména ve svrchní části, doporučuji maximální využití přirozené obnovy buku, javoru kleny a mléče, která se vyskytuje hojně v bazální části svahu. Bezprostřední okolí skalního výchozu permské brekcie na svahu se sklonem přes 45 stupňů doporučuji ponechat bez zásahu. V mateřském porostu dochází k jednotlivému rozvolňování korunového prostoru vývraty. To umožňuje počátek odrůstání obnovy, ovšem v důsledku obnovení zápoje bylo nalezeno jen malé množství jedinců vyšších než 1,3 m. K podpoře odrůstání zmlazených listnáčů mohou dobře posloužit kotlíky; jako východisko obnovy doporučuji část s porostu s vyšším zastoupením smrku, jehož odtěžením lze zajistit přístup světla. Na uvolněných plochách lze velmi dobře doplnit umělou obnovou chybějící jedli bělokorou; doporučuji ji sázet pouze na bázi svahu a v okolí malého vodního toku.

Hlodný – lokalita se vyznačuje významnou dominancí listnatých dřevin (zejména buk jilm horský a klen); současná druhová skladba na zkusných plochách poměrně dobře odpovídá potenciálu příslušného SLT. Druhová skladba se liší nižším, ale stále dobrým podílem jedle. Také zde patří všechny zkusné plochy do strukturního typu s mizivým zastoupením odrůstající obnovy blízkému modelové struktuře stejnověkových nebo ve stadiu zralosti se nacházejících porostů. Pod porostem se ovšem vyskytuje stagnující obnova listnatých dřevin (buk, klen), která v podmínkách porušeného zápoje začíná odrůstat. Byli zde nalezeni také jedinci buku a jilmu s výškou 3 – 4 metry s deformovanými vrcholy. Ti svědčí o období rozvolněného a znovu uzavřeného zápoje mateřského porostu. Clonnou sečí lze dobře obnovovat buk a klen. Ovšem k zajištění obnovy jilmu horského je vhodné zajistit předstih jeho obnovy nebo rychlejší uvolnění k zajištění odrůstání. V přirozené obnově zcela chybí jedle; nabízí se tedy její doplnění umělou obnovou a důslednou ochranou před okusem zvěří. Spolu s tím důrazně doporučuji vyčlenit části porostů na skalních výchozech v okolí hradu jako bezzásahové pásmo.

U Biskupské cesty – lokalita se vyznačuje významnou dominancí listnatých dřevin (zejména buk a klen); současná druhová skladba na zkusných plochách se od potenciálu příslušného SLT odlišuje zejména nedostatkem jedle a přítomností smrku. Plochy UBc 1a 3 patří ke strukturnímu typu s mizivým zastoupením odrůstající obnovy blízkému modelové struktuře stejnověkových nebo ve stadiu zralosti se nacházejících porostů. Naopak plocha UBc 2 patří ke strukturnímu typu s bohatou odrůstající obnovou listnáčů (buk, jasan a klen) simulujícího stadium dorůstání v podmínkách velké porostní mezery. Clonnou obnovou lze dobře zajistit podíl buku i kleny v nárostech. I když je jasan v mateřském porostu zastoupen poměrně málo, hojně se zmlazuje. Doporučuji proto jeho redukci v mateřském porostu v rámci přípravné seče, aby ve vznikajících nárostech nedominoval. Jedle se v nárostech prakticky nevyskytuje. Její obnova by tedy měla být podpořena uměle. Vhodným stanovištěm pro jedli v rámci této lokality jsou báze svahů v okolí malého vodního toku a okolí lokálních pramenišť; ochrana před okusem zvěří je nezbytná.

Pod Vrchmezím – lokalita je charakteristická významnou dominancí smrku ztepilého s přimíšenými bukem a klenem. Současná druhová skladba porostu na zkusných plochách poměrně dobře odpovídá potenciálu podle SLT; zcela ovšem chybí jedle. Plochy náleží ke strukturnímu typu s rozvinutou odrůstající obnovou v níž převažuje buk nad smrkem. Zápoj mateřského porostu je rozvolněný. Obnova je natolik četná, že v současné době nejsou třeba žádné zásahy k její podpoře. Dosud ojedinělé vývraty smrku mohou v budoucnu posloužit rozkládajícím se dřevem k podpoře přirozené obnovy této dřeviny; to povede k další diverzifikaci porostní struktury. Z toho důvodu není vhodné odstraňovat z porostu padlé kmeny. Jediným umělým přispěním k obnově by mělo být vnášení jedle. Jinak může pokračovat dosavadní režim managementu s minimálními zásahy, který je v rámci přírodní rezervace uplatňován.

Sedloňovský vrch – ačkoliv je tato lokalita svým potenciálním druhovým složením blízká předešlé, její exponovanost ji významně odlišuje ve smyslu dosažené nižší výšky mateřského porostu. Současná druhová skladba se od potenciální liší jednak vzájemnými proporcemi smrku, buku a kleny a také absencí jedle. Plochy Svr 1 a 3 patří ke strukturnímu typu s relativně četnou odrůstající obnovou; jedinci dvou nejtenčích tříd jsou zastoupeni méně. Plocha Svr 2 patří naopak ke strukturnímu typu s minimem jedinců dvou nejtenčích tříd a značnou účastí jedinců, kteří v minulosti dorostli do úrovně a opticky znivelizovali strukturu. V rámci lokality jako přírodní rezervace je pouze část tvořena

smíšenými fragmenty porostů. Management by měl být zaměřen na jejich uchování; představují totiž zbytky smíšeného horského lesa vrcholové části Orlických hor. Umělé zásahy nejsou nezbytné; vhodné je zvýšení podílu javoru klenu, jehož zastoupení v mateřském porostu je nízké.

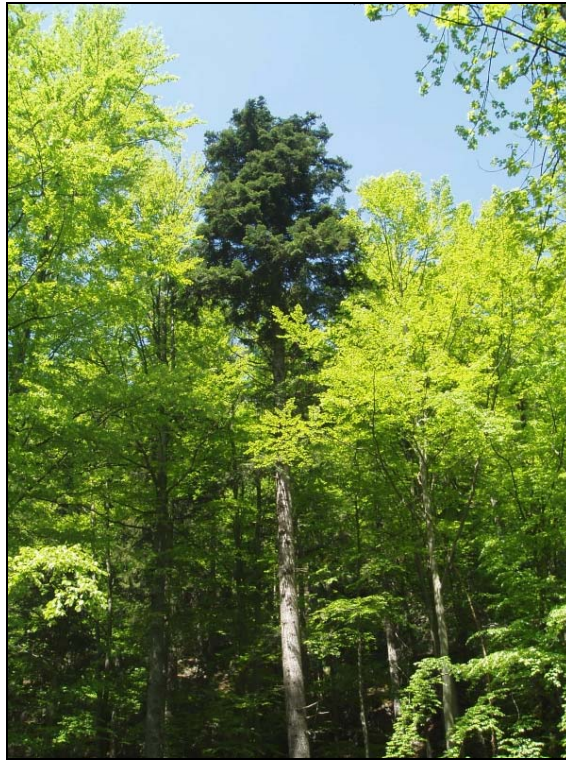
Bukačka – tato lokalita má stejné potenciální zastoupení dřevin jako předešlá lokalita. Také zde je skutečná druhová skladba výrazně posunuta oproti potenciálu SLT a to jak v proporcích buku, smrku a klenu, tak přítomností jeřábu ptačího. Každá ze sledovaných zkusných ploch patří do odlišného strukturního typu: Bka 1 – typ s minimem jedinců dvou nejtenčích tříd a značnou účastí jedinců, kteří v minulosti dorostli do úrovně a opticky znivelizovali strukturu; Bka 2 - typ s rozvinutou odrůstající obnovou; Bka 3 – typ s relativně četnou odrůstající obnovou; vlastně jde o přechod mezi prvními dvěma typy. Smíšené fragmenty lesa v rámci národní přírodní rezervace mohou být ponechány jako bezzásahové pásmo. Management by měl být zaměřen na druhovou a prostorovou diverzifikaci částečně allochtonních smrčín zahrnutých do území rezervace.

Trčkov – na zkusných plochách lokality převažuje smrk nad bukem, vtroušené jsou jedle, jeřáb a klen. Zastoupení se od potenciálu SLT liší především v proporcích smrku a buku; významný je nedostatek jedle. Všechny plochy náleží do strukturních typů s rozvinutou odrůstající přirozenou obnovou. Na rozdíl od podobně strukturované lokality Pod Vrchmezím zde má v rámci skupiny nejtenčích jedinců ($d_{1,3} \leq 15$ cm) významnější podíl smrk. Přirozená obnova a odrůstání smrku a buku probíhá bez problémů; obnovu jedle je třeba zajistit zejména ochranou přirozené a umělé obnovy před okusem jelení zvěří. Vývraty smrku mohou v budoucnu posloužit rozkládajícím se dřevem k podpoře přirozené obnovy této dřeviny; to povede k další diverzifikaci porostní struktury. Tyto porosty v rámci národní přírodní rezervace budou ponechány jako bezzásahové pásmo.

Komáří vrch – zastoupení dřevin na zkusných plochách se od potenciálu SLT liší především v proporcích smrku, jeřábu a buku; významná je absence jedle. Všechny plochy náleží do strukturního typu s minimem jedinců dvou nejtenčích tříd a značnou účastí jedinců, kteří v minulosti dorostli do úrovně a opticky znivelizovali strukturu. Mladší obnova se vyskytuje relativně hojně, ale odrůstá pomalu. I při změřených podobných hodnotách zápoje (více než 85 %) se soubory zmlazených jedinců od sebe z hlediska dosažené průměrné výšky signifikantně lišily až o polovinu. Půdní povrch smíšených

fragmentů byl silně narušen antropogenními disturbancemi během výstavby pohraničního opevnění v 30. letech 20. století. V rámci lokality jako přírodní rezervace je pouze část tvořena smíšenými fragmenty porostů. Management by měl být zaměřen na jejich uchování; představují totiž zbytky smíšeného horského lesa vrcholové části Orlických hor. Umělé zásahy nejsou nezbytné; management by měl být zaměřen na druhovou a prostorovou diverzifikaci částečně allochtonních smrčín zahrnutých do území rezervace.

Černý důl – současná druhová skladba na zkusných plochách poměrně dobře odpovídá potenciálu příslušného SLT. Druhová skladba se liší nižším, ale stále dobrým podílem jedle a jeřábu a přítomností klenu. Zkusné plochy Čdů 2 a 3 patří ke strukturnímu typu s relativně četnou odrůstající obnovou; plocha Čdů 1 náleží ke strukturnímu typu s minimem jedinců dvou nejtenčích tříd a značnou účastí jedinců, kteří v minulosti dorostli do úrovně a opticky znivelizovali strukturu. Management by měl být zaměřen na uchování současných fragmentů smíšeného lesa, udržení nebo zvýšení zastoupení jedle a diverzifikaci porostních poměrů a druhové skladby okolních smrkových porostů. Umělé zásahy kromě ochrany před škodami zvěří nejsou ve smíšených fragmentech nezbytné. K diverzifikaci obnovy mohou v budoucnu přispět vývraty; a to jak možností vzniku obnovy smrku na padlých kmenech, tak vznikem obnovy na vývratových valech. Z toho důvodu není vhodné odstraňovat z porostu padlé kmeny.



Obr. 43: V podhůří Orlických hor se stále místy vyskytují vitální jedinci jedle bělokoré.



Obr. 44: Příklad potlačené obnovy smrku; jedinci chřadnou a jsou deformováni tlakem sněhu.

9. Summary

Natural Regeneration and Forest stand conditions of near-natural mixed stands situated in the Orlické hory Mts. including adjacent foothills

Introduction

Presented work is dealing with both forest stand structure and natural conditions from nine mixed forest stands. They are situated within the interest area of the Orlické hory Mts. Nowadays, there are mainly forests with completely altered tree-species composition and stand structure. The question is, whether some of existing mixed forests can play a role as specimens of naturally regenerating stands under particular site conditions including a potential level of human influence upon them.

The investigation focuses on nine natural forest localities (six of them represent the mountain part, whilst the three ones are situated in foothills). Forest cover of interest area represents about 424 square kilometres (PRŮŠA 1990), including part (roughly 30 per cent) belonging to Protected Landscape Area of Orlické hory Mts., established in 1969.

As all the other border areas of former Bohemian Kingdom, the O. hory Mts. had been kept virgin by monarchs to protect the state against enemy, before medieval colonization began. Whole region had been settled first time perhaps during 13th century, when human colonisation moved along the rivers. Since that time many rural settlements, sawmills, glassworks, ironworks and the other industrial companies were established in the area mentioned above. An area of agricultural land rose significantly as well. Consequently, rising exploitation of forests led to lack of timber. This situation persisted till the start of regular forestry management, though resulted in escalation of Norway spruce regeneration (*Picea abies* Karst.) on sites originally dominated by broad-leaved trees. However, Norway spruce is also a native tree species of the summit parts of the Orlické hory Mts., and its former composition was assessed by many palynologists (MÜLLER 1929, STARK 1936, KRIESL 1971, RYBNÍČKOVÁ 1966) according to number of pollen grains from many peat profiles there. There were particular horizons analysed in particular depths which represented older peat layers. The problem was, that not-native provenience of Norway spruce was used for artificial regeneration of forests on the ridge. Consequently new stands were not in accordance with harsh climatic conditions there. Thus the influence of climate upon the spruce stands caused numerous damages of stems, crowns and tops. There is no doubt, that not only wind and snow, but air pollution concentration, rising from late '70s, finally destroyed these stands (TESAŘ 1985, BALCAR – VACEK – HENŽLÍK 1994 in JURÁSEK – VACEK (ed.) 1994). Although the amount of pollution has decreased since '90s (mainly in terms of sulphur dioxide concentration), the stress caused by air pollution has still persisted. Even the health state of forest stands in the area has not been stabilised yet (ŠACH ET AL. 1999).

Despite the fact, the forest stands were heavily influenced due to many threat factors; there still exist some relatively healthy remnants of mixed forests in the O. hory Mts. Some of them were also declared as protected preservations in the past. There are two legislatively valid levels of protection; the natural preserves (Pod Vrchmezím, Sedloňovský vrch, Komáří vrch, Černý důl) and national natural ones (Bukačka, Trčkov). Excepting these protected localities, further three locations have been chosen (Nad Zdarovem, Hlodný a U Biskupské cesty) to describe foothills stand conditions.

All of stands are typical of their more or less natural tree species composition, but either space or age structure of forests could be changed by human activities during the past. Also an insignificant presence of some not-native trees is allowed (VYSKOT ET AL. 1981, PRŮŠA 1990). All localities are situated within the Protected Landscape Area (CHKO Orlické hory Mts.), established in 1969.

