

LESNICKÉ HOSPODAŘENÍ V JIZERSKÝCH HORÁCH

Řešitel: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště–Strnady

Doba řešení: 2003 - 2004

Řešitelský kolektiv:

RNDr. Marian Slodičák, CSc., VÚLHM, VS Opočno, (zodpovědný řešitel, koordinátor)

Ing. Vratislav Balcar, CSc., VÚLHM, VS Opočno, (kapitoly 1, 2, 3, 6, 7),

Doc. Dr. Ing. Luboš Borůvka, Agrofakulta ČZU Praha, (kapitola 4),

Ing. Věra Fadrhonsová, VÚLHM, (kapitoly 4, 5 a 6),

Ing. Antonín Jurásek, CSc., VÚLHM, VS Opočno, (kapitoly 6, 7),

RNDr. Pavel Hadaš, LF MZLU Brno, (kapitoly 2, 3 a 4),

Ing. Dušan Kacálek, VÚLHM, VS Opočno, (kapitoly 2, 3 a 6),

Prof. Ing. Petr Kantor, CSc., LF MZLU Brno, (kapitola 7),

Ing. Alena Kulasová, ČHMÚ, (kapitola 2),

Doc. Ing. Jiří Kulhavý, CSc., LF MZLU Brno, (kapitoly 4, 6),

Dr. Frieder Leube, LAF Graupa, (kapitoly 4, 6),

RNDr. Bohumír Lomský, CSc., VÚLHM, (kapitoly 4, 5, 6 a 7),

Ing. Karel Matějka, CSc., Praha Infodatasys, (kapitola 4),

Prof. Oldřich Mauer, DrSc., LF MZLU Brno, (kapitola 5),

Ing. Petr Navrátil, CSc., ÚHÚL Jablonec n. N., (kapitoly 1, 6 a 7),

Ing. Václav Nárovec, CSc., VÚLHM, VS Opočno, (kapitola 6)

Ing. Jiří Novák, VÚLHM, VS Opočno, (kapitoly 1, 6 a 7),

Ing. Jiří Ostrovský, EKOLES-Projekt, (kapitoly 1, 6 a 7),

Doc. RNDr. Ing. Eva Palátová, Ph.D., LF MZLU Brno, (kapitola 5),

Prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc., LF ČZU Praha, (kapitoly 4, 6),

Ing. Alena Rychnovská, LF MZLU Brno, (kapitola 5)

Ing. Ludvík Řičář, LČR, (kapitoly 1, 6 a 7),

Dr. Ing. Maciej Skorupski, Ph.D. Zemědělská Univerzita Poznaň, (kapitola 4),

Ing. Jiří Smejkal, ÚHÚL Jablonec n. N., (kapitoly 1, 4, 6 a 7),

Ing. Jiří Souček, Ph.D., VÚLHM, VS Opočno, (kapitoly 6 a 7),

Ing. Milan Stoklasa, CSc. STOKLASA Tech, (kapitola 5),

Ing. František Šach, CSc., VÚLHM, VS Opočno, (kapitola 4),

Ing. Vít Šrámek, Ph.D., VÚLHM (kapitoly 4, 5, 6, 7),

Doc. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc., VÚLHM, VS Opočno, (kapitoly 4, 6, 7).

Zaměření

Řešení projektu spočívalo ve vyhodnocení dosavadních dlouhodobých šetření VÚLHM (útvary pěstování VS Opočno, útvary ekologie a ochrany), lesnických fakult v Brně a Praze, ÚHÚL a ÚKZÚZ s cílem analyzovat imisní a klimatickou situaci v oblasti a její vliv na lesní půdu a na stav a vývoj lesních porostů. V rámci řešení byly vyhodnoceny dlouhodobě sledované experimenty VÚLHM s melioracemi, obnovou a výchovou porostů a taktéž experimenty s přeměnami porostů náhradních a s nevhodnou druhovou skladbou. Dlouhodobé řady sledování byly doplněny aktuálními výsledky z půdních rozborů, analýzami asimilačních orgánů a analýzami kořenových systémů výsadeb hlavních hospodářských dřevin v typických růstových poměrech Jizerských hor.

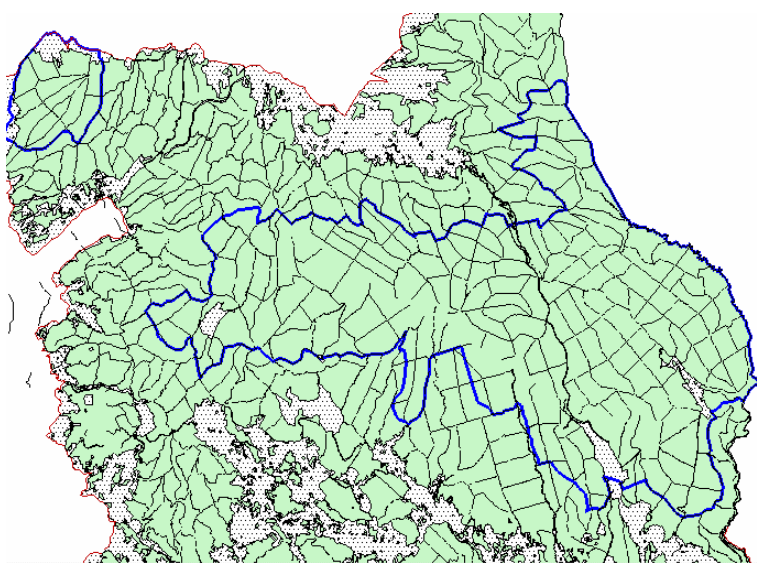
Projekt byl vzhledem ke své komplexnosti rozdělen na sedm tématických bloků: (1) Imise a klima, (2) Půda, (3) Stav lesních porostů, (4) Meliorace, (5) Výchova, (6) Obnova, (7) Přeměny a Syntéza (8). Podobnou strukturu má i závěrečná zpráva. Úvodní kapitola shrnuje základní informace o zájmovém území, na které byla v souladu se zadáním soustředěna pozornost. Na zpracování kapitoly 2 Klima Jizerských hor a 3 Imise v Jizerských horách se největší měrou podílel Ing. Vratislav Balcar, CSc., na zpracování kapitoly 4 Stav půd v zájmovém území se podíleli Doc. Ing. J. Kulhavý, CSc., LF MZLU Brno a Ing. V. Šrámek, PhD., který se rovněž podílel na zpracování kapitoly 5 Zdravotní stav lesa v Jizerských horách. Kapitola 6 obsahuje souhrn doporučení pro lesnickou pěstební praxi vypracovaných na základě realizačních výstupů a kapitola 7 syntézu poznatků v podobě návrhu rámcových směrnic pro 10 cílových hospodářských souborů představujících více než 1 % výměry zájmového území.

Souhrn nejdůležitějších výsledků šetření

1 Vymezení zájmového území

Při projednávání metodik řešení jednotlivých tématických bloků projektu 20. 02. 2003 byla v Jizerských horách zadavatelem specifikována zájmová oblast s největšími problémy v lesnickém hospodaření (obr. 1) s cílem soustředit pozornost řešitelského týmu na nejnaléhavější úkoly, se kterými se lesnický provoz v Jizerských horách musí vyrovnávat.

Zájmové území má celkovou výměru 10 753 ha, z toho 7 755 ha (72 %) tvoří lesní porosty 1. až 3. věkového stupně. Zahrnuje území náhorní plošiny JH a oblast Kančího vrchu s rozlohou 634 ha. 14,2 % území náleží k pásmu ohrožení A, 61,6 % pásmu B a 24,2 % k pásmu C. Druhové složení lesů zájmového území je sice pestré, ale výrazně v něm převládá smrk ztepilý (ca 7 917 ha, ca 74 %) a smrk pichlavý (ca 1 640 ha, 15 %). Významný je podíl kosodřeviny (ca 379 ha, 3,5 %) a buku (ca 330 ha, 3,1 %).



Obr. 1: Zájmové území Jizerských hor vymezené zadavatelem projektu

Výměra porostů jeřábu, břízy a modřínu se pohybuje kolem 100 ha (cca po 1 % výměry) a výměra dalších dřevin představuje jednotky nebo desítky hektarů redukované porostní plochy. Jedná se většinou o skupinovou nebo jednotlivou příměs k převládajícímu smrku ztepilému nebo smrku pichlavému.

Celé území bylo výrazně postiženo imisně-kůrovcovou kalamitou v osmdesátých letech a poměrně velká plocha 3. a 4. věkového stupně je pozůstatkem větrných kalamit let šedesátých.

Z vegetačních stupňů se vyskytují jedlobukový až smrkový LVS, převažuje smrkobukový stupeň. V půdních podmínkách má rozhodující zastoupení kyselá řada, živná řada je

zastoupena jen kategorií S. Typické je výraznější zastoupení extrémní a podmačené (rašelinné) řady, podílející se na vymezení hospodářských souborů (HS 79, 01, 02).

Nejrozšířenějšími lesními typy jsou kyselá smrková bučina, kyselá jedlová bučina a svěží smrková bučina. V kyselé řadě převládají travnatá společenstva, v nižších polohách s *Deschampsia flexuosa*, výše *Calamagrostis villosa*, v bučinách s *Luzula nemorosa*. Na kamenitých středně bohatých půdách se ve zvýšené míře uplatňují kapradiny.