Methods

Nine localities of interest were chosen to satisfy following conditions:

- potential ability of forest stand to regenerate naturally itself;
- tree species composition was representative of the near-natural mixed forests in accordance with particular site conditions;
- no intensive management measures have been done in last decades.

The diameter-distribution plots were designed as circle plots that are 17.8 metres in diameter (an area one tenth of hectare). Each locality is represented by three circle plots stabilised. Measurements made within the plots are focused on investigation of diameter distribution structure. All tree individuals over the height of 1.3 m have been measured within the circle plots.

The heights of trees (individuals exceeding 7 cm in diameter at breast height) were measured within square plots located at the very spot as d.b.h.-circle plots to describe diameter/height structure and tree species volume conditions.

Soil conditions of particular localities were investigated in autumn 2002, when soil samples were taken from horizons. The samples were analysed at a laboratory situated at Research Station, Opočno, which is a silvicultural department of Forest and Game Management Research Institute at Jíloviště - Strnady. These particular soils were classified according the newest classification (NĚMEČEK ET AL. 2001).

Vegetation survey of all localities herbal understorey has been done as evaluation of both dominance and abundance incorporating Braun-Blanquet's classification within the localities investigated. Excepting these studies, particular herbal species site indication was assessed as well, based on classification published (AMBROS – ŠTYKAR 2001).

Norway spruce needles samples were taken from nine spruce thickets representing each locality. The samples were cut off from five spruce individuals; particularly from top branches between the third and sixth youngest whorls. The two youngest years (one year and two-year-old needles) were cut separately. Then they were sent to laboratory to be analysed for both the nutrients and pollutants contents.

Both cluster analysis (MELOUN – MILITKÝ 2002, NOVÁK 2004) and Kolmogorov-Smirnov tests were used in order to find significant differences among all localities diameter structure. Both statistical analysis of principal components and cluster analysis were used in order to obtain results of needles samples. Main variables tested were both the numbers of individuals in particular diameter classes and the contents of elements analysed.

Height conditions within localities of interest were compared using logarithmic approximation of two-coordinate graphs; Y axis represents heights and X axis represents DBH values. Both were measured using calliper and hypsometer in the stands of interest.

Mature stands canopy conditions in relation to heights of saplings and thickets in particular localities were assessed. The investigation was carried out within square net plots, where a vertical crown projection was recorded in points along rows the plots were divided into. A positive sign meant presence of canopy, while a negative sign meant presence of canopy gap.

Natural conditions

From geological point of view, the area belongs to unit of the Orlické hory – Klodzko Dome. The bedrock consists mainly of the crystalline rocks and both Permian and Cretaceous sediments present in relics that were protected from denudation (ROČEK ET AL. 1977, OPLETAL ET AL. 1980). Permian sediment occurs only in one investigated locality called **Nad Zdarovem** (NZd - 550 m above sea level), which is situated nearby Olešnice v Orlických horách village. Its outcrops are situated on very steep slope and represent red-brown coloured strongly weathered breccia. The investigated soil profile has been classified as a cambisol, proving very good humification. Basal part of steep slope was overgrown with a species-rich herb undergrowth composed mainly of *Athyrium filix-femina*, *Galium odoratum* and *Asarum europaeum*, with sparsely occurring ones as *Dryopteris fylix-mas*, *Prenanthes purpurea*, *Galeobdolon luteum* and *Oxalis acetosella*. Presence of these herbs confirms good humus quality on nutrient-rich site.

Pod Vrchmezím (PVr) is one of mountain locations (920 – 960 m a. s. l.). The bedrock is built up of two-mica-albite mica schists, chlorite-muscovite and albite mica schists. There were found no outcrops within investigated plots. Soil was classified as entic podzol (FAO 1998). Forest floor is overgrown mainly with high ferns as *Athyrium distentifolium*, *Athyrium filix-femina* and *Dryopteris dilatata*, whilst the other herbs as *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella* and mosses as *Polytrichum formosum* occur only sparsely. The herbs prove good humus quality on nutrient-medium site inclining towards acidic sites (AMBROS 1991).

Both the other localities called **Sedloňovský vrch** (Svr) and **Bukačka** (Bka) are situated at the altitude of 1000 m a. s. l. Two-mica-albite mica schists, chlorite-muscovite mica schists with muscovite quartzites are building up the bedrock. Soils were classified as podzols (the classification was confirmed by laboratory analysis – difference in ferric oxide content in particular soil horizons). The understorey of “Svr” is composed of *Calamagrostis villosa*, *Dryopteris dilatata* and *Oxalis acetosella*. These species prove relatively poorer acidic site. On the plot of “Bka” rich herb societies were recorded: *Calamagrostis villosa* and *Athyrium distentifolium*, with subdominant *Dryopteris dilatata*, *Vaccinium myrtillus*, *Lysimachia numularia*, *Oxalis acetosella* and *Scirpus sylvaticus*. Among mosses recorded are important *Polytrichum formosum* and *Sphagnum sp.*; sparsely were also recorded *Deschamsia flexuosa*, *Dryopteris filix-mas*, *Rumex sp.*, and *Maianthemum bifolium*. The herbs prove nutrient-medium site with trend towards acidic sites.

Trčkov (Trč) locality is situated at an altitude from 800 to 840 m a. s. l. The various mixtures of two-mica-albite mica schists, chlorite-muscovite mica schists with muscovite and graphitic quartzites are building up the bedrock. Soil was classified as cambisol. Herb species represented in undergrowth are: *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella* and *Dryopteris dilatata*. Sparsely were recorded *Avenella flexuosa* and *Calamagrostis villosa*. Among all of mosses was significantly recorded *Polytrichum formosum*. The herbs indicate relatively poor and acidic site.

Next both localities **Hlodný** (Hlo – 600 m a. s. l.) and **U Biskupské cesty** (UBc – 540 m a. s. l.) are situated in foothills. The former's bedrock is built up of muscovite-biotite phyllite, whilst the latter's bedrock is built up of amphibolites with muscovite-biotite phyllites. The soils were classified as cambisols. There were recorded following herb species: *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina*, *Galium odoratum* with *Paris quadrifolia*, *Polygonatum verticillatum*, *Galeobdolon montanum*, *Mercurialis perennis*, *Senecio fuchsii*, *Rubus fruticosus*. Sparsely were recorded: *Dryopteris dilatata*, *Rubus idaeus* and *Actaea spicata*, *Maianthemum bifolium*, *Asarum europaeum*, *Circaea lutetiana*. These species prove nutrient-rich sites.

Last two plots are situated in mountain locations. **Komáří vrch** (Kvr) is locality around the top of the same name mountain at the altitude 960 – 980 m a. s. l. Next one, called **Černý důl** (Čdů) is situated at the altitude 800 – 830 m a. s. l., nearby a small settlement called Hadinec. Both of them have bedrock built up mainly of medium to coarsely foliated two-mica gneisses. The soil of first locality was classified as cambisol, however the older works (PODRÁZSKÝ – VACEK 1994) found also podzol there. The soil of the second locality (Čdů) was classified as podzol. The classification was confirmed by laboratory analysis (difference in ferric oxide content in particular soil horizons). The herb undergrowth is composed of following species: *Dryopteris dilatata*, *Oxalis acetosella*, *Maianthemum bifolium*, *Calamagrostis villosa*, *Avenella flexuosa* and *Rubus idaeus*. Mosses as *Polytrichum formosum* and *Dicranum sp.* were also recorded. According to presence of herb indicators, both sites were classified as relatively poor and acidic.

Generally, soil conditions within the area investigated are in accordance with the results from 1992. The soils are classified as acidic, excepting foothills localities mentioned above. The poorest and most acidic soils are detected in both the Černý důl and Trčkov localities. In fact, results of particular analysis correspond well. For instance, contents of basic nutritive elements (calcium, magnesium) in particular soil horizons are in accordance with sorption conditions. Amounts of both aluminium and hydrogen cations represent acidification threat. It means, that the most acidic soils contain high amount of these cations, which influences strongly the base-exchange complex. The soils were low in basic nutritive elements and sorption saturation was detected as lower while both Al^{3+} and H^+ were detected as high in particular soil profiles.

Not only chemical characteristics of soils, but also from another point of view are these localities interesting. For example, whole profile may be strongly influenced by tree falls, when the individuals of mature stand fall down, an uprooting base of tree creates local disturbance of soil profile called tip-up mound (SCHAETZL ET AL. 1989, REED – MROZ 1997, BURSLEM 2004). Roots dislodged from the ground usually excavate part of mineral soil. Thus the deeper horizons with part of subsoil tip up out of the soil creating such a disturbance typical especially of not-managed forests. This phenomenon appeared especially, when the trees had fallen downwards the slope. Whole mound-shaped formation is composed of soil mound and an associated pit between the mound and slope. When remaining wood is thoroughly decayed, almost nothing remembers what origin are these disturbed soil patches derived from. The investigation of tip-up mounds created by treefalls within the mixed stands of the Orlické hory Mts. suggested that this process does not influence the regeneration conditions significantly there. Even though the mounds are quite well-visible within the mixed stands, in accordance with literature sources, their formation under conditions of nearly closed mature stand canopy leads to creation of sparsely disturbed patches. On the other hand a catastrophic blowdowns can disturb soil in much greater extent of damage. After that blowdown can such disturbances serve as a "site

preparation” to promote emergence of mainly small-seeded (especially pioneer) tree species. But the uprooting can also play more significant role under conditions of temporarily flooded sites to promote both emergence and growth of woody species tolerating or nearly avoiding water-logged soils. There was the only locality (Nad Zdarovem – situated in foothills; Fig. 9; p. 55) within the stands of interest, where the significant difference among three groups of conditions was proved. There were nearly no saplings recorded in releves situated on both the top and sides of elevated soil compared to base of mound including pit and undisturbed ground. On the mounds of the other localities density of saplings in the top-of-mound releves was lower than both on the base and surrounding undisturbed soil, but comparison was insignificant. The investigation brings first insight into the topic of interest under conditions of mixed near-natural forests in the Orlické hory Mts. Hence next investigations, for instance estimating number of tip-up mounds, their age and stage of wood decomposition are needed.

Nutrition and pollution content of Norway spruce needles

During the escalation of air-pollution, cations of soil nutritive elements (calcium, magnesium) were displaced by hydrogen cations input and washed out. This process caused heavy artificial acidification of mountain forests soils. Consequently, soil degradation has begun.

The contents of these two elements analysed in covering-humus layers (L, H) correspond well to the same elements contents analysed in the Norway spruce (one-year-old and two-year-old spruce needles) samples. The results confirmed very short supply of magnesium on Černý důl (abbreviation - **Čdů**) locality. This deficiency was predicted already during taking the samples in autumn 2003, because of visual symptoms on needles noticed. It means that living needles (usually older than one year) turn yellow on a branch top-side, whilst from bottom-side view, the same needles remain green (UHLÍŘOVÁ – KAPITOLA ET AL. 2004).

The elements contents of Norway spruce needles samples taken from all nine localities show different level of both nutrition and pollution. Among all localities, Hlodný locality (abbreviation used - **Hlo**) was recognised as the most heavily polluted location because of high content of many detected pollutants as: chlorine, cadmium, chromium et cetera. However, high content of cadmium at the other locations of lower altitudes situated also in foothills is obvious, based on information published by Czech Hydrometeorological Institute. Besides the elements mentioned above, the high content of iron was also detected there. Perhaps, the reason for such a situation is, that the spruce thicket representing locality might be under pollution from ironworks (see VÁCHA ET AL. 2006) situated close to the place, downwards in the same valley nearby Skuhrov nad Bělou town.

Forest stand structure

Tree-species composition (per cent) was calculated as proportion of particular woody species basal area recorded on plots within forest stand of all localities. Following species were recorded: European beech (*Fagus sylvatica*), Scotch elm (*Ulmus glabra*), European ash (*Fraxinus excelsior*), Norway maple (*Acer platanoides*), Sycamore maple (*Acer pseudoplatanus*), Rowan (*Sorbus aucuparia*), silver fir (*Abies alba*) and Norway spruce (*Picea abies*). The total basal area of all localities reached values from 2 to 5 square metres per one tenth of hectare. Generally, the beech and the other broadleaves were the mostly-dominating species within the localities of interest, especially in foothills. Among the mountain localities, both Trčkov and Pod Vrchmezím localities were dominated by spruce.

Group of growing individuals, derived from natural regeneration ($d_{1,3} \leq 15$ cm), was mostly composed of broadleaves (especially beech) as well. The regeneration dominated by spruce was found within following plots: Sedloňovský vrch 1; Bukačka 1 and 2; Trčkov 1 and 2.

As a result of statistical analysis using Kolmogorov – Smirnov test and cluster analysis (MELOUN – MILITKÝ 2002) were all plots divided according to their diameter distributions into significantly different structural patterns. The most present plots belong to pattern typical of important number of regeneration-derived individuals (in diameter range of 0.5 – 15 cm). A power trend approximating these diameter distribution curves represents distribution close to reverse “J”-shaped curve typical of initial growing up developmental stage. Following plots were fitted well ($r \geq 0.9$) by the power trend: Trčkov 1, 2, 3; Bukačka 2. The other five plots were fitted well by exponential trend: Sedloňovský vrch 1, 3; Černý důl 2, 3; Bukačka 3. The regeneration (the thinnest diameter classes) presence is of lesser density than in the former trend. On the other hand, diameter classes ranging between 15 and 35 cm are present more often. The exponential trend approximating these diameter distribution curves represents distribution close to reverse “J”-shaped curve typical of later growing up developmental stage. The last diameter curve was fitted well by polynomial trend. Diameter distribution is close to “mound-shaped” (FARRAR 1998) curve representing the number of trees in particular diameter classes. This distribution is typical of “optimum” developmental stage (MÍCHAL ET AL. 1992, MÍCHAL – PETŘÍČEK ET AL. 1999, DYRENKOV 1984); DBH classes of 45 – 50 cm are of higher importance and poor growing regeneration appears there. Following plots belongs to the pattern: Nad Zdarovem 1, 2, 3; Hlodný 1, 2, 3; U Biskupské cesty 1, 3.

The logarithmic approximation of the h/d graphs showed difference in dominance of spruce and broadleaves. The trends approximating h/d points representing particular species and locality were considered as well-fitted, when value of infallibility (r) reached 0.9. The spruce-dominated localities in descending order are: Trčkov, Pod Vrchmezím, Černý důl, U Biskupské cesty, Sedloňovský vrch and Bukačka. From the broadleaves (beech, sycamore maple and Scotch elm together) domination point of view, all mountain localities were left behind by three foothills localities ordered as follows: Nad Zdarovem, U Biskupské cesty, Hlodný. The mountain stands of broadleaves (beech, sycamore maple) in descending order are: Trčkov, Pod Vrchmezím, Komáří vrch, Černý důl, Sedloňovský vrch, Bukačka.

Conclusions

The investigation of mixed near-natural forest stands has confirmed that natural regeneration appears within all of localities chosen. Generally, almost all mature stands of interest localities (excepting both called Pod Vrchmezím and Trčkov) are dominated by broadleaves, especially European beech. Only two localities (mentioned in brackets above) are typical of high importance of spruce percentage in mature stand composition. However, among regeneration data taken are groups of growing individuals (diameter classes 0 – 5; 6 – 11 cm included) dominated by broadleaves as well.

Depending on particular structure, there were recognised structural types (patterns) of forests stands, which are similar to particular developmental stages of temperate forest. The investigation within the localities of interest shows, that there were only native tree species found. It means that tree species composition including stand ability to regenerate itself prove near-natural characteristics of forest stands mentioned above.

Among all of tree species recorded, the silver fir is still the most missing species in near-natural mixed forest stands in the Orlické hory Mts. As historical sources sustain, silver fir occupied much larger area in the past in tree species composition, but its proportion has decreased since 19th century as in the other mountain forests of Middle Europe. Thus, there is the only way to increase fir percentage in tree species composition in area of interest. It is the support by artificial regeneration including protection against the game.

Considering the saplings growth ability, duration of mature stand shelter seems to be the important requirement to satisfy conditions for successful growing (KADLUS 1962, ZAKOPAL 1973). Generally, if the young spruce individuals grow beneath the mature stand for more than 15 years, its increment is going down, defoliation occurs, a stem base contorts and finally regeneration fails (Fig. 44; p. 106). Even the individuals of beech should be released before the age of 10 years, because a threat of stem basis deformation is considerable. Of course there is no reason to release the advanced growths on large areas, because the management within particular localities should be aimed to achieve as well-structured stands as possible.

On the basis of the results of both structure, and species composition particular management measures were recommended to restore sustainable development of the forests within nine investigated localities. The proper species composition (in order to increase share of fir in tree species composition) should be reached via artificial regeneration. A structure close to stage of disintegration was not found within investigated plots. Two other ones prove similarity to both natural stages of recruitment and optimum. Even though described structural patterns are only similar in DBH structure to natural stages, they are likely to play similar role. It means, if the stand is in optimum stage, the canopy gaps created via tree falls or selective cutting restores too early to allow continuous growth of regeneration. Furthermore, real development forest stages should create a mosaic of small-sized patches of different phases and stages within entire forest stands.

10. Literatura

1. AMBROS, Z.: Ekologické skupiny druhů. Brno, Ústav lesnické botaniky a fytoecologie LF VŠZ 1991. 42 s.
2. AMBROS, Z. – ŠTYKAR, J.: Geobiocenologie I. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně 2001. 80 s.
3. BALCAR, V. – VACEK, S. – HENŽLÍK, V.: Dynamika poškození lesních porostů v horských oblastech – poškození lesů Orlických hor. In: Jurásek – Vacek (ed.): Stav horských lesů Sudet v České republice. Opočno, VÚLHM Výzkumná stanice Opočno 1994, s. 81 – 83.
4. BURSLEM, D. F. R. P.: Natural Disturbance in Forest Environments. In: BURLEY J. – EVANS, J. – YOUNGQUIST, J. A. (ED.): Encyclopedia of Forest Sciences. Amsterdam, Elsevier 2004, s. 80 – 85
5. ČABOUN, V.: Priestorová štruktúra lesa a jej vplyv na ekologickú stabilitu. Lesnícky časopis – Forestry Journal, 46, č. 1, 2000, s. 15 – 36.
6. ČERNÝ, A.: Parazitické dřevokazné houby. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1989. 104 s.
7. DEMEK, J. ET AL.: Geomorfologie českých zemí. Praha, Academia 1965. 335 s.
8. DUBRAVAC, T. – VULETIĆ, D. – VRBEK, B.: Natural regeneration and future of beech and fir forests in the Risnjak National Park. Periodikum Biologorum, Vol. 107, č. 1, 2005. s. 73 – 79.
9. DYRENKOV, S. A.: Struktura i dinamika taježnych jeľnikov. Leningrad, Nauka 1984. 176 s.
10. FABIÁNEK, P. (ed.) ET AL.: Monitoring stavu lesa v České republice 1984 – 2003. Jíloviště – Strnady, VÚLHM 2004. 431 s.
11. FALTYSOVÁ, H. – MACKOVČIN, P. – SEDLÁČEK, M. ET AL.: Královéhradecko. In: Mackovčín, P. – Sedláček, M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek V. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno 2002. 409 s.
12. FARRAR, R. M.: Fundamentals of uneven-aged management in southern pine. In: Miscellaneous Publication No. 9. Tall Timbers Research Station, Tallahassee 1998. 52 s., příl.
13. FIALA, J. ET AL.: Znečištění ovzduší na území České republiky a chemické složení srážek, souhrnný roční tabelární přehled 1994. Praha, ČHMÚ 1995. 367 s., 19 tab. oddílů. ISBN 80-85813-21-1
14. FIALA, J. ET AL.: Znečištění ovzduší a chemické složení srážek na území České republiky včetně doprovodných meteorologických dat, souhrnný roční tabelární přehled 1995. Praha, ČHMÚ 1996. 386 s., 22 tab. oddílů. ISBN 80-85813-33-5

15. FIALA, J. ET AL.: Znečištění ovzduší a chemické složení srážek na území České republiky včetně doprovodných meteorologických dat, souhrnný roční tabelární přehled 1996. Praha, ČHMÚ 1997. 417 s., 22 tab. oddílů. ISBN 80-85813-47-5
16. FIALA, J. ET AL.: Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 1997. Praha, ČHMÚ 1998. 284 s., 24 tab. oddílů. ISBN 80-85813-57-2
17. FIALA, J. ET AL.: Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 1998. Praha, ČHMÚ 1999. 296 s., 24 tab. oddílů. ISBN 80-85813-69-6
18. FIALA, J. ET AL.: Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 1999. Praha, ČHMÚ 2000. 300 s., 24 tab. oddílů. ISBN 80-85813-75-0
19. FIALA, J. ET AL.: Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2000. Praha, ČHMÚ 2001. 330 s., 24 tab. oddílů. ISBN 80-85813-86-6
20. FIALA, J. ET AL.: Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2001. Praha, ČHMÚ 2002.
21. FIALA, J. ET AL.: Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech, Česká republika 2002. Praha, ČHMÚ 2003. 350 s., 24 tab. oddílů. ISBN 80-86690-06-7
22. GRASSI, G. – MINOTTA, G. – TONON, G. – BAGNARESI, U.: Dynamics of Norway spruce and silver fir natural regeneration in a mixed stand under uneven-aged management. *Canadian Journal of Forest Research*, 34, 2004. s. 141 – 149.
23. GREGOR, J.: Hrstička zápisků z Orlických hor (ze vzpomínek vysloužilého lesprojektáka). In: *Panorama: z přírody, historie a současnosti Orlických hor a podhůří*. Sv. 14. Dobré, Sen 2006, s. 79 – 86. ISBN 80-86483-18-5
24. HANČINSKÝ, L.: Přirozená obnova lesa z hlediska lesnej typologie. *Lesnícky časopis*, 7, 1961, č. 6, s. 442 – 454.
25. HÉDL, R.: Vegetation of beech forests in the Rychlebské Mountains, Czech Republic, re-inspected after 60 years with assessment of environmental changes. *Plant Ecology*, 170, 2004, s. 243 – 265.
26. HERČÍK, K.: Těžba dřeva pro kutnohorské báňské podniky v trutnovských a rychnovských lesích ve druhé pol. 16. a počátkem 17. století. In: *Acta musei reginaehradecensis S. B.: Scientiae Sociales*. 3. 1959, s. 185 – 206.
27. HERMANN, S. M.: Small-scale disturbances in longleaf pine forests. In: *Tall Timbers Fire Ecology Conference, No. 18, The Longleaf Pine Ecosystem: ecology, restoration and management*. Tall Timbers Research Station, Florida, USA, Tallahassee 1991, s. 265 – 274.
28. HORÁK, K.: Historický průzkum lesů LHC Opočno. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů ve Zvoleni, pobočka Žďár nad Sázavou 1963. 323 s., mapové přílohy.
29. HRUŠKA, J. – FOTTOVÁ, D. – ŠACH, F. – ČERNOHOUS, V.: Změny chemismu půd a povrchových vod v důsledku dlouhodobé acidifikace Orlických hor. In: *Slodičák, M.*

- (ed.): Lesnické hospodaření v imisní oblasti Orlických hor. Sborník z celostátního semináře, Opočno 31. 8. – 1. 9. 2000, VÚLHM VS Opočno 2000. s. 13 – 24.
30. Chráněné krajinné oblasti České republiky. Praha, Správa CHKO ČR 1997. 56 s.
31. JAROŠ, V.: Floristické poznámky ke květeně střední části Orlických hor. In: Acta musei reginahradeensis S. A.: Scientiae Naturales X. Hradec Králové, Muzeum východních čech 1969, s. 23 - 28.
32. JAWORSKI, A. – KOŁODZIEJ, Z. – PORADA, K.: Structure and dynamics of stands of primeval character in selected area of the Bieszczady National Park. Journal of Forest Science, 48, č. 5, 2002. s. 185 – 201.
33. JOHANN, E. ET AL.: History of secondary spruce forests in Europe. In: The question of conversion of coniferous forests. Abstracts. International conference. Freiburg im Breisgau, 27 September – 02 October, 2003 Ed. J. Hansen, H. Spiecker, K. von Teuffel. Freiburger, Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden - Württemberg (2003), s. 41 – 42. Freiburger forstliche Forschung. Berichte. Heft 47. – ISSN 1436-1566
34. JURÁSEK, A. – VACEK, S.(eds.): Stav horských lesů Sudet v České republice. Jíloviště - Strnady VÚLHM – Výzkumná stanice Opočno 1994. 141 s., příl.
35. KACÁLEK, D.: Přírodní poměry a struktura fytoocenóz přirozeného lesa v podhůří Orlických hor na vybrané lokalitě v povodí řeky Bělé. /Diplomová práce/. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně - lesnická a dřevařská fakulta 1995. 84 s.
36. KACÁLEK, D.: Poměry v přirozených jedlobočinách Antoniina údolí v podhůří Orlických hor. In: Panorama: z přírody, historie a současnosti Orlických hor a podhůří. Sv. 6. Dobré, Sen 1998, s. 79 – 86. ISBN 80-901846-9
37. KACÁLEK, D.: Lesnická inventarizace navrhované přírodní rezervace Hlodný. /Závěrečná zpráva/. Dobré, Natura - soukromá ekofirma 2000. 11 s.
38. KACÁLEK, D. – ČERNOHOUS, V. – ŠICHAN, R.: Porostní poměry a stav přirozené obnovy přirozeného smíšeného lesa v okolí lokality Hlodný. In: Současné otázky pěstování horských lesů. Sborník z 3. česko – slovenského vědeckého symposia... Opočno, 13.9. – 14. 9. 2001. Ed. M. Slodičák, J. Novák. Jíloviště - Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2001, s. 249 – 260. – ISBN 80-86461-13-0
39. KACÁLEK, D.: Půdní poměry přirozených smíšených lesů Orlických hor. In: JURÁSEK et al.: Vliv prostředí na obnovu lesa /Zpráva/. Jíloviště - Strnady, VÚLHM Výzkumná stanice Opočno 2003.
40. KADLUS, Z.: K přirozené obnově smrku, jedle a buku v porostech s převahou smrku. Lesnická práce, 41, 1962, č. 12, s. 540 – 546.
41. KADLUS, Z.: Biologické vlastnosti jedle, smrku a buku ve fázi obnovy. Lesnická práce, 44, 1965, č. 12, s. 485 – 488.

42. KADLUS, Z.: Přirozená obnova v hospodářských porostech smrko-buko-jedlového stupně v Orlických horách. Opera corcontica , 3. Praha, SZN 1966. s. 113 – 132.
43. KADLUS, Z.: Struktura a vývoj zmlazení smrku, jedle a buku v Jeseníkách. Lesnický časopis, 12, 1966, č. 8, s. 741 – 764.
44. KADLUS, Z.: Typologicko-pěstební jednotky Orlických hor. Práce VÚLHM, 32, 1966, s. 111 – 138.
45. KADLUS, Z.: Vrcholový jev v Orlických horách. Opera corcontica , 4. Praha, SZN 1967, s. 55 – 77.
46. KADLUS, Z.: Struktura a vývoj zmlazení smrku, jedle a buku v Orlických horách. Lesnictví, 15, 1969, č. 5, s. 381 – 402.
47. KADLUS, Z.: Přírodní podmínky Orlických hor a jejich význam pro lesní hospodářství. In: Orlické hory a Podorlicko, 3. Rychnov nad Kněžnou , Okresní museum 1970, s. 7 – 24.
48. KADLUS, Z.: Přírodní rezervace „Bukačka“. Lesnická práce, 50, 1971a, č. 1, s. 48.
49. KADLUS, Z.: Přírodní rezervace „Sedloňovský vrch“. Lesnická práce, 50, 1971b, č. 2, s. 96.
50. KADLUS, Z.: Přírodní rezervace „Pod Vrchmezím“. Lesnická práce, 50, 1971c, č. 12, s. 576.
51. KADLUS, Z. – ŘÍHA, J.: Pásma zimních polomů v Orlických horách. Lesnictví, 17, 1971d, č. 8, s. 735 – 750.
52. KANTOR, P.: Lesy a voda v Orlických horách. In: Orlické hory '84, Sv. 6 podzim – zima. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s odborem kultury ONV v Rychnově nad Kněžnou 1984, s. 6 - 10.
53. KOBAYASHI, M. – KAMITANI, T.: Effects of surface disturbance and light level on seedling emergence in a Japanese secondary deciduous forest. Journal of Vegetation Science, 2000, Vol. 11, No. 1, s. 93-100
54. KONÔPKA, J.: Rastliny ako určovateľ stavu prirodzenej obnovy lesa a voľby spôsobu obnovy. Les, 27, 1962, č. 7, s. 210 – 211.
55. KORPEL, Š. ET AL.: Pestovanie lesa. Bratislava, Príroda 1991. 465 s.
56. KRIESL, A.: Pyloanalytický výzkum rašeliniště na Deštné. In: Orlické hory a Podorlicko. Sv. 4. Rychnov nad Kněžnou, Okresní muzeum 1971, s. 9 - 12.
57. KUČERA, J.: Floristický průzkum navrhované přírodní rezervace Hlodný /Posudek/. Rychnov nad Kněžnou, SCHKO Orlické hory 1997. 3 s.
58. KULAKOWSKI, D. – VELEN, T. T.: Subalpine forest development following a blowdown in the Mount Zirkel Wilderness, Colorado. Journal of Vegetation Science, 2003, Vol. 14, No. 5, s. 653-660