2 Klima Jizerských hor

Klimaticky patří území Jizerských hor k oblastem České republiky mírně chladným a nejbohatším na srážky. Průměrná celoroční teplota vzduchu (1960 – 1990) zde činí 5,8 °C, teplota vzduchu ve vegetačním období (IV. - IX.) je 10,8 °C. Celoroční srážkový úhrn (1961 – 1990) je uváděn v hodnotě 1 009 mm, ve vegetačním období pak 648 mm. Vzhledem k charakteru oblasti (horský masiv s lokalitami v nadmořských výškách od 350 do 1 124 m n. m.) jsou zde i značné difference v klimatických podmínkách.

Dlouhodobá dynamika teplotních poměrů a srážek je patrná z víceletých průměrů měření na vybraných klimatických stanicích Desná-Souš, Bedřichov v letech 1901 – 1950, průměrů z let 1961 – 1990 uváděných jako normál (www.chmi.cz) a dostupných dat z posledních let (1991 – 2003, materiály ČHMÚ, tab. 1, 2). Pro srážkové úhrny je rovněž uvedena stanice ČHMÚ Jizerka.

Průměrné měsíční i roční teploty vzduchu byly na obou stanicích téměř stejné a vykazovaly shodný trend změn (tab. 1). Hodnoty v prvních dvou obdobích (1901 – 1950 a 1961 – 1990) v odpovídajících měsících se liší jen nepatrně (jedna difference 0,8 °C, ostatní 0,3 °C a méně) a většinou signalizují mírné oteplení (průměr 0,2 °C). K výraznému vzestupu teplot oproti výsledkům dřívějších měření došlo v posledním sledovaném období (1991 – 2003). Rozdíly mezi

Tab. 1: Víceleté průměry teplot na stanicích ČHMÚ Desná-Souš a Bedřichov (°C)

Rok	1901-50	1961-90	1991-03	1901-50	1961-90	1991-03
Měsíc	Desná-Souš			Bedřichov		
I	-4,9	-5,0	-3,5	-4,8	-4,8	-3,2
II	-4,0	-3,7	-3,1	-4,0	-3,8	-2,7
III	-0,8	-0,8	-0,2	-0,8	-0,8	0,0
IV	3,1	3,2	4,1	3,3	3,3	4,5
V	8,8	8,9	10,7	9,1	9,0	10,5
VI	12,1	12,4	13,0	12,0	12,1	13,0
VII	14,0	13,7	15,1	13,8	13,5	15,0
VIII	13,1	13,4	15,0	12,9	13,3	15,0
IX	9,8	9,9	10,1	9,7	10,0	10,2
X	5,2	5,5	5,5	5,2	6,0	5,6
XI	0,1	0,3	0,7	0,0	0,4	0,7
XII	-3,4	-3,2	-3,3	-3,3	-3,2	-3,1
I – XII	4,4	4,6	5,4	4,4	4,6	5,5

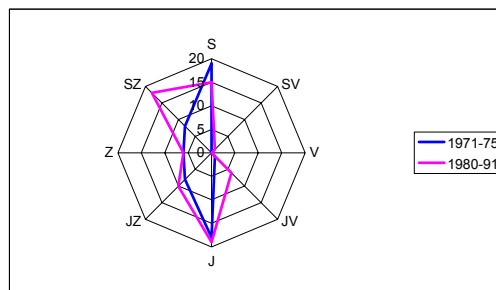
Tab. 2: Víceleté průměry srážek na stanicích ČHMÚ Desná-Souš a Bedřichov (mm)

Rok	1901-50	1961-90	1991-03	1901-50	1961-90	1991-03	1901-50	1961-90	1991-03
Měsíc	Desná-Souš			Bedřichov			Jizerka		
I	131	117	128	111	92	76	137	121	109
II	106	93	126	96	78	81	110	83	105
III	87	97	137	86	79	98	96	98	113
IV	92	86	83	99	84	76	100	84	75
V	90	100	86	98	109	96	103	111	84
VI	109	112	100	137	124	116	134	132	98
VII	131	120	150	153	133	150	150	138	158
VIII	132	120	117	161	134	119	156	130	107
IX	98	103	111	110	87	110	120	106	111
X	110	98	108	112	84	85	124	105	104
XI	111	117	106	105	95	84	118	118	92
XII	115	149	143	105	117	94	125	157	121
I – XII	1 312	1 313	1 396	1 373	1 216	1 184	1 415	1 383	1 276

současnými a dřívějšími měsíčními průměry dosahovaly zvýšení až o 2,1 °C a v průměru se zvýšily ca o 1,0 °C.

Víceleté průměrné úhrny srážek (tab. 2) na sledovaných klimatických stanicích vykazovaly rozdílné trendy. Zatímco srážky na stanici Desná-Souš v posledním uvedeném období stouply (v průměru o 6 %), na stanicích Bedřichov a Jizerka došlo k jejich poklesu (ca o 14 a 10 %). Větší změny zaznamenaly především zimní měsíce, ve vegetačním období (IV. – IX.) nejsou rozdíly mezi srážkovými úhrny dříve (1901 – 1950) a nyní (1991 – 2003) tak výrazné (Souš pokles o 1 % a Bedřichov o 12 %).

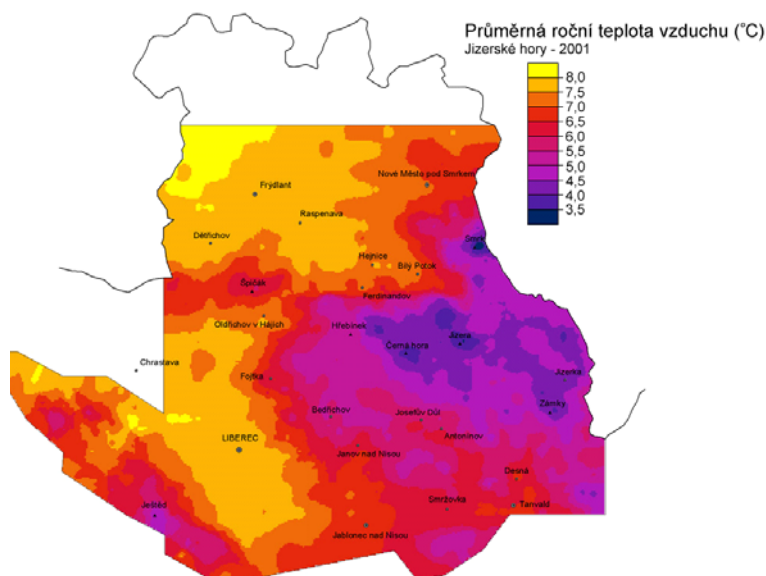
Vertikální vzdušné proudění je ovlivněno velkou členitostí terénu oblasti Jizerských hor. Na základě výsledků přímých měření z let 1971 – 1975 bylo konstatováno, že ve vyšších polohách převládá severní až severozápadní vzdušné proudění, které podporovalo přísun imisí z velkých emisních zdrojů v Polsku a Německu. Poměrně vysokou frekvenci vykazuje i proudění z jihu. Pozdější výsledky tyto závěry potvrzují (obr. 2).



Obr. 2: Četnost směru větrů na stanici Bedřichov v letech 1971 - 1975 a 1980 - 1991 (%)

Teplotním specifikem oblasti Jizerských hor jsou výrazné **inverze** v mělkých údolích Jizery a Jizerky v nadmořských výškách zhruba 850 m s extrémně drsným mikroklimatem. Přizemní mrazy se v údolích vyskytují v průběhu celého roku a podstatně limitují obnovu lesních porostů.

Prostorové rozložení průměrné roční teploty vzduchu a úhrnů srážek v oblasti Jizerských hor uvádí Hadaš v rozptylových studiích pro roky 2001 a 2002. Při odvození



Obr. 3: Prostorové rozložení průměrné roční teploty vzduchu v oblasti Jizerských hor v roce 2001 (Hadaš 2004)

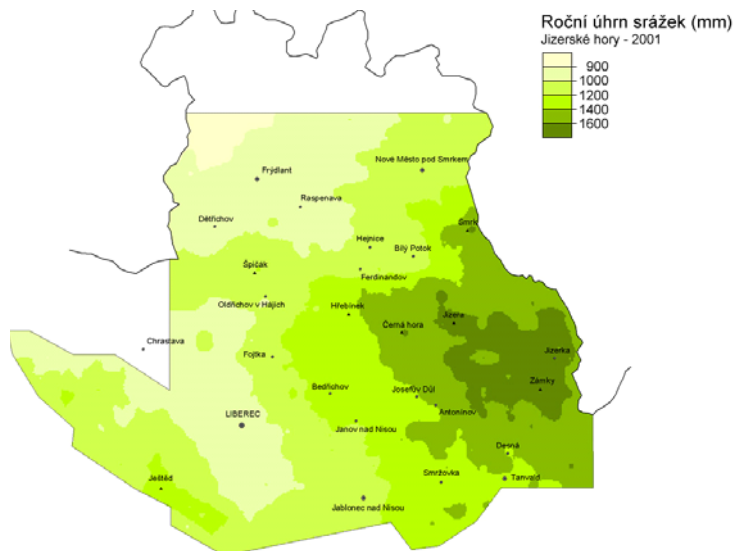
průměrných ročních měsíčních a denních teplot vzduchu i srážkových úhrnů vycházel z materiálů vydávaných ČHMÚ Praha. Mapy prostorového rozložení průměrných ročních teplot a ročního úhrnu srážek (příklad viz obr. 3, 4) jsou s výsledky měření uvedených stanic (ČHMÚ a VÚLHM) v podstatě v souladu, vyjma inverzních lokalit výše zmíněných údolí Jizery a Jizerky, kde jsou (dle našich poznatků) roční průměry teplot výrazně nižší než na přilehlých hřebenech.