59. LÁSKA, J.: První kniha léta Páně – o panské historii na Skuhrově, Solnici a Kvasinách. Vamberk, Čermákova tiskárna 1948. 272 s., 16 obr. příloh, 3 reprodukce.
60. LÁSKA, J.: Druhá kniha léta Páně – o selské historii na panství Solnickém. Skuhrov nad Bělou, MNV Skuhrov nad Bělou 1990. 270 s., příl.
61. LEAK, W. B.: Origin of Sigmoid Diameter Distributions. In: Research Paper NE-718. USDA Forest Service, Northeastern Research Station 2002. 10 s.
62. LEIBUNDGUT, H.: Pěstební péče o les. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1968. 174 s.
63. LEPŠ, J.: Biostatistika. České Budějovice, Jihočeská Univerzita – Biologická fakulta 1996. 166 s.
64. Lesnický naučný slovník, II. díl. Praha, Ministerstvo zemědělství, Agrospoj 1995. 683 s. ISBN 80-7084-131-1
65. LOCHMAN, V.: Vývoj depozice imisních látek, ... In: Lesnické hospodaření v imisní oblasti Orlických hor. Sborník referátů z celostátního semináře. Opočno, 31. 8. – 1. 9. 2000, Ed. M. Slodičák. Opočno, VÚLHM – Výzkumná stanice 2000, s. 31 – 36.
66. LONG, Z. T. – CARSON, W. P. – PETERSON, C. J.: Can disturbance create refugia from herbivores: an example with hemlock regeneration on treefall mounds. Journal of the Torrey Botanical Society, 1998, Vol. 125, No. 2, pp. 165-168
67. MAREŠ, V.: Navržená rezervace u Trčkova v Orlických horách. In: Práce a studie. Ochrana přírody a krajiny. Sv. 3. Pardubice, Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody Východočeského kraje 1971, s. 135 – 144.
68. MAREŠ, V. - ZATLOUKALOVÁ, H.: Porostní struktura a vývoj ... In: Práce a studie. Příroda. Sv. 15. Pardubice, Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody Východočeského kraje 1984, s. 167 – 178.
69. MELOUN, M. – MILITKÝ, J.: Kompendium statistického zpracování dat. Academia, Praha, 2002. 764 s.
70. MÍCHAL, I.: Pěstební plánování v nestejnověké vrstevnaté jedlové bučině. In: Sborník Vědeckého lesnického ústavu Vysoké školy zemědělské v Praze. Sv. 13/14. Praha 1972, s. 85 – 131.
71. MÍCHAL, I.: Dynamika přírodního lesa. Živa, 31, 1983, č. 1. s. 8 – 13.
72. MÍCHAL, I. ET AL.: Obnova ekologické stability lesů. Praha, Academia 1992. 169 s.
73. MÍCHAL, I. – PETŘÍČEK, V. (eds.): Péče o chráněná území II. Lesní společenstva. AOPK ČR. Praha 1999. 714 s.
74. MIKYŠKA, R.: Die Wälder der böhmischen mittleren Sudeten und ihrer Vorberge. In: Rozpravy Československé Akademie věd. Řada matematických a přírodních věd. 82. Sešit 3. Praha, Academia 1972, 168 s.

75. MIŚCICKI, S.: Naturalne fazy rozwojowe drzewostanów – podstawa taksacji leśnych rezerwatów przyrody. Sylwan, č. 4, 1994, s. 29 - 39
76. MÜLLER, F.: Paläofloristische Untersuchung zweier Moore des Adlergebirges. Lotos (Praha), 77, 1929, s. 188 - 193.
77. MUSIL, F. – SVOBODA, L.: Hrady, zámky a tvrže okresu Rychnov nad Kněžnou. Ústí nad Orlicí, Granitis 1998, 224 s. ISBN 80-902400-3-8
78. NAKASHIZUKA, T.: Role of uprooting in composition and dynamics of an old-growth forest in Japan. Ecology, 1989, Vol. 70, No. 5, s. 1273-1278
79. Na hřebenu Orlických hor. In: Orlické hory '84, Sv. 5 jaro – léto. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s odborem kultury ONV v Rychnově nad Kněžnou 1984, s. 29.
80. Na hřebenu Orlických hor. In: Orlické hory '84, Sv. 6 podzim – zima. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s odborem kultury ONV v Rychnově nad Kněžnou 1984, s. 27 – 28.
81. Na hřebeni Orlických hor. In: Orlické hory '85, Sv. 7 jaro – léto. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s odborem kultury ONV v Rychnově nad Kněžnou 1985, s. 23 – 27.
82. Naučný slovník lesnický, II. díl. Praha, Československá akademie zemědělských věd ve Státním pedagogickém nakladatelství 1959. s. 709 – 1677
83. NĚMEČEK, J. ET AL.: Taxonomický klasifikační systém půd. Praha, ČZU Praha s VÚMOP Praha 2001. 79 s. ISBN 80-238-8061-6
84. NOŽIČKA, J.: Přehled vývoje našich lesů. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1957. 459 s.
85. OHEIMB V., G. – WESTPHAL, CH. – TEMPEL, H. – HÄRDITL, W.: Structural pattern of a near-natural beech forest (*Fagus sylvatica*) (Serrahn, North-east Germany). Forest Ecology and Management, 212, 2005. s. 253 – 263.
86. OPLETAL, M. ET AL.: Geologie Orlických hor. Praha, Academia 1980. 202 s.
87. OPLETAL, M. – DOMEČKA, K.(ed.): Synoptic geological map of the Orlické hory Mts. Měřítko 1 : 100 000. Praha, Ústřední ústav geologický 1983.
88. OPLETAL, M. – LÍBALOVÁ, J. – POŠMOURNÝ, K.(ed.): Situation of geologically significant localities and protected nature reserves. Měřítko 1 : 100 000. Praha, Ústřední ústav geologický 1983.
89. PALUCH, J.: Spatial distribution of regeneration in West-Carpathian uneven-aged silver fir forests. European Journal of Forest Research, 124, 2005. s. 47 – 54.

90. PAUK, F.: Příkrovová stavba orlicko-kladské klenby. In: Práce a studie. Ochrana přírody a krajiny. Sv. 9. Pardubice, Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody Východočeského kraje 1977, s. 7 - 32.
91. PÁV, B.: Rychlé stanovení zápoje porostu. Lesnictví, 23, č. 12, 1977. s. 955 – 960.
92. PELÍŠEK, J.: Půdy Chráněné krajinné oblasti Orlické hory. In: Práce a studie. Ochrana přírody a krajiny. Sv. 5. Pardubice, Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody Východočeského kraje 1973a, s. 45 – 58.
93. PELÍŠEK, J.: Půdy Orlických hor a přilehlé podhorské oblasti (ČSSR). Lesnictví, 19, 1973b, č. 2, s. 97 – 130.
94. PELÍŠEK, J.: Půdní poměry lesních rezervací a chráněných krajinných oblastí Východočeského kraje. In: Práce a studie. Ochrana přírody a krajiny. Sv. 9. Pardubice, Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody Východočeského kraje 1977, s. 49 – 62.
95. PELÍŠEK, J.: Lateritické fosilní půdy a zvětraliny ve vrcholovém pásmu Orlických hor. In: Práce a studie. Ochrana přírody a krajiny. Sv. 10. Pardubice, Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody Východočeského kraje 1978, s. 13 – 18.
96. PELÍŠEK, J.: Změny kyselosti lesních půd Orlických hor působením kyselých dešťů. Lesnictví, 30, 1984, č. 11, s. 955 – 962.
97. PEŘINA, V. – KADLUS, Z.: Přeměny smrkových monokultur na Opočensku. Část II – Využití typologických podkladů při přeměnách smrkových monokultur. /Závěrečná zpráva/. Jíloviště - Strnady, VULHM – Výzkumná stanice Opočno 1958. 375 s.
98. PEŘINA, V. – KADLUS, Z. – JIRKOVSKÝ, V.: Přirozená obnova lesních porostů. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1964. 167 s.
99. PEŘINA, V. – KADLUS, Z.: Možnosti zvýšení přirůstavosti lesních porostů přirozenou obnovou. In: Zvyšovanie prírastku lesov. Bratislava, Vydavateľstvo slovenskej akadémie vied 1968, s. 155 – 167.
100. PEŘINA, V.: Lesy a lesní hospodářství v Orlických horách. In: Orlické hory '82, Sv. 2 podzim – zima. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s odborem kultury ONV v Rychnově nad Kněžnou 1982, s. 11 – 17.
101. PEŘINA, V.: Lesy a znečištěné ovzduší. In: Orlické hory '89, Sv. 13. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s Okresním muzeem Orlických hor v Rychnově nad Kněžnou 1989, s. 14 – 20.
102. PEŠKA, R.: Počátky zalesňování na Orlických horách. In: Orlické hory '85, Sv. 7 jaro – léto. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s odborem kultury ONV v Rychnově nad Kněžnou 1985, s. 12 – 15.

103. PETERS, R. – NAKASHIZUKA, T. – OKHUBO, T.: Regeneration and development in beech-dwarf bamboo forest in Japan. *Forest Ecology and Management*, 1992, Vol. 55, No. 1-4, s. 35-50
104. Podnebí Československé socialistické republiky. Praha, Hydrometeorologický ústav 1961. 379 s. 6 map.
105. PODRÁZSKÝ, V. – VACEK, S.: Dynamika poškození smrkových a bukových porostů v CHKO Orlické hory. V. Stav výživy lesních dřevin v přírodních rezervacích makroelementy. In : *Příroda. Sborník prací z ochrany přírody. Sv. 5. Monitoring vybraných přirozených společenstev a populací rostlinných indikátorů v České republice II.* Ed. L. Kirschnerová. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR 1996, s. 139 – 144.
106. PODRÁZSKÝ, V. – VACEK, S.: Dynamika poškození smrkových a bukových porostů v CHKO Orlické hory. IV. Stav půd v přírodních rezervacích. In: *Příroda. Sborník prací z ochrany přírody. Sv. 5. Monitoring vybraných přirozených společenstev a populací rostlinných indikátorů v České republice II.* Ed. L. Kirschnerová. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR 1996, s. 125 – 138.
107. PODRÁZSKÝ, V. – VACEK, S.: Dynamika poškození smrkových a bukových porostů v CHKO Orlické hory. VI. Meliorační opatření. In : *Příroda. Sborník prací z ochrany přírody. Sv. 10. Monitoring vybraných přirozených společenstev a populací rostlinných indikátorů v České republice III.* Ed. L. Kirschnerová. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR 1997, s. 143 – 152.
108. PODRÁZSKÝ, V. ET AL.: Ekologická a ekonomická kritéria pro rozhodování o ponechání lesů ve zvláště chráněných územích spontánním procesům včetně posouzení rizik a ekonomických aspektů. /Závěrečná zpráva projektu VaV 610/1/99/. Praha, LF ČZU 2001. 125 s.
109. PROCHÁZKA, F.: Květena rašelinišť v hřebenové části Orlických hor. *Ochrana přírody*, 27, 1972, č. 8, s. 190 - 192.
110. PRŮŠA, E.: Přirozené lesy ČR. Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1990. 248 s.
111. QUITT, E.: Klimatické oblasti ČSR. In: *Stud. geogr.*, 16. Brno 1971, s. 1 – 64.
112. RANDUŠKA, D. – VOREL, J. – PLÍVA, K.: *Fytocenológia a lesnícka typológia.* Bratislava, *Příroda* 1981. 339 s.
113. REED, D. D. – MROZ, G. D.: *Resource assessment in forested landscapes.* New York, John Willey & Sons 1997. 360 s.
114. ROČEK, Z. ET AL.: *Příroda Orlických hor a Podorlicka.* Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1977. 660 s., příl.
115. RYBÁŘ, P.: *Obratlovci státní přírodní rezervace Černý důl.* In: *Práce a studie. Ochrana přírody a krajiny. Sv. 8.* Pardubice, Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody Východočeského kraje 1976, s. 147 - 162.

116. RYBNÍČKOVÁ, E.: Pollen-analytical Reconstruction of Vegetation in the Upper Regions of the Orlické hory Mountains, Czechoslovakia. In: *Folia geobotanica et phytotaxonomica bohemoslovaca*. Vol. 1, č. 3, Brno, 1966, s. 289 - 310.
117. SANIGA, M.: Štruktúra a regeneračné procesy vybraných typov výberkových lesov v juhozápadnej časti Nízkych Tatier. In: *Současné otázky pěstování horských lesů. Sborník z 3. česko – slovenského vědeckého symposia...Opočno, 13.9. – 14. 9. 2001.* Ed. M. Slodičák, J. Novák. Jíloviště - Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2001, s. 13 – 24.
118. SEDLÁČEK, A.: *Hrady, zámky a tvrze Království českého – díl 2, Hradecko.* Praha, Nakladatelství Argo 1994. 282 s.
119. SCHAETZL, R. J. ET AL.: Tree uprooting: review of terminology, process, and environmental implications. *Canadian Journal of Forestry Research*, 1989, Vol.19, No. 1, s. 1 – 11.
120. SCHMIDT, M. – SCHÜTZ, J. PH. – V. GADOW, K.: Strukturanalyse in vier Plenterüberführungsbeständen. *Schweiz Z. Forstwes.* 148, 1997, č. 5, s. 335 – 352.
121. SCHMITHÜSEN, F.: *Prales – a les kulturní. Dějiny a možnosti udržitelného rozvoje.* Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze – Fakulta lesnická ve spolupráci s ÚHÚL Brandýs nad Labem 2003. 27 s. ISBN 80-213-1066-9
122. SLODIČÁK, M. (ed.): *Lesnické hospodaření v imisní oblasti Orlických hor. Sborník referátů z celostátního semináře Jíloviště - Strnady 31. 8. - 1. 9. 2000.* Opočno, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice Opočno 2000. 166 s.
123. SOUKUP, J. - SVOBODA, J. - TÁSLER, R.(sest.): *Geologická mapa ČSSR. Mapa předčtvrtohorních útvarů. Měřítko 1 : 200 000. List Náchod.* Praha, Ústřední ústav geologický 1990. 2. nezměněné vydání.
124. STARK, L.: Zur Geschichte der Moore und Wälder Schlesiens in postglaziarer Zeit. In: *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 67, č. 5. Stuttgart 1936, s. 493 – 540.
125. *Státní přírodní rezervace Sedloňovský vrch.* In: *Orlické hory '84, Sv. 5 jaro – léto.* Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s odborem kultury ONV v Rychnově nad Kněžnou 1984, s . 27 – 28.
126. STONE, B.: *Statistické metody v lesnictví.* Praha, Státní zemědělské nakladatelství 1963. 250 s.
127. SZWAGRZYK, J. – CZERWCZAK, M.: Spatial patterns of trees in natural forests of East-Central Europe. *Journal of Vegetation Science*, 4, 1993, č. 4, s. 469 – 476.
128. SZWAGRZYK, J.: Dynamic tendencies of conifers and hardwoods in natural and managed forests of the east-central Europe. In: Hansen, J. – Spiecker, H. – Teuffel, K. v. (eds.): *The Question of Conversion of Coniferous Forests – abstracts.* International conference. Freiburg im Breisgau, 27 September – 02 October, 2003 Ed. J. Hansen,

- H.Spiecker, K. von Teuffel. Freiburger, Forstliche Versuchs - und Forschungsanstalt Baden - Württemberg (2003), s. 31. Freiburger forstliche Forschung. Berichte. Heft 47. – ISSN 1436-1566
129. ŠACH, F. – FOTTOVÁ, D. – BALCAR, V. – ČERNOHOUS, V. – KACÁLEK, D. – NÁROVEC, V.: Mohou imise i dnes škodit lesním porostům v Orlických horách ? Lesnická práce, 78, 1999, č. 10, s. 452 - 455.
130. ŠPLÍCHAL, V. – OTAVOVÁ, M.: Člověk a dřevo v orlickém a podorlickém kraji. Regia, Deštné v Orlických horách 2004. 285 s.
131. ŠRÁMEK, V. – LOMSKÝ, B. – ŠEBKOVÁ, V.: Zdravotní stav lesních porostů v Orlických horách z hlediska imisního zatížení a stavu výživy. In: Slodičák, M. (ed.): Lesnické hospodaření v imisní oblasti Orlických hor. Sborník z celostátního semináře, Opočno 31. 8. – 1. 9. 2000, VÚLHM VS Opočno 2000. s. 89 – 94.
132. TESAŘ, V.: Nebezpečí znečištění ovzduší pro Orlické hory. In: Orlické hory '85, Sv. 7 jaro – léto. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s odborem kultury ONV v Rychnově nad Kněžnou 1985, s. 6 – 9.
133. TITUS, J. H.: Microtopography and woody plant regeneration in a hardwood floodplain swamp in Florida. Bulletin of the Torrey Botanical Club, 1990, Vol. 117, No. 4, s. 429-437
134. TYDLITÁT, J.: Člověk a jeho vztah k Orlickým horám. In: Orlické hory '85, Sv. 8 podzim – zima. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s Okresním muzeem Orlických hor v Rychnově nad Kněžnou 1985, s. 1 – 2
135. TYRELL, L. E. – CROW, T. R.: Structural characteristics of old-growth hemlock-hardwood forests in relation to age. Ecology, 1994, Vol. 75, No. 2, s. 370-386
136. UHLÍŘOVÁ, H. – KAPITOLA, P. ET AL.: Poškození lesních dřevin. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy 2004. 281 s.
137. VACEK, S.: Státní přírodní rezervace Bukačka. In: Orlické hory '83, Sv. 3 jaro – léto. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s odborem kultury ONV v Rychnově nad Kněžnou 1983, s. 11 – 12.
138. VACEK, S. – MAREŠ, V.: Státní přírodní rezervace Pod Vrchmezím. In: Orlické hory '83, Sv. 4 podzim – zima. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s odborem kultury ONV v Rychnově nad Kněžnou 1983, s. 12 – 15.
139. VACEK, S.: Státní přírodní rezervace Černý důl. In: Orlické hory '84, Sv. 6 podzim – zima. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s odborem kultury ONV v Rychnově nad Kněžnou 1984, s. 15 – 17.
140. VACEK, S.: Státní přírodní rezervace Komáří vrch. In: Orlické hory '85, Sv. 7 jaro – léto. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s odborem kultury ONV v Rychnově nad Kněžnou 1985. s. 15 – 17.

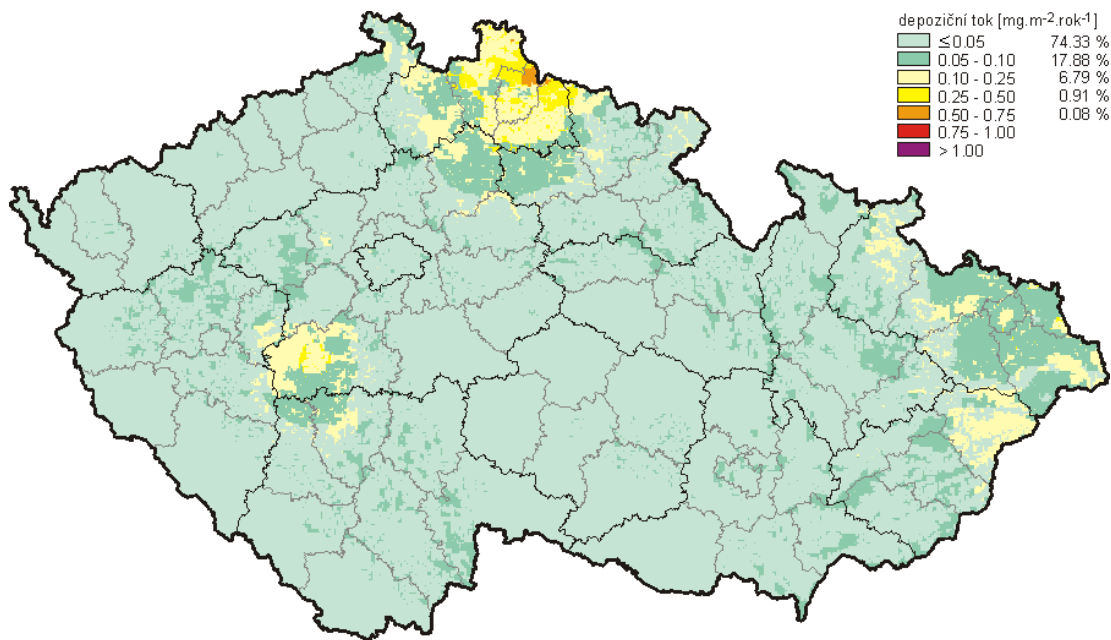
141. VACEK, S. – ZATLOUKALOVÁ, H.: Nástin přírodních poměrů Orlických hor. In: Orlické hory '86, Sv. 9 jaro – léto. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s Okresním muzeem Orlických hor v Rychnově nad Kněžnou 1986, s. 15 – 18.
142. VACEK, S.: Dávné cesty květeny a zvířeny. In: Orlické hory '89, Sv. 13. Rychnov nad Kněžnou, ČSOP ve spolupráci s Okresním muzeem Orlických hor v Rychnově nad Kněžnou 1989. s. 23 – 25.
143. VACEK, S.: Krajinou Orlických hor a Podorlicka. Rychnov nad Kněžnou, Okresní úřad v Rychnově nad Kněžnou ve spolupráci s VÚLHM, výzkumnou stanicí v Opočně 1992. 123 s.
144. VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. – MAREŠ, V.: Dynamika poškození smrkových a bukových porostů v CHKO Orlické hory. III. Trendy půdního vývoje. In: Příroda. Sborník prací z ochrany přírody. Sv. 1. Monitoring vybraných přirozených společenstev a populací rostlinných indikátorů v České republice. Ed. L. Kirschnerová. Praha, Český ústav ochrany přírody 1994, s. 177 –183. – ISBN 80 – 901855 – 0 – 9.
145. VACEK, S.: Dynamika poškození smrkových a bukových porostů v CHKO Orlické hory. II. Vegetační změny. In : Příroda. Sborník prací z ochrany přírody. Sv. 1. Monitoring vybraných přirozených společenstev a populací rostlinných indikátorů v České republice. Ed. L. Kirschnerová. Praha, Český ústav ochrany přírody 1994, s. 165 –175. – ISBN 80-901855-0-9.
146. VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. – MAREŠ, V.: Dynamika poškození smrkových a bukových porostů v CHKO Orlické hory. I. Změny ve stromovém patře. In : Příroda. Sborník prací z ochrany přírody. Sv. 1. Monitoring vybraných přirozených společenstev a populací rostlinných indikátorů v České republice. Ed. L. Kirschnerová. Praha, Český ústav ochrany přírody 1994, s. 153 –164. – ISBN 80 – 901855 – 0 – 9.
147. VACEK, S. – LEPŠ, J.: Spatial dynamics of forest decline: the role of neighbouring trees. *Journal of Vegetation Science*, 7, 1996, s. 789 – 798.
148. VACEK, S. – PODRÁZSKÝ, V. – SOUČEK, J.: Management NPR a PR v CHKO Orlické hory. In: *Acta musei Richnoviensis, Sect. natur. Časopis Okresního muzea Orlických hor v Rychnově nad Kněžnou. Příspěvky ze semináře Příroda Orlických hor a jejich podhůří. Část 2. Roč. 5, 1998, č. 3, s. 117 – 132. – ISBN 80 – 86076 – 12 – 1.*
149. VACEK, S. – HANIŠ, J. – MINX, A. – FIŠERA, J. – PODRÁZSKÝ, V. – BALCAR, V.: Vývoj poškození lesních ekosystémů Orlických hor. In: *Lesnické hospodaření v imisní oblasti Orlických hor. Sborník referátů z celostátního semináře. Opočno, 31. 8. – 1. 9. 2000, Ed. M. Slodičák. Opočno, VÚLHM – Výzkumná stanice 2000, s. 39 – 64. – ISBN 80-902615-9-0*
150. VACEK, S. – SOUČEK, J.: Přirozená obnova lesa v horských lesích Sudet. In: *Slodičák, M., Novák, J. (ed.): Současné otázky pěstování horských lesů. Sborník z 3. česko – slovenského vědeckého symposia...Opočno, 13.9. – 14. 9. 2001. Ed. M. Slodičák, J. Novák. Jíloviště - Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2001, s. 239 – 248. – ISBN 80-86461-13-0*

151. VACEK, S. et al.: Mountain Forests of the Czech Republic. Praha, Ministry of Agriculture of the Czech Republic 2003, 319 s.
152. VACEK, S. – SIMON, J. – MINX, T. – PODRÁZSKÝ, V. – KACÁLEK, D.: Struktura, vývoj a management přírodě blízkých smíšených porostů v přírodní rezervaci Pod Vrchmezím v CHKO Orlické hory. In: Zvýšení podílu přírodě blízké porostní složky lesů se zvláštním statutem ochrany. Sborník referátů. Brno 6. 12. 2006, Vacek, S. ed., Brno, Praha, MZLU a ČZU 2006, s. 101 – 109. – Res. angl.
153. VACEK, S. – SIMON, J. – MINX, T. – PODRÁZSKÝ, V. – KACÁLEK, D.: Struktura, vývoj a management přírodě blízkých smíšených porostů v přírodní rezervaci Sedloňovský vrch v CHKO Orlické hory. In: Zvýšení podílu přírodě blízké porostní složky lesů se zvláštním statutem ochrany. Sborník referátů. Brno 6. 12. 2006, Vacek, S. ed., Brno, Praha, MZLU a ČZU 2006, s. 111 – 120. – Res. angl.
154. VACEK, S. – SIMON, J. – MINX, T. – PODRÁZSKÝ, V. – KACÁLEK, D.: Struktura, vývoj a management přírodě blízkých smíšených porostů v přírodní rezervaci Černý důl v CHKO Orlické hory. In: Zvýšení podílu přírodě blízké porostní složky lesů se zvláštním statutem ochrany. Sborník referátů. Brno 6. 12. 2006, Vacek, S. ed., Brno, Praha, MZLU a ČZU 2006, s. 121 – 130. – Res. angl.
155. VÁCHA, R. – ČECHMÁNKOVÁ, J. – VYSLOUŽILOVÁ, M. – HORVÁTHOVÁ, V. – KUBA, P.: Změna hygienických parametrů zemědělských půd na antropogenně ovlivněných územích ČR. In: Šarapatka, B. – Bednář, M. (eds.): Pedogeneze a kvalitativní změny půd v podmínkách přírodních a antropicky ovlivněných území. Sborník abstraktů + CD s plnými texty příspěvků z konference u příležitosti 11. Pedologických dnů. 20 – 21. 9. 2006, Kouty nad Desnou. Univerzita Palackého v Olomouci, MZLU Brno a ÚHÚL Brandýs nad Labem 2006. s. 63 – 68 (CD), s. 18 (abstrakty). ISBN 80-244-1448-1
156. VRŠKA, T. – HORT, L. – ODEHNALOVÁ, P. – ADAM, D. – HORAL, D.: The Milešice virgin forest after 24 years (1972 – 1996). Journal of Forest Science, Vol. 47, č. 6, 2001. s. 255 - 276
157. VRŠKA, T. – HORT, L. : Příspěvek k ustálení terminologie zejména pro lesy v chráněných územích. Ochrana přírody, 59, 2004, č. 2, s. 35 – 37.
158. VRŠKA, T. – HORT, L. – ADAM, D.: Historická záměna buku jedlí a dynamika jedlobučin západních Karpat. In: Polehla, P. (ed.): Hodnocení stavu a vývoje lesních geobiocenóz. Geobiocenologické spisy. Brno, MZLU 2004, s. 31. ISBN 80 – 7157 – 787 – 1.
159. VYSKOT, M ET AL...: Československé pralesy. Praha, Academia 1981. 272 s., 81 příl.
160. VYŠNÝ, J. – VACEK, S. – GÖMÖRY, D. – PAULE, L. – COMPS, B. – THIÉBAUT, B.: Genetická premenlivost vybraných populací buka lesného (*Fagus sylvatica* L.) vo východných Čechách. In: Opera corcontica. 31. Vrchlabí, Krkonošský národní park 1994. s. 93 – 103. – ISBN 80-901384-9-7.
161. WAGNEROVÁ, Z.: Inventarizační průzkum flóry a vegetace státní přírodní rezervace "Černý důl" v Orlických horách. In: Práce a studie. Ochrana přírody a krajiny. Sv. 8.