Poznatky z klimatických šetření lze shrnout do následujících bodů:

- Z výsledků dlouhodobých měření na stanicích ČHMÚ (Desná-Souš a Bedřichov) je zřejmé zvýšení teploty vzduchu v posledním hodnoceném období (1990 – 2003). Rozdíl oproti průměru předchozích třiceti let (1961 – 1990) uváděnému jako normál činí +0,9 °C, oproti staršímu normálu (1901 – 1950) +1,1 °C. S tím souvisí i zvýšení

délky vegetační doby (dny s průměrnou teplotou 10 a více °C) zhruba ze 105 na 135 dnů.

- Dlouhodobé výsledky měření srážek nevykazují jednoznačný trend. Na jedné stanici mírný vzestup, na dvou stanicích výrazný pokles oproti průměrům uváděným pro období 1901 – 1950 a 1961 – 1990.



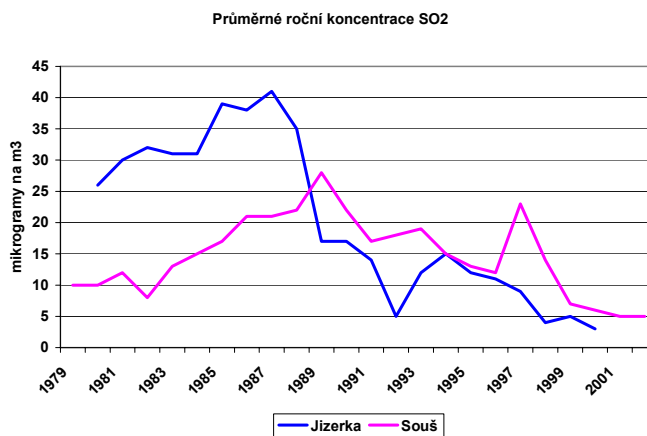
Obr. 4: Prostorové rozložení ročního úhrnu srážek v oblasti Jizerských hor v roce 2001

- Průměrná teplota posledních 7 let prokazuje výraznou teplotní inverzi mezi Středním Jizerským hřebenem a údolím Jizerky. Na hřebenu průměrná teplota činila 5,1 °C (což je v teplotním rozmezí 6. LVS) a v údolí 3,6 °C (odpovídá 8. LVS).
- Ze srážkových úhrnů v posledních 7 letech za květen až říjen je zřejmá poněkud vyšší srážková aktivita ve vyšších nadmořských výškách a dále vyšší srážkové úhrny v SZ části zájmového území oproti části JV (rozpětí 660 – 840 mm).

3 Emise v Jizerských horách

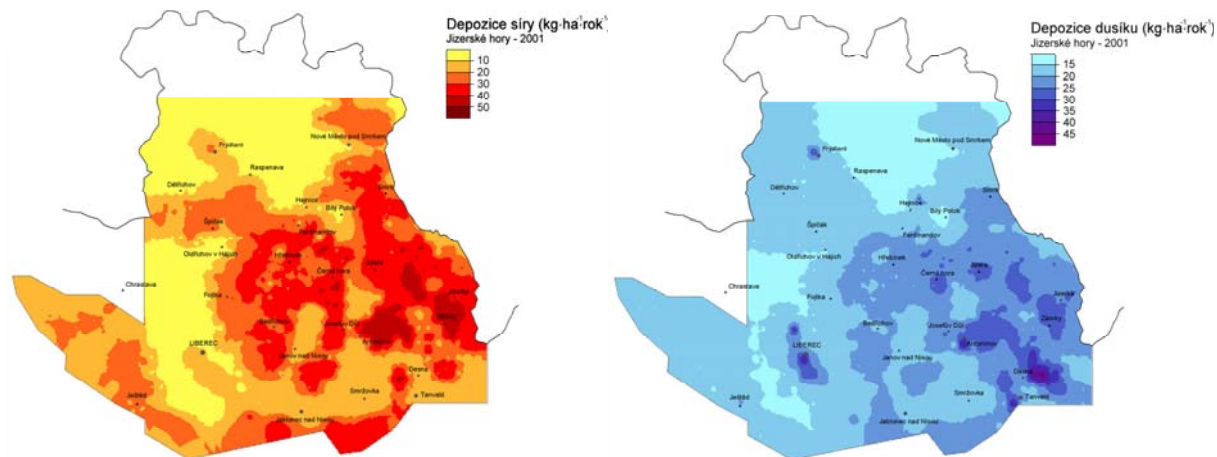
Za hlavní příčinu poškození lesních porostů Jizerských hor jsou považovány emise oxidu siřičitého z velkých tepelných elektráren v okolí Žitavy na území Německa a Polska. Množství emisí SO₂ v průběhu ca dvou decénní stouplu více než 10 x (v roce 1957 emise 45 tis. t, v roce 1980 emise 500 tis. t) a úměrně k tomu i poškození lesních porostů. Trend zátěže lesů Jizerských hor oxidem siřičitým je zřejmý z výsledků měření jeho koncentrací stanicemi ČHMÚ Desná-Souš a VÚLHM Jizerka (obr. 5).

Z grafu je patrný nárůst koncentrací oxidu siřičitého v ovzduší, jeho kulminace a výrazný pokles až pod hranici považovanou pro lesní ekosystémy za kritickou (tj. 20 µg SO₂ m⁻³). K poklesu došlo v důsledku zrušení a omezení provozu elektráren. Snížení koncentrací SO₂ pod kritickou mez přímého vlivu na lesní vegetaci je i jedním z důvodů ukončení provozu stanice VÚLHM Jizerka.



Obr. 5: Průměrné roční koncentrace SO₂ na stanicích Desná-Souš (ČHMÚ) a Jizerka (VÚLHM)

I přes výraznou redukci emisí a následný pokles imisní zátěže je však prostředí Jizerských hor stále pod negativním vlivem znečištění ovzduší. Současné práce zabývající se kritickou zátěží lesních ekosystémů sírou a dusíkem konstatují, že zejména ve vyšších nadmořských výškách je oblast Jizerských hor velmi ovlivněna depozicí okyselujících sloučenin z atmosféry (kyselým deštěm) a také vysokým vstupem nutričního dusíku (obr. 6).

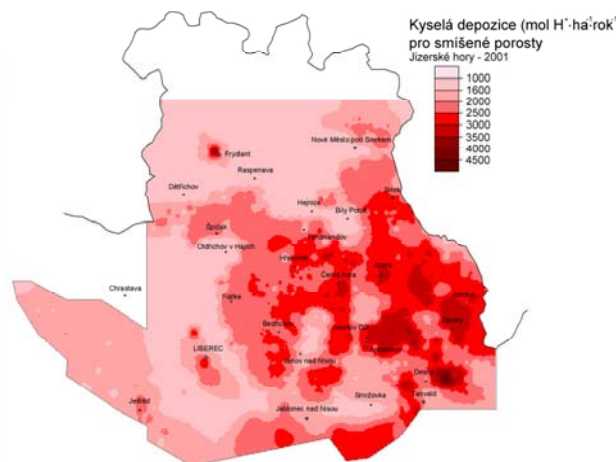


Obr. 6: Prostorové rozložení potenciální podkorunové depozice síry (vlevo) a dusíku (vpravo) v oblasti Jizerských hor v roce 2001 (Hadaš 2004)

Přestože emise oxidu siřičitého v průběhu devadesátých let celorepublikově velmi klesly (zhruba o 87 %), stav lesních porostů se nijak významně nezlepšuje. Jedním z hlavních důvodů je acidifikace a nutriční degradace půd způsobená dlouhodobou kumulovanou kyselou depozicí a depozicí eutrofizujících sloučenin dusíku (obr. 7).

Dosavadní poznatky získané rozptylovými studiemi i přímým měřením možno shrnout do následujících závěrů:

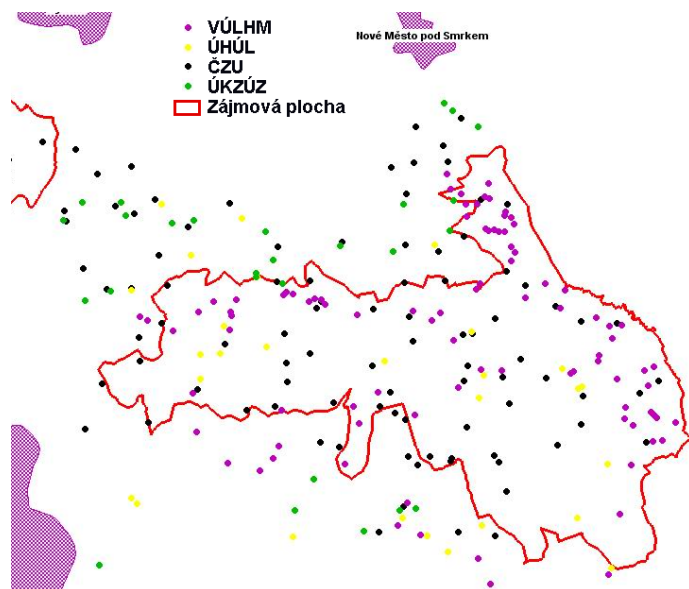
- Redukcí průmyslových emisí klesla imisní zátěž pod kritickou hodnotu přímo poškozující lesní porosty pevnými i plynnými složkami (částice, SO_2 , NO_x , HF, ...).
- Depozice kyselých složek imisního původu (S, N) překračují kritickou hranici acidifikace lesních půd a tím způsobují její degradaci na celém zájmovém území v Jizerských horách.
- Podle výsledků rozptylových studií dochází na části zájmového území k překračování kritických dávek depozice vodíkových iontů pro vyvolání poškození dřevin (smrk, buk).