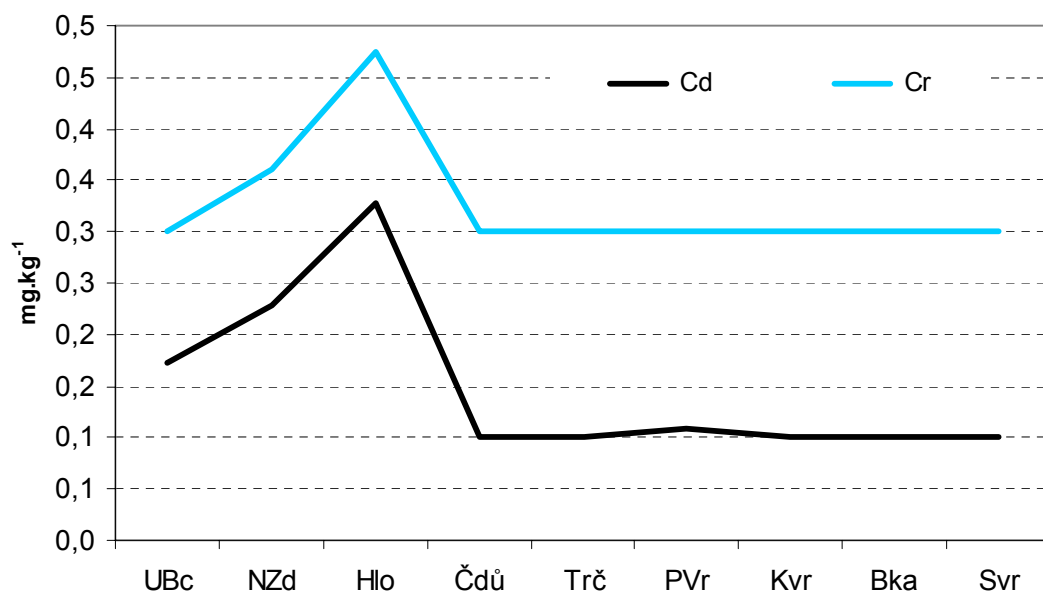
Pardubice, Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody Východočeského kraje 1976, s. 93 - 108.

162. WIDDICOMBE, R. C.: A comparative study of the regeneration of beech (*Fagus sylvatica* L.) and sessile oak (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) in Kent and Cornwall. *Arboricultural Journal*, Vol. 23, 1999, s. 125 – 137.
163. ZAKOPAL, V.: Dynamika přírůstu a obnovy při podrobném hospodářství ve stupni smrko – bukovém (Orlické hory). *Zprávy lesnického výzkumu*, 19, 1973, č. 1, s. 1 – 7.
164. ZAKOPAL, V.: Zachycení dalších tvarů výběrného lesa u nás. In: *Lesnictví, sborník Československé akademie zemědělských věd*, roč. 6, 1960 č. 3, s. 181 – 200.
165. Znečištění ovzduší na území ČR, souhrnný roční tabelární přehled staničních sítí a imisních charakteristik znečišťujících látek České republiky 1992. Praha, ČHMÚ 1993.
166. Znečištění ovzduší na území České republiky a chemické složení srážek, souhrnný roční tabelární přehled 1993. Praha, ČHMÚ 1994. 18 tab. oddílů.

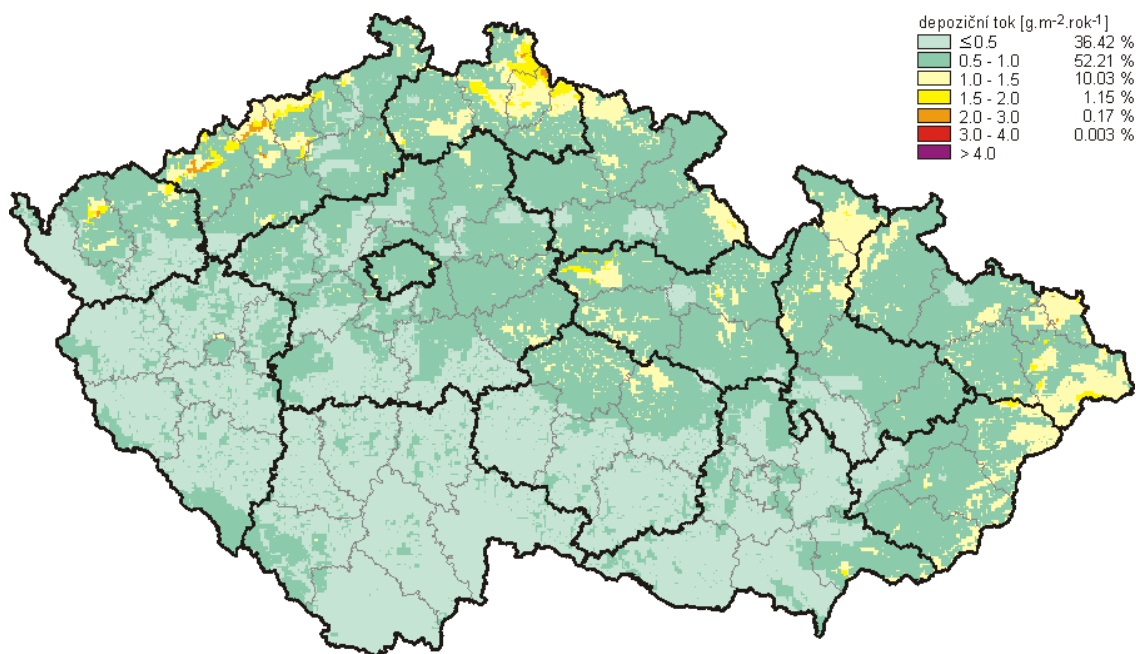
11. Přílohy



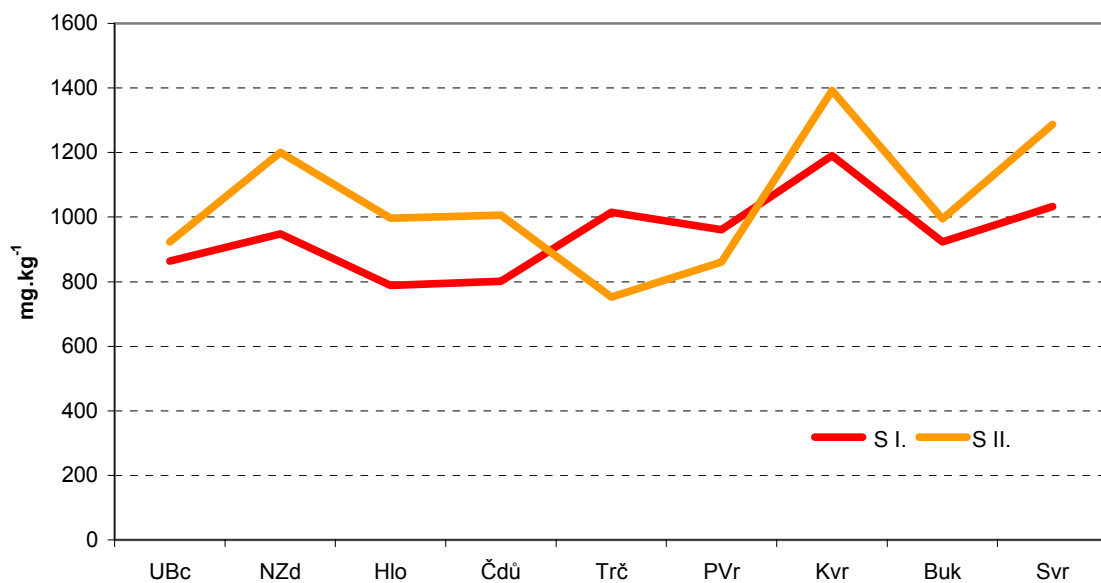
Pole suché roční depozice kadmia, 2003



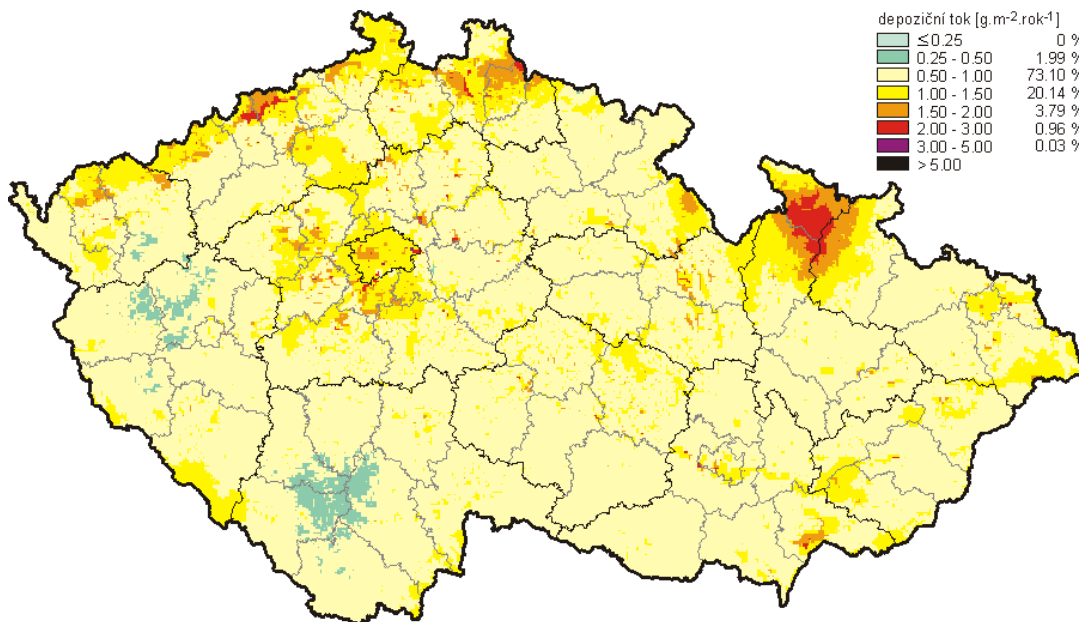
Příloha 1a: Pole suché roční depozice kadmia v roce 2003 (zdroj: www.chmi.cz) a obsahy kadmia a chromu v I. ročníku smrkových jehlic (odběr podzim 2003) na devíti sledovaných lokalitách v Orlických horách. Vodorovné linie grafu značí práh detekce užití analytické metody.



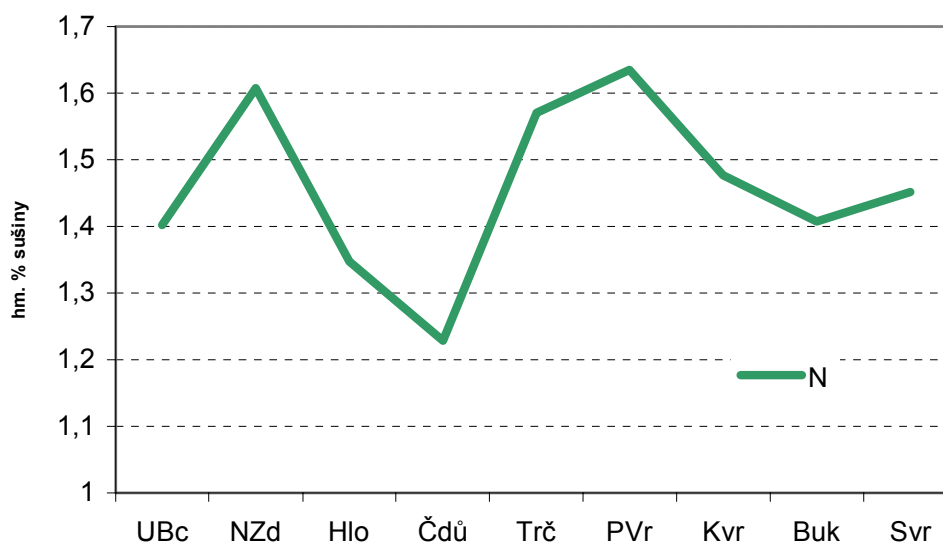
Pole celkové roční depozice síry, 2003



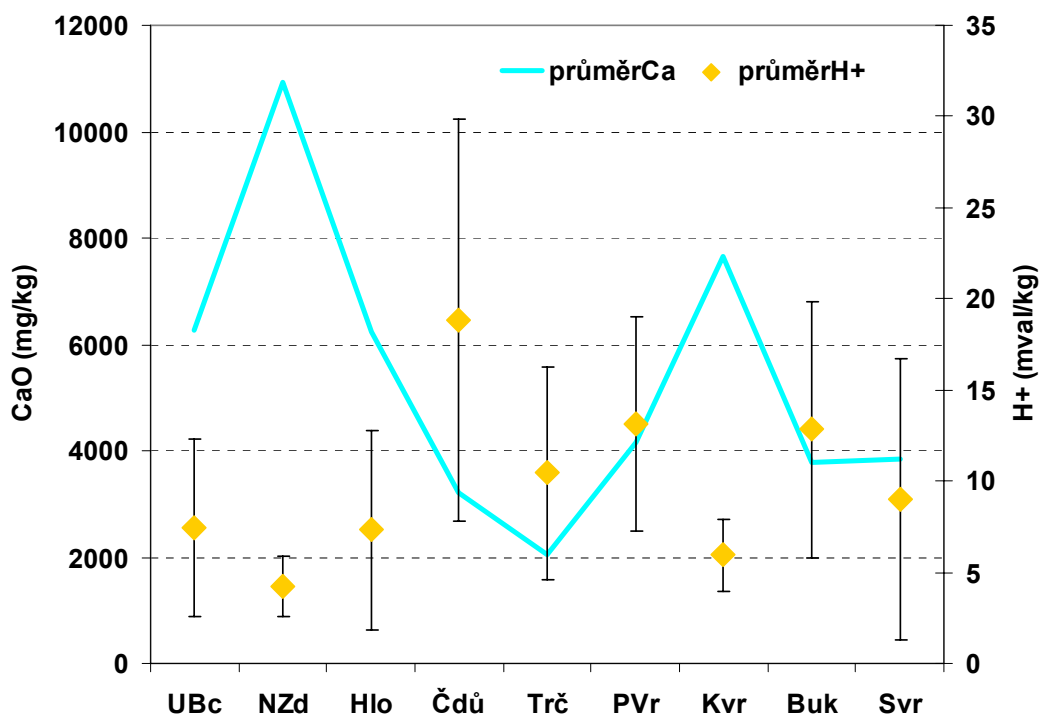
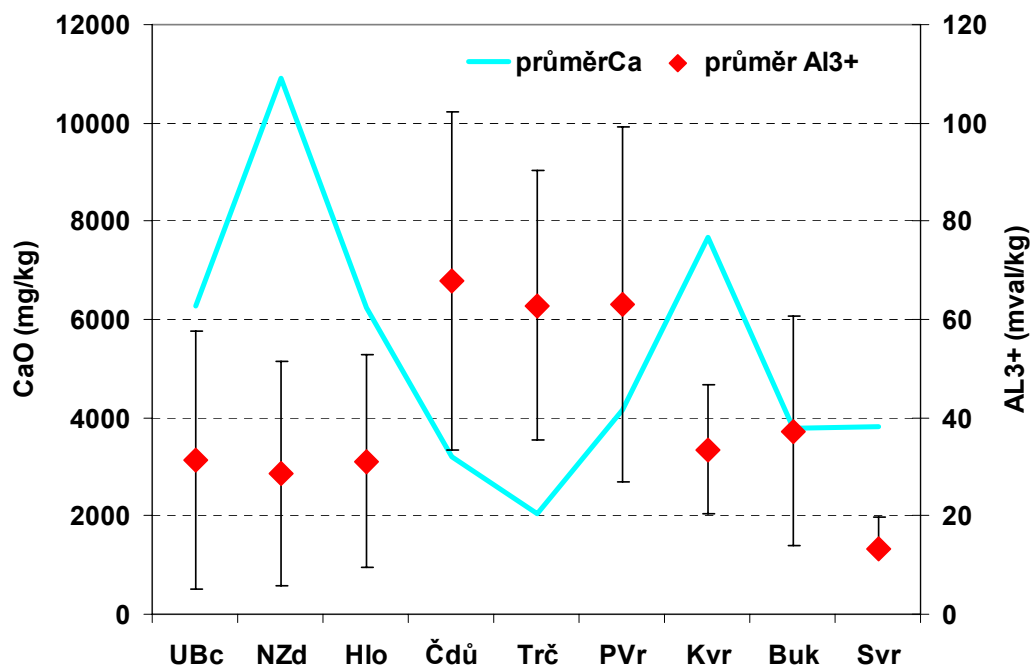
Příloha 1b: Pole celkové roční depozice síry (zdroj: www.chmi.cz) a výsledky analýzy I. a II. ročníku jehlic (odběr podzim 2003) na obsah síry na jednotlivých lokalitách.



Pole celkové roční depozice dusíku, 2003

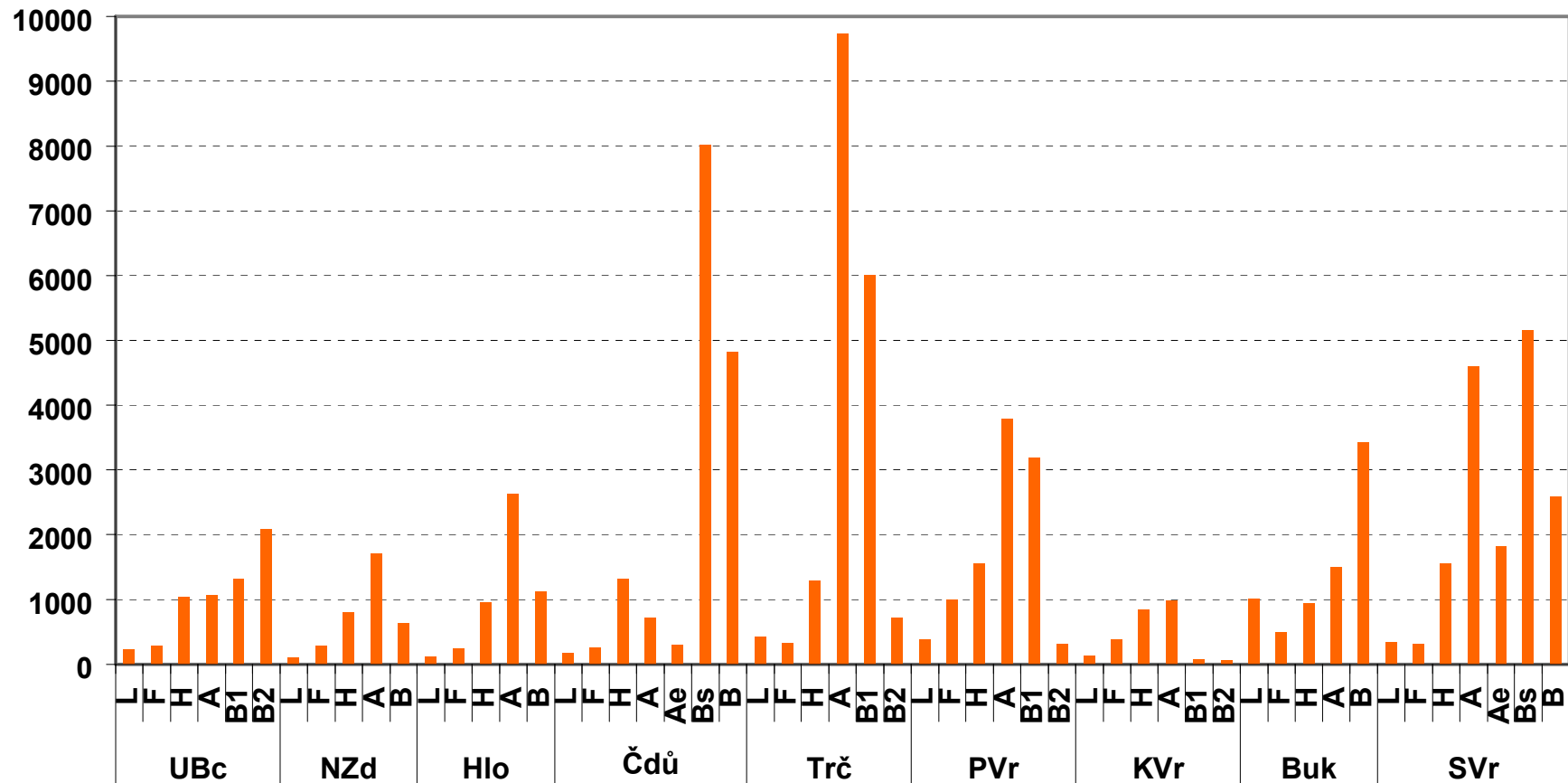


Příloha 1c: Pole celkové roční depozice dusíku v roce 2003 (zdroj: www.chmi.cz) a obsahy dusíku v I. ročníku (odběr podzim 2003) smrkových jehlic na jednotlivých lokalitách.



Příloha 2a: Porovnání průměrných hodnot obsahu CaO a kationtů hliníku a vodíku v jednotlivých půdních profilech zájmového území. Z celkové situace je velmi dobře patrný zvýšený obsah kationtů H^+ a Al^{3+} v acidifikovaných půdách.

Fe₂O₃ (mg/kg)



Příloha 2b: Obsahy oxidu železitého v horizontech půdních profilů jednotlivých lokalit. Na dvou lokalitách (Černý důl a Sedloňovský vrch) byly již při odběru vzorků identifikovány světle šedé eluviální horizonty Ae a akumulární sesquioxidické Bs horizonty, jejichž charakter byl později potvrzen i analyticky v laboratoři.

Příloha 3a: Přehledná fytoocenologická tabulka podle lokalit s uvedením trofických řad jednotlivých taxonů.

taxon	trof.	UBc	NZd	Hlo	Čdů	Trč	PVr	Kvr	Buk	Svr
		590 m	600 m	630 m	810 m	880 m	940 m	980 m	1000 m	1030 m
<i>Deschampsia flexuosa</i>	A					-		1	+	-
<i>Calamagrostis villosa</i>	A				1	1		1	-2	-2
<i>Vaccinium myrtillus</i>	A				-3	-2	+2	-4	-2	+2
<i>Athyrium distentifolium</i>	AB								-2	1
<i>Maianthemum bifolium</i>	AB	+				1	+	1	+	-
<i>Homogyne alpina</i>	AB					1				+
<i>Polytrichum formosum</i>	AB				1				-2	
<i>Sphagnum sp.</i>	AB								1	
<i>Athyrium filix-femina</i>	B	1	-2	1			1			
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	B			-						
<i>Dryopteris dilatata</i>	B	-	+	1	1	1	1	-2	-2	-2
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	B	-		1			1			+
<i>Oxalis acetosella</i>	B		-2	1	1	+	1	-2	1	1
<i>Paris quadrifolia</i>	B		+	1						
<i>Phegopteris polypodioides</i>	B									+
<i>Polygonatum verticillatum</i>	B			+			-			-
<i>Streptopus amplexifolius</i>	B						-			
<i>Veratrum lobelianum</i>	B						+			
<i>Prenanthes purpurea</i>	B			+						
<i>Dryopteris filix-mas</i>	B	1	+	-2					+	
<i>Asarum europaeum</i>	B	-		+						
<i>Galium odoratum</i>	B	+		1						
<i>Dentaria bulbifera</i>	B			+						
<i>Galeopsis sp.</i>	B			+						
<i>Lysimachia nummularia</i>	B								-2	
<i>Scirpus sylvaticus</i>	B								1	
<i>Galeobdolon montanum</i>	B			1						
<i>Actaea spicata</i>	BC		+							
<i>Stachys silvatica</i>	BC	-								
<i>Impatiens noli-tangere</i>	BC	1	-	1						
<i>Rubus fruticosus</i>	C	1		1						
<i>Rubus idaeus</i>	C	+	+	1	-	-	-	1		
<i>Senecio fuchsii</i>	C	1	+	-2						
<i>Mercurialis perennis</i>	C	+		1						
<i>Urtica dioica</i>	C	+								
<i>Mycelis muralis</i>	C			-						

trofické řady (Ambros - Štykar 2001)

A	druhy acidofilní, většinou oligotrofní, s těžištěm výskytu v řadě A, příp. meziřadě AB
B	druhy převážně mezotrofní, příp. mezotrofně bazifilní s těžištěm výskytu v řadě B, příp. meziřadě BD
C	druhy převážně nitrofilní nebo heminitrofilní s těžištěm výskytu v řadě C, příp. meziřadě BC

Príloha 3b: Přehledná fytoocenologická tabulka podle lokalit s vyznačením indikace stanovištních poměrů ve vztahu ke světelným, humusovým a vlhkostním poměrům stanoviště.

taxon	indikace	UBc	NZd	Hlo	Čdů	Trč	PVr	Kvr	Buk	Svr
stř. nadmoř. výš. lokality		590 m	600 m	630 m	810 m	880 m	940 m	980 m	1000 m	1030 m
<i>Polytrichum formosum</i>	OS				1				-2	
<i>Sphagnum sp.</i>	OS								1	
<i>Athyrium filix-femina</i>	S	1	-2	1			1			
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	S	-		1			1			+
<i>Maianthemum bifolium</i>	S	+				1	+	1	+	-
<i>Oxalis acetosella</i>	S		-2	1	1	+	1	-2	1	1
<i>Phegopteris polypodioides</i>	S									+
<i>Dryopteris filix-mas</i>	S	1	+	-					+	
<i>Asarum europaeum</i>	S	-		+						
<i>Galium odoratum</i>	S	+		1						
<i>Dentaria bulbifera</i>	S			+						
<i>Galeopsis sp.</i>	S			+						
<i>Galeobdolon montanum</i>	S			1						
<i>Mercurialis perennis</i>	S	+		1						
<i>Athyrium distentifolium</i>	Sa								-2	1
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	Sa			+						
<i>Polygonatum verticillatum</i>	Sa			+			-			-
<i>Streptopus amplexifolius</i>	Sa						-			
<i>Prenanthes purpurea</i>	Sa			+						
<i>Rubus fruticosus</i>	Sd	1		1						
<i>Rubus idaeus</i>	Sd	+	+	1	-	-	-	1		
<i>Senecio fuchsii</i>	Sd	1	+	-2						
<i>Urtica dioica</i>	Sd	-								
<i>Mycelis muralis</i>	Sd			-						
<i>Dryopteris dilatata</i>	Sh	-	+	1	1	1	1	-2	-2	-2
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Sh					-		1	+	-
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Sha				-3	-2	+2	-4	-2	+2
<i>Homogyne alpina</i>	Szh					1				+
<i>Calamagrostis villosa</i>	Szha				1	1		1	-2	-2
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Si								1	
<i>Paris quadrifolia</i>	Sz		+	1						
<i>Veratrum lobelianum</i>	Sz						+			
<i>Actaea spicata</i>	Sz		+							
<i>Lysimachia nummularia</i>	Sz								-2	
<i>Stachys silvatica</i>	Sz	-								
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Sz	1	+	1						

OS poloslunné až polostinné
S stinné, převážně lesní

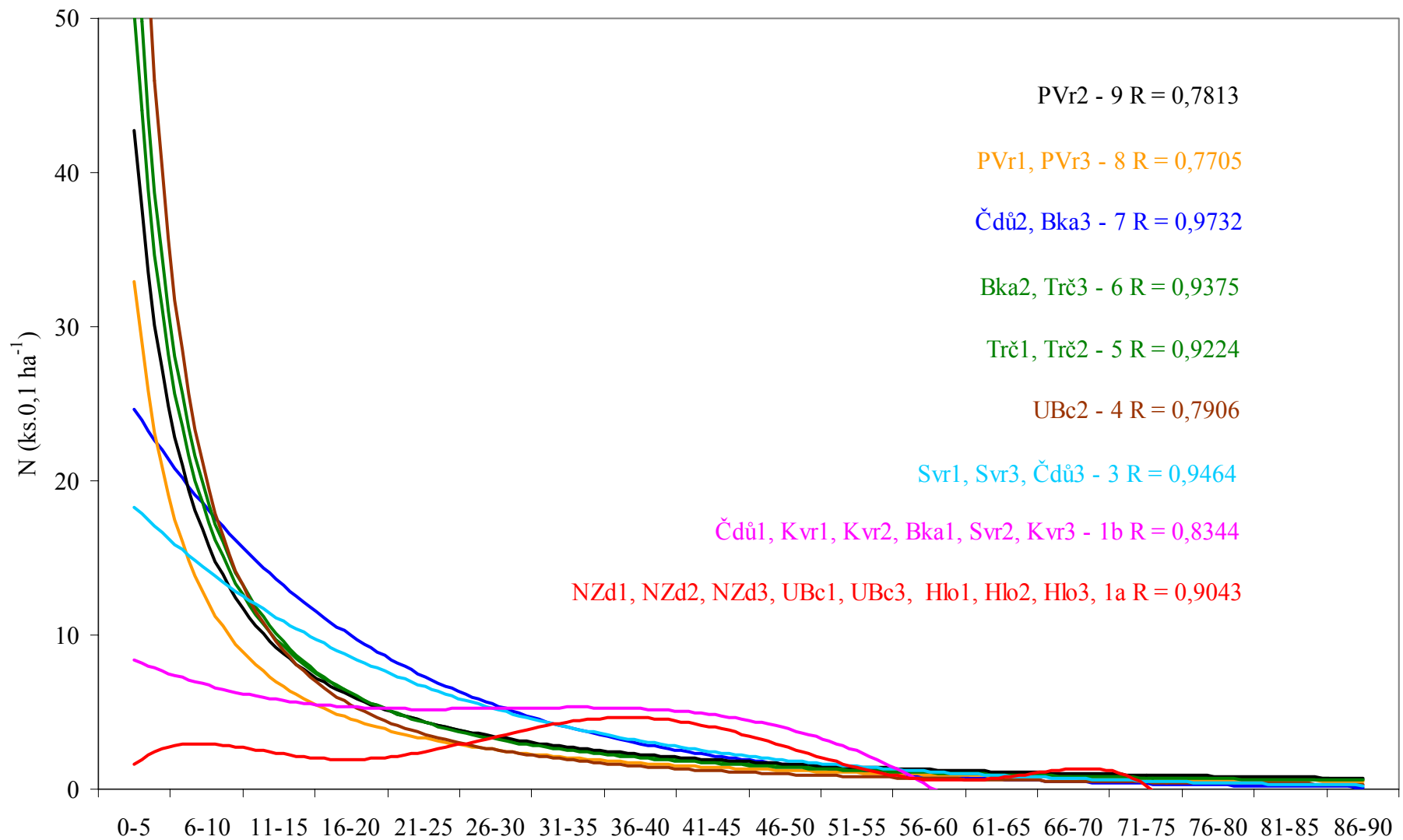
h humiproducenti
d humidestruenti
a horské heliofyty
z snáší zamokření rhizosféry
i snáší zaplavení rhizosféry

Příloha 4c: Tabulka shluků a příslušnost jednotlivých ploch ke shlukům.