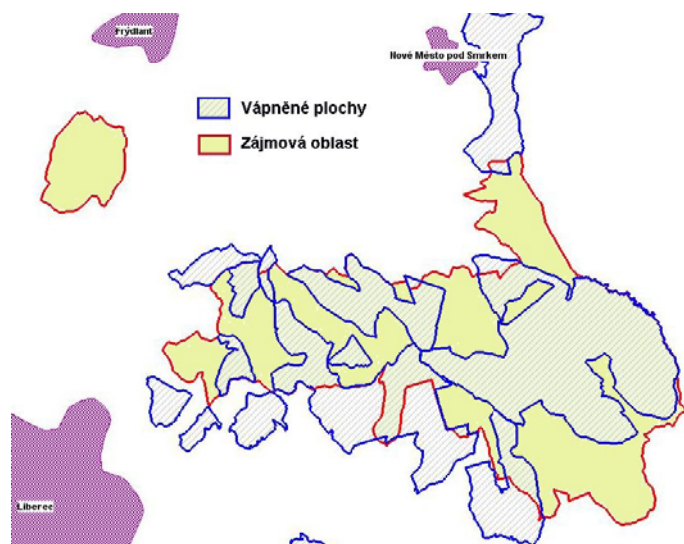
Obr. 7: Prostorové rozložení potenciální podkorunové depozice vodíkových iontů (H^+) v oblasti Jizerských hor v roce 2001 (Hadaš 2004)

4 Stav půd v zájmovém území

Pro posouzení současného stavu lesních půd a charakteristiku jejich možného vývoje do budoucna s ohledem na další možnosti lesnického obhospodařování byla využita data pocházející z databází ÚHÚL, VÚLHM, ČZU a ÚKZÚZ z let 1954 - 2003. Celková databáze obsahovala 385 odběrových míst a 1 855 vzorků. Rozmístění odběrových míst je na obr. 8.



Obr. 8: Odběrová místa půdních vzorků v Jizerských horách



Obr. 9: Zájmové území Jizerských hor s vyznačenými plochami kde bylo v minulosti prováděno vápnění

1950 – 1980. V humusové vrstvě se aktivní pH pohybovalo v rozmezí od 4,18 do 6,00, v roce 1980 to bylo již jen 3,53 – 3,86 (obr. 10).

Na vápněných lokalitách je nárůst pH vyšší oproti nevápněným, v humusové vrstvě cca o 0,3 pH v minerálních horizontech méně – to odpovídá relativně nízkým dávkám vápence,

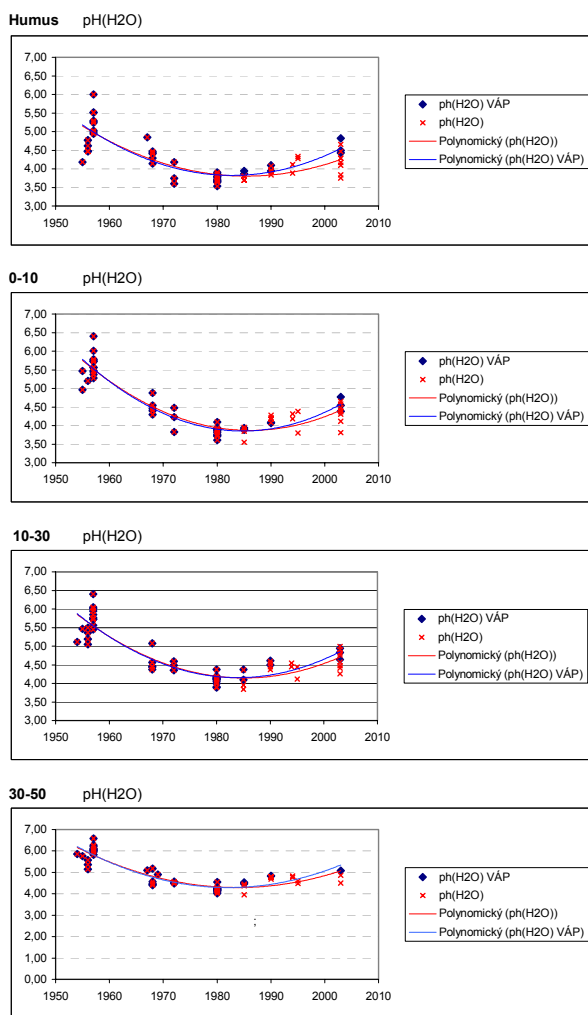
Analýzy byly v jednotlivých obdobích prováděny stejnými laboratorními metodami, ne vždy však bylo analyzováno stejné množství parametrů. Pro odběry z 50. let 20. století jsou k dispozici pouze údaje o aktivním pH (H_2O), v některých případech i výměnného pH (KCl). Do roku 1980 byly analyzovány pouze celkové obsahy živin (výluh HCl), pro rok 2003 jsou naopak k dispozici pouze obsahy přístupných prvků.

V první fázi byly pro širší oblast Jizerských hor hodnoceny změny chemických parametrů lesních půd podle jednotlivých souborů lesních typů. Výsledky ukázaly s výjimkou rašelinné řady obdobné trendy s výrazným rozptylem hodnot od roku 1985. Ve druhé fázi řešení byl pro vymezenou zájmovou oblast hodnocen soubor všech ploch s tím, že v datech od roku 1985 byly jednotlivé odběry rozděleny na vápněné a nevápněné lokality (obr. 9).

Datová pole s údaji již před rokem 1980 (pH, N, C/N, celkové obsahy živin) byla proložena polynomičnou křivkou druhého řádu, datová pole s údaji od roku 1980 (přístupné živiny) přímkou. Hodnocení probíhalo pro jednotlivé hloubkové horizonty.

Kyselost půdy

pH půdy zaznamenalo výrazný, v podstatě lineární pokles v období



Obr. 10: Vývoj pH (H_2O) v humusu a v minerálních horizontech v letech 1954 – 2003 na vápněných (modrá) a nevápněných (červená) plochách

poklesu fosforu v humusové vrstvě cca o třetinu, v minerálních horizontech se míra tohoto poklesu s narůstající hloubkou zpomaluje, v horizontech 30 - 50 cm obsah fosforu dokonce mírně narůstá. Trend celkového obsahu fosforu je obdobný na vápněných i nevápněných lokalitách, na vápněných lokalitách je však jeho pokles pomalejší.

Obsah draslíku

Celkový obsah draslíku vykazuje poměrně výrazný nárůst v humusu i v minerálních horizontech s hodnotami v roce 1990 a 1995 o cca 30 – 50 % vyššími, než v 60. a 70. letech 20. století. Hodnoty přístupného draslíku vykazují ve všech horizontech naopak poměrně výrazný pokles s většinou odběrů v roce 2003 pod hranici deficiencie a s hodnotami až o 60 % nižšími, než v roce 1980.

Obsah vápníku

U celkového obsahu vápníku byl zaznamenán poměrně výrazný pokles v humusových horizontech a svrchním minerálu, na některých lokalitách pravděpodobně až o 50 %. Od roku

kteřé byly v Jizerských horách používány. I na vápněných plochách je ovšem v současné době hodnota pH humusu a minerální půdy o 1 až 1,5 nižší, než před padesáti lety.

Obsah dusíku

I přes vysokou depozici dusíku vykazují hodnocená data poměrně výrazný pokles tohoto prvku v humusu i v minerální půdě od šedesátých let do roku 1980. V odběrech z roku 2003 je v humusu patrný vyšší obsah N na vápněných lokalitách, v minerálních horizontech není rozdíl mezi vápněnými a nevápněnými lokalitami. Současné obsahy dusíku v humusu jsou o 1 – 1,5 % nižší než v odběrech z druhé poloviny 60. let.

Poměr C/N

Poměr C/N v humusu vykazuje logicky opačný trend, než obsah dusíku s výraznějším nárůstem do roku 1980, kdy se ustálil na hodnotách 15 - 23. V této oblasti se pohybuje i v současné době, vápněné plochy vykazují slabě nižší poměr C/N v humusu, než plochy, které vápněny nebyly.

Obsah fosforu

Pole hodnot obsahu fosforu je velmi rozkolísané. Celkový obsah fosforu v humusu a v minerálních horizontech se výrazněji neměnil do počátku osmdesátých let. Od osmdesátých let došlo k výraznému

1980 se v humusové vrstvě pokles vápníku zpomalil, v humusu a v minerální půdě do 10 cm byl na vápněných lokalitách zaznamenán jeho nárůst. V hlubších vrstvách půdy pokles pokračoval, v hloubce 30 - 50 cm není trend celkového obsahu vápníku příliš výrazný.