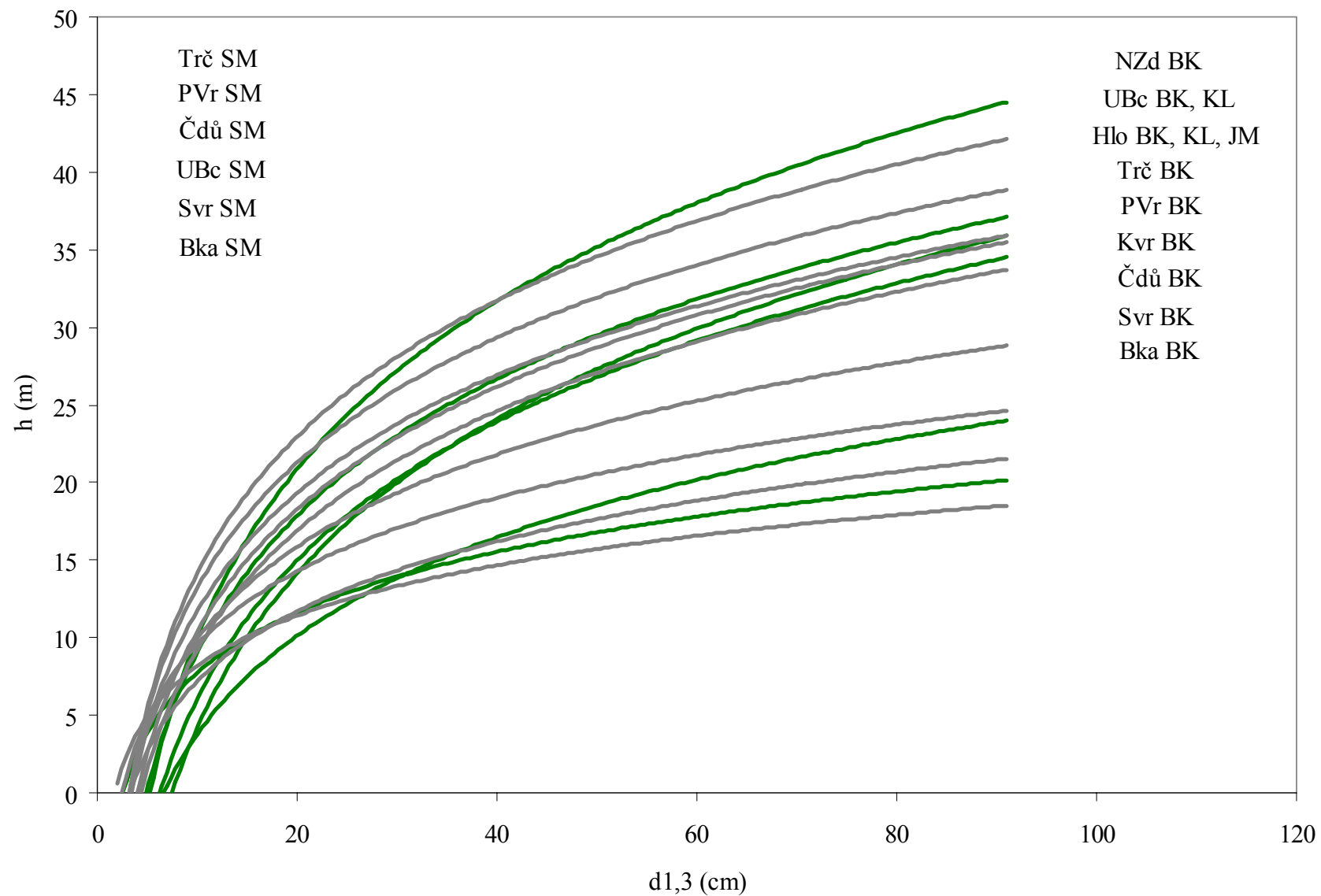
Shluk	Zkratka	
1		Černý důl1
7	Čdů	Černý důl2
3		Černý důl3
1		Komáří vrch1
1	Kvr	Komáří vrch2
1		Komáří vrch3
1		Nad Zdarovem1
1	NZd	Nad Zdarovem2
1		Nad Zdarovem3
1		U Biskupské cesty1
4	UBc	U Biskupské cesty2
1		U Biskupské cesty3
1		Hlodný1
1	Hlo	Hlodný2
1		Hlodný3
5		Trčkov1
5	Trč	Trčkov2
6		Trčkov3
1		Bukačka1
6	Bka	Bukačka2
7		Bukačka3
3		Sedloňovský vrch1
1	Svr	Sedloňovský vrch2
3		Sedloňovský vrch3
8		Pod Vrchmezím1
9	PVr	Pod Vrchmezím2
8		Pod Vrchmezím3

Příloha 4d: Tabulka četnosti jedinců podle zvolených tloušťkových tříd a jednotlivých zkusných ploch o výměře 0,1 ha.

	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90
Čdů1	5		7	3	6	4	2	3	1		3	2			2			
Čdů2	33	21	9	14	9	3	2	2		1			2	1				
Čdů3	7	18	17	11	6	4	7	2	1	1	1	1	1	2			1	
Kvr1	5	8	9	9	10	8	6	6	1	3	1		1					
Kvr2	8		7	13	9	16	8	9	2	1								
Kvr3	19	5	2	2	1		4	7	7	4	5							
NZd1		1				2		3	4	3	3	1	2	3				
NZd2	1	2					3	3	5	6	1	2	3					
NZd3	3	12	5	2	2	3	5		5	2	1		2	1				
UBc1				2	8	10	11	5	3	2	7							
UBc2	381	32	1	1	2	3	3		2	1	1	2						
UBc3					5	7	9	3	2	1	3				1			
Hlo1	1	13	4	3	4	4	4	12	4	2	0	1	2		1			
Hlo2	4	1	1	2	1	3	4	6	2	1	2						1	
Hlo3	1	5	1	1	2	3	2	5	1	1		2		1	2	1		1
Trč1	100	25	9	4	4	3	4	1	1	2	1		2	2		1		
Trč2	88	25	7	2	2		1	3	3	3	4	1	2	1	1			
Trč3	63	13	12	9	3	3	2		1	1	1	3	3	1	1			
Bka1	12	4	2	3	1	1	6	8	6	4	2	3						
Bka2	53	21	3	4	5	5	2	7	3		2	2		1				
Bka3	37	4	8	9	8	10	8	4	5	2	2	1						
Svr1	19	13	13	4	5	4	4	10	6	2	2							
Svr2	12	8	3	8	6	6	3	10	7	2	3	1						
Svr3	17	22	10	10	1	3	3	3	6	4	1	1						
PVr1	66	37	1	1				2	2	1	3	1	2	1	1	1		
PVr2	198	7		1		1	3	3	3	4	2	2	1	1				
PVr3	72	38	12	1	1		1	2	1	5	2	1	4	1				



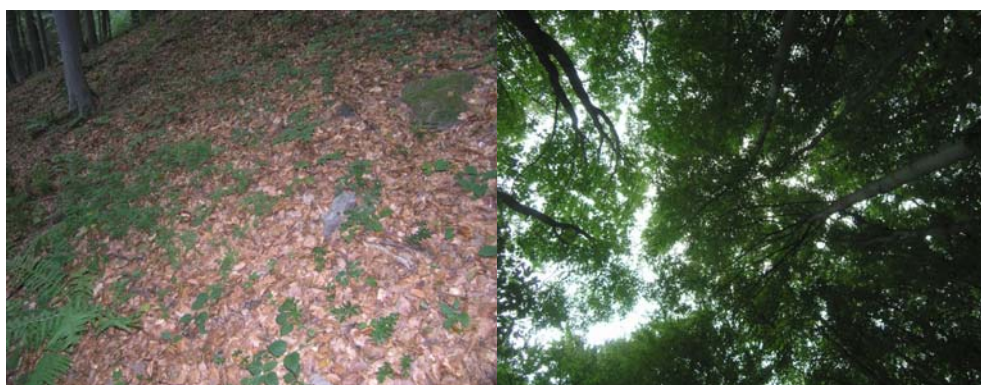
Příloha 4e: Trendy strukturních typů podle jednotlivých lokalit a shluků.



Příloha 4f: Logaritmičké trendy aproximující bodová pole h/d pro smrk a buk s ostatními listnáči podle jednotlivých lokalit. Lokality pro smrk (levý sloupec) a buk s dalšími listnáči (pravý sloupec) jsou seřazeny přibližně sestupně podle trendu.



Příloha 5a: Řídký podrost a pohled do korun mateřského porostu lokality Hlodný.



Příloha 5b: Řídký podrost a pohled do korun mateřského porostu lokality U Biskupské cesty.



Příloha 5c: Odrůstající obnova kleny, jasanu a buku pod velkou porostní světlinou v rámci lokality U Biskupské cesty.



Příloha 5d: Řídký podrost a pohled do korun mateřského porostu lokality Sedloňovský vrch.



Příloha 5e: Odrůstající obnova buku pod porostní světlinou v rámci lokality Sedloňovský vrch.



Příloha 5f: Odrůstající obnova buku pod porostní světlinou v rámci lokality Pod Vrchmezím.



Příloha 5g: Odrůstající jedinci buku a smrku pod rozvolněným zápojem v rámci lokality Pod Vrchmezím.



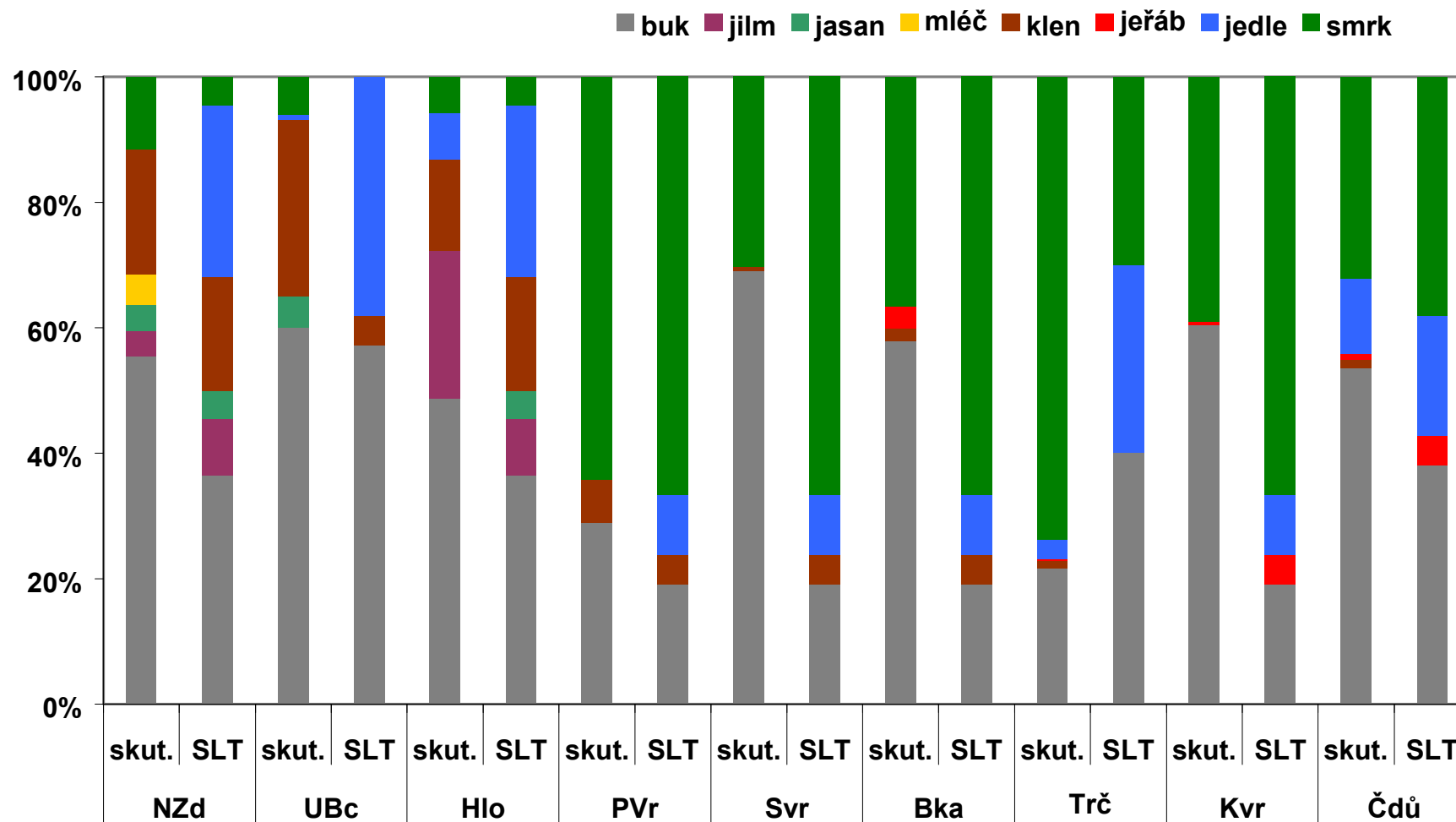
Příloha 5h: Odrůstající jedinci smrku pod rozvolněným zápojem v rámci lokality Trčkov.



Příloha 5i: Odrůstající jedinci smrku pod porostní světlinou v rámci lokality Komáří vrch.



Příloha 5j: Stagnující obnova buku pod semknutým zápojem v rámci lokality Komáří vrch.



Příloha 5: Skutečné zastoupení dřevin na zkusných plochách jednotlivých lokalit zájmového území ve srovnání s potenciálním zastoupením podle jednotlivých souborů lesních typů (5 J – NZd, Hlo; 4B - UBc; 7S – PVr, Svr, Bka; 6S - Trč; 7K - Kvr; 6S – Čdů).



*Příloha 7: Povrchové disturbance půdy způsobené vývraty stromů.
Shora: Nad Zdarovem, U Biskupské cesty, Trčkov.*