Obsah hořčíku

Celkový obsah hořčíku vykazuje od 60. a 70. let 20. století nárůst hodnot ve všech horizontech. Nejméně výrazný je tento trend v minerální půdě hloubky 0 - 10 cm, nejvýraznější ve 30 - 50 cm. Obrácený trend je u obsahu přístupného hořčíku v letech 1980 - 2003. V minerálních horizontech se na většině odebíraných lokalit dostaly jeho hodnoty pod hranici deficiencie (tj. 40 mg kg⁻¹), zatímco v roce 1980 bylo deficitních pouze cca 10 - 30 % vzorků. Na vápněných lokalitách je v humusu patrný nárůst obsahu přístupného hořčíku, v minerální půdě je pokles tohoto prvku pomalejší, než na lokalitách, které vápněny nebyly.

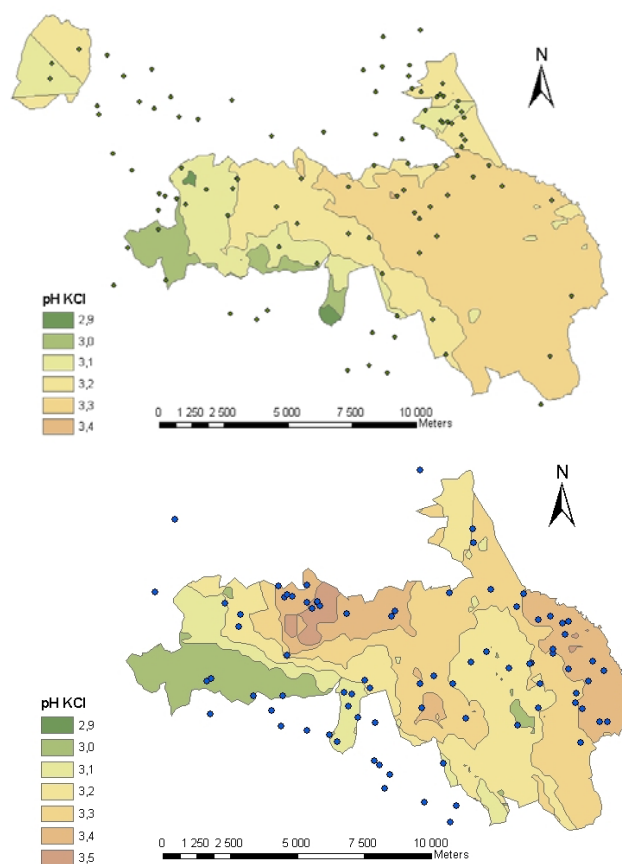
Geostatistické vyhodnocení půdních dat

Geostatistickou analýzou byl ošetřen soubor spojený z údajů VÚLHM, ČZU a ÚHÚL, a to pro horizonty H, A a pro hloubku 0 - 30 cm. Současně byly odděleně geostatisticky zpracovány soubory VÚLHM a ČZU, ale vzhledem k vyšší náročnosti geostatistických analýz na počet hodnot pouze v horizontu H a v hloubce 0 - 30 cm. Pro každou půdní charakteristiku v jednotlivých souborech byl sestaven variogram, tj. závislost semivariance na vzdálenosti bodů, a byl proložen matematickým modelem. S pomocí variogramu byla provedena geostatistická interpolace metodou kriging. Byl použit blokový kriging s odhady středních hodnot pro malé bloky 8 x 8 m. Výsledky jsou zpracovány formou variogramů a krigingových map (obr. 11, 12, 13).

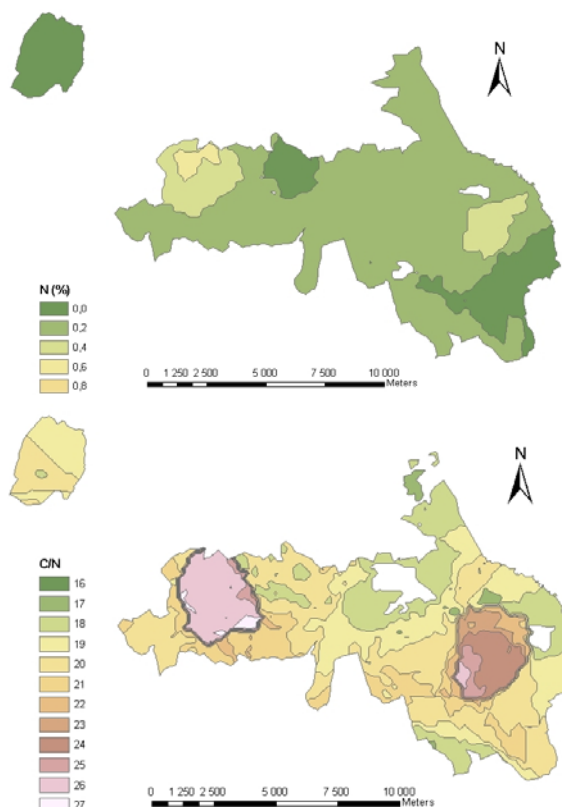
Získané výsledky lze shrnout do následujících bodů:

Současný stupeň elasticity (resilience) lesních půd je velmi nízký a působení relativně slabého stresového faktoru může způsobit významné změny ve vitalitě lesních porostů.

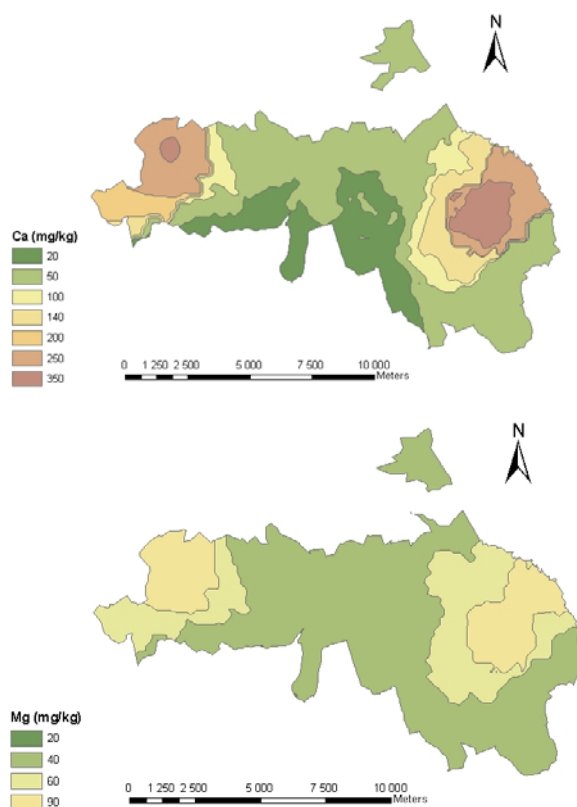
Ze základních živin jsou podle dosavadních výsledků půdních analýz problémovými prvky zejména vápník, hořčík a dále i fosfor a dusík (přebytek nitrátové formy). Existuje poměrně výrazný rozdíl mezi obsahem jednotlivých živin ve svrchní části půdy (Oh, Ao) a hlubšími minerálními horizonty. To přispívá ke zplošťování kořenového systému lesních dřevin.



Obr. 11: Mapy krigingového odhadu hodnot pH (KCl) v horizontu H při použití souboru vápněných (nahore) a nevápněných (dole) odběrových lokalit odděleně (údaje VÚLHM a ČZU); lokality použité pro výpočet jsou znázorněny body



Obr. 12: Mapy krigingového odhadu hodnot celkového obsahu N (nahore) a poměru C/N (dole) v hloubce 0 – 30 cm



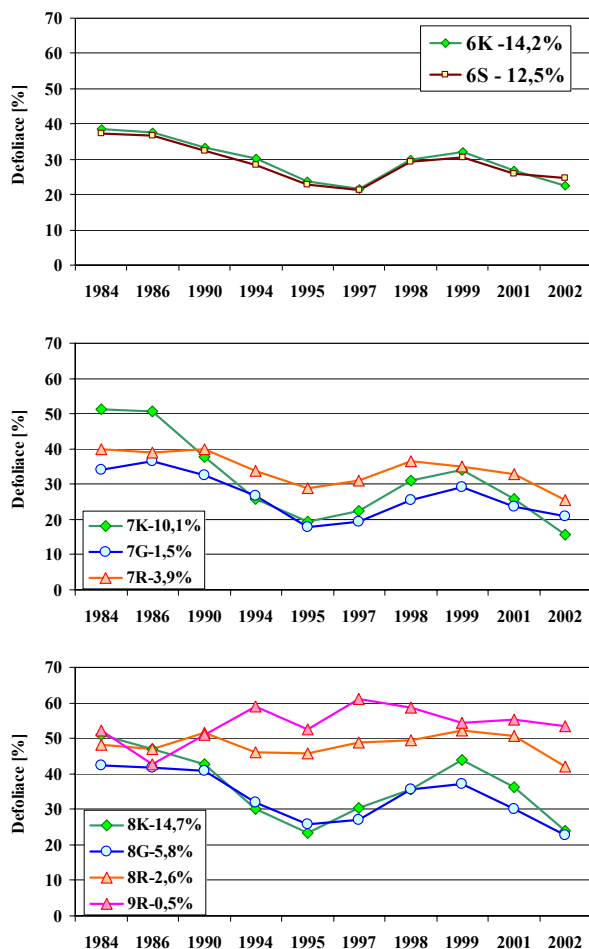
Obr. 13: Mapy krigingového odhadu obsahu přístupného Ca (nahore) a Mg (dole) v hloubce 0 - 30 cm

Velká část zájmového území byla v minulosti vápněna. Vápnění se projevuje jako jeden z významných faktorů stavu půd. V posledním dvacetiletém období je pozorovatelné v půdě na vápněných lokalitách snížení půdní kyselosti (zvýšení pH), zvyšuje se rozdíl mezi aktivním a výměnným pH, zvyšuje se nasycení sorpčního komplexu bázemi i obsah přístupného vápníku a hořčíku v půdě. Mírný nárůst pH byl zjištěn rovněž u ploch nevápněných, pravděpodobně v důsledku poklesu kyselé depozice.

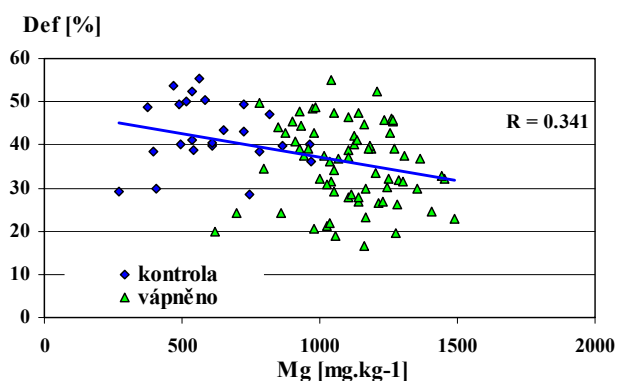
5 Zdravotní stav lesa v Jizerských horách

V Jizerských horách došlo k výraznému poškození porostů spojenému s rozsáhlým odlesněním v šedesátých letech dvacátého století v důsledku větrné kalamity a následně v osmdesátých letech kvůli kalamitě imisní. Přestože v devadesátých letech došlo k výraznému poklesu imisní zátěže, jsou současné problémy zdravotního stavu do značné míry důsledkem i pokračováním uvedených kalamit, zejména kvůli narušení mikro- a mezoklimatu porostů ve vrcholových partiích a také kvůli degradaci lesních půd.

Od konce osmdesátých let docházelo v zájmové oblasti Jizerských hor k postupnému zlepšování zdravotního stavu porostů. Zlepšoval se postupně zdravotní stav dospělých porostů, smrkové porosty i mladé porosty náhradních dřevin odrůstaly bez vážnějších problémů.



Obr. 14: Vývoj defoliace v 6. LVS (nahore), v 7. LVS (uprostřed) a v 8. LVS (dole)



Obr. 15: Vztah defoliace a obsahu hořčíku v porostech 7K, 8K

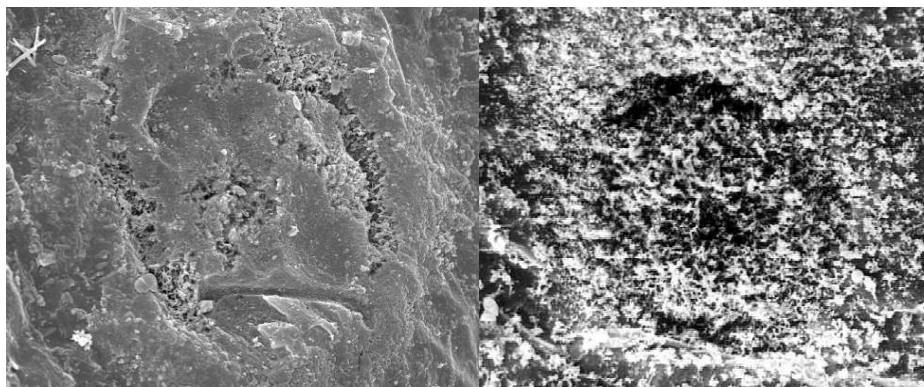
sledovaných oblastech Orlických hor, ale ani zde nedosahují hodnot vzorků z referenčních ploch bez antropogenní zátěže.

V roce 1996 došlo k náhlému zhoršení zdravotního stavu porostů vlivem nárazového působení imisí (obr. 14). Poškození se projevilo zčervenáním a následnou defoliací posledního ročníku jehličí. U dospělých porostů se zvýšila defoliace, v mladých porostech se zhoršení zdravotního stavu projevilo pouze na některých porostních stěnách.

Další období se zhoršením zdravotního stavu na některých lokalitách proběhlo v letech 1999 – 2002, ve většině případů v souvislosti se žloutnutím smrkových porostů. Poškození se projevuje v porostech od druhé až třetí věkové třídy. Postihuje nejen vyšší polohy Jizerských hor. V zájmové oblasti se žloutnutí a výrazná defoliace projevily také na Kančím vrchu. Výrazné žloutnutí je zejména v oblastech, které nebyly v minulosti vápněny. Významnou příčinou narušení zdravotního stavu je nedostatečná výživa porostů, což lze ilustrovat korelací mezi obsahem hořčíku v jehličí a stupněm poškození porostů (obr. 15).

Soubory lesních typů 8R a 9R vykazují vyšší poškození, než ostatní lokality a mají omezené možnosti regenerace.

Analýzy epikutikulárních vosků v oblasti Jizerských hor ukázaly, že jejich destrukce odpovídá rozsahu vizuálního poškození porostů (obr. 16). I na nejméně poškozené ploše bylo zaznamenáno poškození epikutikulárních vosků v latentní formě. Porosty v Jizerských horách vykazují nižší destrukci epikutikulárních vosků, než ve



Obr. 16: Poškozená struktura epikutikulárních vosků u smrku ztepilého (vlevo) a nepoškozená struktura vosků na referenční ploše (vpravo)

Analýzy kořenového systému realizované v oblasti Jizerských hor prokázaly, že se na poškození lesních porostů v Jizerských horách výrazně projevuje stav kořenového systému. U smrku ztepilého i pichlavého mají poškozené stromy vždy deformovaný a tím současně i slabý (malý) kořenový systém (obr. 17). Analýzami porostů v období zajištěných kultur bylo zjištěno, že téměř všechny vyzvednuté stromy mají nejzávažnější deformaci kořenového systému – strboul. U smrku pichlavého bylo u všech studovaných stromů zjištěno napadení václavkou, které v 50% případů vedlo k hnilobě kořenů, v některých případech i k hnilobě kmene.

Rovněž u mladších porostů modřínu opadavého byly zjištěny vážné odchylky od přirozené architektiky kořenového systému vyvolané deformacemi jejich kořenového systému do strboulu. Modřín navíc nevytváří typický kořenový systém (kulový, všestranně rozvinutý), ale pouze kořenový systém naprosto povrchový. To ovlivňuje stabilitu modřínových porostů. Do budoucna lze předpokládat jejich zvýšenou náchylnost k mechanickému poškození.

Také hodnocené porosty buku vykazovaly časté deformace kořenového systému. Napadení václavkou, ani hniloby kořenů se u nich nevyskytovaly.

Jak vyplývá z předložených výsledků, zdravotní stav lesních porostů v Jizerských horách není optimální. Na poškození se v současné době již nepodílí znečištění ovzduší takovou měrou jako v osmdesátých letech dvacátého století. Přesto není zcela zanedbatelné, neboť narušení epikutikulárních vosků je stále vyšší, než v kontrolních oblastech. Jedním z hlavních problémů je v současné době výživa porostů. Dřeviny negativně ovlivňuje jednak nedostatek bazických živin v dlouhodobě zatěžovaných půdách, jednak nedostatečné parametry kořenového systému, kterým živiny přijímají.



Obr. 17: Smrk ztepilý - příklad kořenových systémů poškozených stromů

6 Doporučení pro lesnickou pěstební praxi

6.1 Obnova

V zájmovém území Jizerských hor jsou pro účely obnovy a zalesňování aktuální tři nejdůležitější problémové okruhy:

1. **Podsadbby** porostů poškozených imisně ekologickými stresy.
2. **Zalesňování** v extrémních ekologických poměrech.
3. **Tvorbu porostních směsí** při maloplošné umělé obnově.

6.1.1 Podsadbby

Podsadbby jako specifický způsob obnovy lesa probíhající pod vlivem existujícího porostu lze doporučit v případech, kdy se jedná o obnovu nebo přeměnu porostů druhově a provenienčně nevhodných, silně poškozených, rozvrácených, potenciálně ekologicky ohrožených nebo naopak významných z hlediska ochrany. Vesměs jde o proředěné porosty s neúspěšnou nebo blokovanou přirozenou obnovou.

- Ve vymezené části Jizerských hor je podsadbby možné aplikovat v rozvolněných porostech 9. – 17. věkového stupně na ploše ca 173 ha, a to zejména v HS 9011, 7761, 7721, 7501, 771, 731, 551, 531 a 021 při zakmenění 0,7 a nižším. Převážně se jedná o SLT 8R, 8K, 7S, 7R, 7P, 7O, 7K, 6S, 6K, 5S a 5K.
- Porosty je potřebné podsazovat ve víceméně skupinovitém uspořádání podle textury stávajícího porostu a mikroreliefu terénu.
- Při podsadbách by mělo jít zejména o maximální využívání terénních vyvýšenin ve světlínách mimo dosah okrajů korunových projekcí, kde dochází ke zvýšenému mechanickému poškozování sazenic.
- Na svazích s plazivým pohybem sněhu je potřeba využívat ochranného vlivu pařezů či kořenových náběhů po spádnici pro omezení tvarových deformací kmínků.
- Pro podsadbby je potřebné pěstovat sadební materiál v podmínkách s výrazným zastíněním pro tvorbu stinných pletiv.

6.1.2 Zalesňování v extrémních ekologických poměrech

- Kultivace dřevin citlivých k extrémnímu mikroklimatu větších holin (např. buk lesní, javor klen, jedle bělokorá) je možná jen při maximálním využití různých podpůrných opatření (efektu ekologického krytí, vhodné individuální ochrany, bodového vápnění a přihnojování při výsadbě).
- Při výsadbě je potřebné maximálně využít relativně nejpriznivějších stanovištních podmínek, a to jak klimatických, cenotických, půdních i hydrologických, diferencovaně dle nároků jednotlivých druhů dřevin. Jedná se především o výsadbu za různé terénní překážky, do závětří zbytků stojících porostů či odrůstajících nárostů. Při zmírňování cenotických vlivů jde zejména o výsadbu do míst s relativně nejmenším zabuřeněním.
- Pro zmírňování půdních extrémů je na většině lokalit hřebenových partií potřebné vyhledávání míst s dostatečnou mocností půdy a většinou i bodové přihnojování cílových listnáčů horninovými moučkami, čímž se sníží šok z přesazení.

6.1.3 Zásady tvorby porostních směsí při maloplošné skupinové obnově

Zakládání smíšených porostů je žádoucí z důvodu vyšší diverzity, stability, udržení produkčních schopností stanoviště a odolnosti lesních porostů v průběhu jejich celého vývoje. Porostní směsi se vytvářejí ze stanovištně vhodných dřevin tak, aby v zásadě odpovídaly cílové druhové skladbě lesů a byly ekologicky stabilní.

- V zájmové oblasti se maloplošná skupinová obnova z uvažovaného pohledu týká 481 ha. Jelikož se jedná o velmi malé porostní skupiny (většinou do 1 ha), jsou stávající směrnice hospodaření pro tento účel dostatečné. V CHS 77 a 79 pouze doporučujeme použití menších dimenzí sazenic smrku, výsadbu na kopečky s odvodňovací jamkou v náhodném až shlukovitém uspořádání.
- Jako provozně nejvýhodnější se ukazuje skupinovitá forma smíšení, jíž je možné dosáhnout dostatečný podíl buku, ostatních cenných listnáčů a jedle i při použití nižších výchozích počtů sazenic přimíšených dřevin, ale při zvýšené pěstební péči. Skupinovitá směs je také méně náročná na následnou pěstební péči v porovnání s jednotlivou či řadovou formou smíšení.
- Při zakládání smíšených porostů s bukem umělou nebo kombinovanou obnovou lze použít různé formy smíšení.
- Buk je možné využít v porostních směsích na všech stanovištích Jizerských hor, kromě ovlivněných vodou.

6.2 Sadební materiál a manipulace od jeho vyzvednutí po výsadbu

Problematika standardů kvality sadebního materiálu lesních dřevin byla podrobně rozpracována v normě ČSN 48 2115 Sadební materiál lesních dřevin. Nejvýznamnější doporučení pro zájmovou oblast Jizerských hor lze shrnout do následujících doporučení.

U smrku z 8. LVS není výsledná morfologická a fyziologická kvalita podle ČSN 48 2115 jediným dostačujícím parametrem. Specifický růst semenáčků (geneticky podmíněná výšková variabilita) vyžaduje dodatečnou optimalizaci pěstebních postupů tak, aby bylo využito celé velikostní spektrum semenáčků z oddílu osiva. Jinak hrozí, že budou do výmětu vyřazeni tzv. pomalu rostoucí jedinci, tvořící zřejmě „klimaxovou kostru“ budoucího lesního porostu. Proto je nutné:

- Z hlediska aklimatizace směřovat pěstování sadebního materiálu do lesních školek klimaticky odpovídajících min. 500 m n. m.
- Po školkařských subjektech je třeba požadovat pěstební postup, který zajistí dopěstování celého výškového spektra oddílu sadebního materiálu.
- Povolit větší výškovou diferencovanost sadebního materiálu. Důraz položit na tloušťku krčků, na poměr nadzemní části vůči kořenům a na kvalitu kořenů.
- Přizpůsobit časový postup zalesňování tak, aby byly na stejnou lokalitu vysázeni jedinci celého genetického spektra, pokud se nepodaří dopěstovat celý oddíl sadebního materiálu smrku ve stejném čase.
- Minimalizovat fyziologickou zátěž při manipulaci se sadebním materiálem.
- Pro realizaci podsadeb nárokovat pěstování sadebního materiálu se stinnými pletivy.

Pro zájmovou oblast Jizerských hor je významné použití krytokořenného sadebního materiálu. Dosavadní praxe, kdy jsou provozně uplatňovány standardy podle ČSN 48 2115 a postupně je požadováno pěstování krytokořenného sadebního materiálu (KSM) v biologicky prověřených obalech, by měla zajistit kvalitní sadební materiál bez deformací kořenů. Jako doplňující opatření na tomto úseku navrhuje:

- Od roku 2005 požadovat od pověřených pěstitelů KSM pouze v biologicky ověřených typech obalů.
- Požadovat bezpodmínečné dodržování zásad pěstování KSM.
- Vyloučit deformace kořenů při výsadbě.

U všech posuzovaných školek bylo zjištěno, že mají svými pedologickými charakteristikami a technologickým vybavením předpoklady pro pěstování kvalitního prostokořenného sadebního materiálu. Všechny školky rovněž deklarují připravenost pro „stinné“ pěstování sadebního materiálu pro podsadby.

Předpoklady pro pěstování standardních krytokořenných semenáčků a sazenic mají větší technologicky vybavené lesní školky společnosti Dendria, s. r. o., po dovybavení vzduchovými polštáři i Velkoškola Hodkovice nad Mohelkou (CE WOOD, a. s. Zlín).

Doporučení, která vyplývají z terénního průzkumu školek:

- Pěstování větších oddílů sadebního materiálu směřovat do větších a technologicky více vybavených školek, kde vzhledem ke kvalitním závlahám existuje i vyšší provozní jistota realizace sítí.
- Menší a méně vybavené školky (Suchopýr, o. p. s.; Společnost přátel přírody) více směřovat ke speciálnímu pěstování.
- Při přejímkách sadebního materiálu se v rámci neopomenutelných parametrů kvality více zaměřit na poměr nadzemní části vůči kořenům, u smrku a u hlubokokořenících dřevin také na výskyt deformací kořenů v neprorůstavých obalech.

6.3 Přeměny lesních porostů nevhodné druhové skladby

Lesnická praxe při přeměnách PND vychází z doporučení OPRL a LHP. Od dosavadní praxe (OPRL 1999, LHP 2002, 2003) se navrhované postupy odlišují v následujících bodech:

- Jsou podrobněji diferencovány pěstební postupy při přeměnách PND ve vyšších polohách zájmového území (CHS 01, 02, 71, 73) a jsou upřesněny technologické postupy při použití cílových listnáčů, smrku ztepilého nebo pionýrských listnáčů a kleče.
- Na základě poznaného chování buku v dosavadních experimentálních a poloprovozních výsadbách se zdůrazňuje nezbytnost diferencovat postupy jeho kultivace pro vyšší a nižší polohy zájmového území. Přísněji by se měla respektovat skutečnost, že ve vyšších polohách se úspěšné odrůstání buku neobejde bez ekologického krytí (obr. 18). To je nejúčinnější při výsadbě do těsné blízkosti korun smrkových exot a uvolnění buku až po dosažení výšky 2 m a více. U opadavých ND se doporučuje výsadba BK do skupin ND. V nižších polohách (CHS 43, 53, 55, 57), kde dřeviny stávajících porostů mají živější dynamiku růstu a buk stíněním spíše omezují než aby mu fyziologicky pomáhaly, je buk naopak třeba vysazovat do větších mezer a je možné doporučit i holosečné (skupinové, násečné) obnovní prvky.



Obr. 18: Růst buku vysazeného do těsné blízkosti smrku pichlavého

- Bylo by vhodné rozšířit cílovou druhovou skladbu v CHS 71 a 73 o jedli bělokorou do zastoupení 5 % na úkor smrku ztepilého.
- Vzhledem k pomalejšímu růstu a očekávané vyšší mortalitě v důsledku imisně ekologického stresu by bylo v podmínkách CHS 02, 71, 73 vhodnější použít 75 % normy sazenic (místo 50 % doporučovaných v nižších polohách).
- Vzhledem k zařazení celého zájmového území do CHKO je v návrzích limitováno zastoupení MD, vyloučeny DG a JDO, případně nahrazeny JD (CHS 53 – 57).

6.4 Výchova lesních porostů

Návrhy výchovných programů jsou zaměřeny především na smrkové porosty (ca 7 917 ha, ca 74 % zájmového území), porosty smrku pichlavého a na směsi těchto dvou dřevin (ca 1 640 ha, 15 %).

Cílem výchovy smrkových porostů pod vlivem imisí je především prodloužení životnosti stromů hlavního porostu, a tím i životnosti celých porostů. Výchova je založena na jednom velmi silném výchovném zásahu ve fázi mlazin při horní porostní výšce 5 m. Při tomto zásahu se nejprve negativním výběrem odstraní silně poškozené stromy ze všech stromových úrovní, včetně stromů předrůstavých (za silně poškozené se považují jedinci se ztrátou olistění 40 % a více). Potom se z porostu odstraní také stromy středně poškozené (ztráta olistění 20 - 30 %) z podúrovně, resp. z úrovně a zásah se dokončí tradičním podúrovňovým způsobem na doporučovanou hustotu. Při výchově je potřebné podporovat příměs stinných listnáčů, zejména buku.

Tyto velmi silné výchovné zásahy lze provést ve všech pásmech ohrožení za předpokladu, že poškození porostu nepřekročilo II. stupeň, případně zůstane-li po vyznačení zásahu v porostu požadovaný počet úrovňových a předrůstavých stromů s olistěním 70 % a více. Používání stupně poškození, založeného na počtu silně poškozených stromů (s defoliací 50 % a více), je v mladých smrkových porostech s odpovídající pěstební péčí problematické vzhledem k tomu, že tyto stromy jsou při výchovných zásazích z porostu odstraňovány.

Porostní výchova se diferencuje podle pásem ohrožení, stupňů poškození a stanovištních podmínek (hospodářských souborů, souborů lesních typů). Věk porostů byl nahrazen horní porostní výškou, která lépe vystihuje současné růstové trendy smrkových porostů a umožňuje lépe načasovat zejména nejdůležitější první výchovný zásah.

Principy výchovy porostů SMP v zájmové oblasti

Vzhledem k tomu, že SMP jako náhradní dřevina má nízkou hospodářskou hodnotu a relativně omezené další funkční účinky (zejména vliv na lesní půdu), je potřebné začít s výchovou a přeměnami v době, kdy porosty dosáhnou maximální očekávané funkční účinnosti spočívající především ve vytvoření příznivějšího mikroklimatu pro vnášení cennějších cílových dřevin. Optimální doba pro zahájení výchovy je tedy v době zapojování porostů, tj. na většině stanovišť v průběhu druhého věkového stupně. Výchovné zásahy jsou selektivní, podúrovňové s negativním výběrem. V nesmíšených porostech SMP v příznivějších růstových poměrech lze využít i schematického výběru v řadách. Vzniklé mezery se doplňují cílovými dřevinami odpovídajícími stanovišti. Při zásazích se podporují přimíšené cílové dřeviny (SMZ, BK, MD). Další výchovné zásahy se opakují v souladu s potřebami přeměn.

Výchova porostů SMP se diferencuje podle zastoupení SMP v porostech a podle pásem ohrožení imisemi.

Navržené modely porostní výchovy jsou s dosavadní praxí v souladu s následujícími body:

1. Výchova porostů pod vlivem imisí je orientována na životnost a stabilitu.
2. Při výchově se uvolňuje příměs cenných listnáčů.
3. Výchova se doporučuje provádět do II. stupně poškození.
4. Výchovné zásahy jsou v porostech pod vlivem imisí založeny na individuálním, negativním výběru v podúrovni.
5. Je kladen důraz na včasné rozčlenění porostů.

Nově jsou v porostní výchově navržené následující principy:

1. Výchova je diferencována jak podle CHS (SLT), tak podle imisní zátěže vyjádřené pásmem ohrožení imisemi. Oproti dosavadním návrhům se řeší také porosty v pásmu ohrožení imisemi A.
2. Ve všech pásmech ohrožení a HS se klade důraz na první výchovný zásah a jeho včasné provedení. Specifikuje se počet jedinců, který by měl po zásazích v jednotlivých SLT a pásmech ohrožení zůstat v porostech po výchově.
3. Oproti věku a délce pěstební periody je navrženo kritérium horní porostní výšky (průměrná výška 100 nejvyšších jedinců na 1 hektar), které lépe odpovídá vývojovým fázím lesních porostů a výchovu lze snáze načasovat i kontrolovat.
4. Zásahy jsou založeny na principu odstupňované výchovy. V počátečních fázích je hustota porostu oproti růstovým modelům snižována, později intenzita výchovy klesá a hustota porostů se blíží modelové.
5. Šířka linek při rozčleňování může dosahovat až 4 m.
6. Výchova náhradních porostů (SMP) je diferencována podle podílu SMP ve směsích, podle pásem ohrožení imisemi a podle zdravotního stavu porostů.

5.5 Biologická meliorace

Doporučení biologické meliorace lze shrnout do následujících bodů:

- Současná druhová a věková skladba porostů je výsledkem rozsáhlého odlesnění v 60. a 80. letech 20. století a není optimální.
- Je potřebné dále usilovat o přiblížení současné druhové skladby k cílové druhové skladbě, zejména k reálnému zvýšení podílu listnatých dřevin a postupnému snižování introdukovaných dřevin, zejména smrku pichlavého. Přitom je nutno dodržovat zásady uvedené v realizačním výstupu „Návrh obnovních postupů...“ a „Návrh postupů při přeměnách lesních porostů...“
- Snižování podílu kleče v zájmové oblasti není z hlediska péče o půdní prostředí a výživy porostů prioritou.
- Při výsadbě buku a javoru využívat chemické meliorace.
- Maximálně využívat listnatých melioračních a zpevňujících dřevin, zejména břízy karpatské, břízy pýřité a jeřábu.
- Provádět intenzivní probírky dospívajících porostů (při dodržení zásad uvedených v realizačním výstupu „Výchova...“), u smrku pichlavého zabránit zapojení porostů.
- V porostech ponechávat těžební zbytky.
- Nepálit klest.

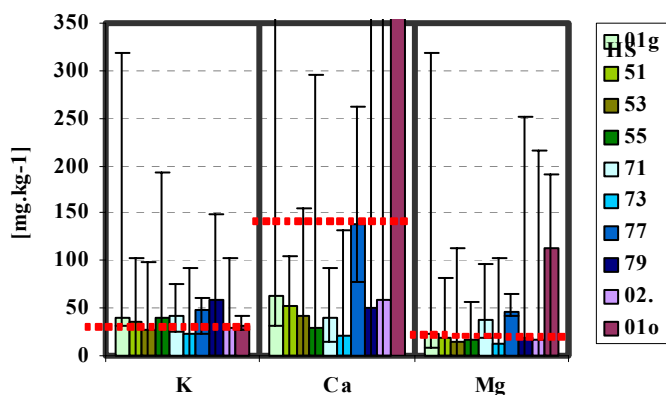
6.6 Chemická meliorace

Pokračující ochuzování půdy o živiny (zvláště Ca, Mg, K) a uvolňování hliníkových iontů (jako důsledek vnosu kyselin) a tendence k nadměrné výživě dusíkem (jako důsledek vnosu dusíku) vedou postupně k absolutnímu nebo relativnímu nedostatku živin (v poměru



Obr. 19: Možnosti chemické meliorace v Jizerských horách
 A – potenciální plochy pro chemickou melioraci
 B – plochy, které mají být z vápnění vyjmuty
 C – plochy, které nevyžadují vápnění

a z databáze půdních rozborů. Zeleně jsou ohraničena maloplošná chráněná území, která ovšem nebyla vyloučena z ploch potenciálně vhodných pro vápnění. Stejně tak nebyly zvažovány vodohospodářské zájmy a další funkce území, které je nutno zhodnotit vždy při přípravě konkrétních porostů.



Obr. 20: Střední obsahy (mediány) bazických prvků (K, Ca, Mg) v jednotlivých HS. Chybové úsečky znázorňují minimální a maximální hodnoty. Červeně jsou vyznačeny hodnoty výrazné deficience jednotlivých prvků.

hospodářských souborů jsou zpravidla větší než mezi jednotlivými HS. Doporučení chemické meliorace byla diferencována podle hospodářských souborů, návrhy je však nutné brát pouze jako orientační a pro jednotlivá dílčí území je potřebné zpracovávat konkrétní projekty chemické meliorace včetně podkladových analýz půd a asimilačních orgánů.

k dusíku). Zvýšení resilience půdy bude dlouhodobým procesem a bude vyžadovat intervenci v podobě nápravných opatření.

Při výběru potenciálních ploch pro aplikaci chemické meliorace v zájmové oblasti jsme postupovali podle kritérií stanovených v „Metodice výběru ploch pro plošnou chemickou melioraci lesních porostů“ (dále jen metodika), která je přílohou usnesení vlády ČR 22/2004.

Výsledná mapa ploch (obr. 19) byla vypracována zejména z podkladů typologických

Na mapě jsou z vápnění vyloučeny typologické kategorie R, X a Y, a to včetně požadovaného ochranného pásu o šířce 50 m. Dále byla z vápnění vyloučena oddělení se zastoupením typologických řad B, J, L a G vyšším než 50 %. Rovněž byly vyřazeny plochy s rizikem introskeletové eroze a plochy vápněné v předchozích 2 – 3 letech (Kančí vrch).

Možnosti a aktuálnost chemické meliorace jsou závislé zejména na konkrétním stavu půd a výživy porostů. Ta se v zájmovém území nekryje s vymezením jednotlivých hospodářských souborů. Jak je patrné z obr. 20, rozdíly v půdních vlastnostech v rámci jednotlivých