

---

# ZPRÁVY LESNICKÉHO VÝZKUMU

## Reports of Forestry Research

SVAZEK 50

ČÍSLO 4/2005

Vydává Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady, ISSN 0322-9688

Vedoucí redaktorka: Ing. J. Hlaváčková. Předseda ediční rady: RNDr. B. Lomský, CSc. Výkonná redaktorka: Mgr. E. Krupičková.

Vychází čtvrtletně. Adresa redakce: VÚLHM Strnady, 156 04 Praha 5 - Zbraslav, tel. 257 892 222, 257 923 140,

fax 257 921 444, e-mail: krupickova@vulhm.cz, http://www.vulhm.cz

---

### OBSAH - CONTENT

JANA MALÁ - PAVLÍNA MÁCHOVÁ - HELENA CVRČKOVÁ - LUŽKA ČÍŽKOVÁ Využití mikropropagace pro reprodukci genových zdrojů vybraných ušlechtilých listnatých dřevin ( <i>Malus sylvestris</i> , <i>Pyrus pyraeaster</i> , <i>Sorbus torminalis</i> , <i>S. aucuparia</i> a <i>Prunus avium</i> ) Use of micropropagation for gene resources reproduction of noble deciduous species ( <i>Malus sylvestris</i> , <i>Pyrus pyraeaster</i> , <i>Sorbus torminalis</i> , <i>S. aucuparia</i> and <i>Prunus avium</i> )	216
VILÉM PODRÁZSKÝ - JIŘÍ NOVÁK - WAREN KEITH MOSER Vliv výchovných zásahů na množství a charakter nadložního humusu v horském smrkovém porostu Effect of thinning on amount and character of the surface humus in mountain spruce stand	222
MILAN BÍBA - MILAN JAŘABÁČ - ZUZANA OCEÁNSKÁ - ZDENĚK VÍCHA Minimální odtoky z beskydských experimentálních povodí Minimum outflows from experimental basins in the Beskydy Mts.	226
VÍTĚZSLAVA PEŠKOVÁ Mykorrhizní poměry ve vybraných dubových porostech Česka The mycorrhizal conditions in selected oak forest plots in the Czech Republic	235
ŠTEFAN KOHÁN Výskum intenzívných spôsobov pestovania topola 'Gigant' v oblasti Latorice na Východoslovenskej nížine Research of intensive breeding ways of poplar 'Gigant' in the area of the Latorice river in the Eastern Slovakian lowland	240
VÁCLAV KUPČÁK Elementární finanční analýza podniku Vojenské lesy a statky ČR, s. p. Elementary financial analysis of the Military Forests and Farms, state enterprise	244
GUSTAV NOVOTNÝ Ministerský rada Ing. František Bernard Ministerial counsellor František Bernard	252
MICHAL KŘEPELA Čtvrt tisíciletí od vydání tereziánských lesních řádů 250 years since the issue of Maria Theresa's Forest Orders	261
RECENZE - CURRENT CONTENTS	
JIŘÍ TRUHLÁŘ Jubilejní almanach trutnovské lesnické školy. Anniversary yearbook of Forestry Technical School at Trutnov. Review.	268
LESNICKÉ AKTUALITY - CURRENT CONTENTS	
• Vývoj plantáží se směsí břízy bělokore a pýřité na zemědělských půdách Development of mixed silver birch and downy birch on agricultural soils	269
• Porovnání vlivu dřevného popela a fosforečno-draselného hnojiva na stav živin a růst borovice lesní ve slatinách Comparing effects of wood ash and phosphorus-potassium fertilizer on nutrient status and stand growth of Scots pine on mires	268
• Šlechtění porostů trnovníku akátu v Maďarsku Improvement of black locust stands in Hungary	269
• Růst jedle bělokore v uměle založených porostech Growth of silver fir in artificially established stands	270
• Zalesňování uhelných skládek Forest vegetation of waste banks from coal mining	270
• Vliv lesa na hospodaření s uhlíkem Forests influx on carbon economics	270

---

## VYUŽITÍ MIKROPROPAGACE PRO REPRODUKCI GENOVÝCH ZDROJŮ VYBRANÝCH UŠLECHTILÝCH LISTNATÝCH DŘEVIN (*MALUS SYLVESTRIS*, *PYRUS PYRAEASTER*, *SORBUS TORMINALIS*, *S. AUCUPARIA* A *PRUNUS AVIUM*)

### Use of micropropagation for gene resources reproduction of noble deciduous species (*Malus sylvestris*, *Pyrus pyraeaster*, *Sorbus torminalis*, *S. aucuparia* and *Prunus avium*)

#### Abstract

A method of organogenesis was used for gene resources reproduction of marginal deciduous species (*Malus sylvestris*, *Pyrus pyraeaster*, *Sorbus torminalis*, *S. aucuparia* and *Prunus avium*). Full-grown tops extirpated from dormant buds were used for establishment of primary cultures. The extirpated meristems were put on inductive MS agar medium modified according to requirements of particular woody species, and cultivated under constant cultivation conditions (temperature 20 °C, 24-hour lighting of intensity 30  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ). After 3 to 6 weeks the explants were planted on multiplication medium where the adventitious buds began to grow. After 3 – 4 passages the multi-topped cultures arose and the material was taken both for explant banks and for completing the plant growth. The multiplying explant cultures were founded for the mentioned species, the plants for clonal ex situ collections establishment were completed and multiplication population in vitro was established as well.

**Klíčová slova:** mikropropagace, organogeneze, *Malus sylvestris*, *Pyrus pyraeaster*, *Sorbus torminalis*, *S. aucuparia*, *Prunus avium*  
**Key words:** micropropagation, organogenesis, *Malus sylvestris*, *Pyrus pyraeaster*, *Sorbus torminalis*, *S. aucuparia*, *Prunus avium*

## Úvod

V současné kulturní krajině je třeba zajistit především zbytkové a cenné populace nejen hospodářsky významných, ale i z lesnického hlediska doposud přehlížených dřevin, včetně dřevin keřovitého vzrůstu. Tyto dřeviny jsou důležité pro udržení stability ekosystému (funkce protierozní, udržení hydrologické rovnováhy v krajině, záchyt prachu). Specifikou těchto dřevin je, že se vyskytují v porostech vtroušeně jako jednotlivé stromy a je tím omezena možnost výměny genetické informace. Výhodou je zakládání klonových sbírek a semenných sadů, což významně přispěje ke zvýšení genetické variability osiva těchto druhů. Pro reprodukci stávajících genových zdrojů lze využít možnosti vegetativní reprodukce (roubování, řízkování), včetně biotechnologických postupů. Pro řadu těchto dřevin byly již vyvinuty biotechnologické postupy jejich reprodukce, kterými lze rychle a ekonomicky výhodně namnožit kvalitní sadební materiál z vybraných donorových jedinců a zároveň zakládat genové, explantátové banky k uchování původního rostlinného materiálu pro další účely, např. genetické analýzy. Výhodou mikropropagačních postupů je možnost namnožení neomezeného počtu identických jedinců v relativně krátkém časovém období, přičemž množství odebraného rostlinného materiálu pro založení primárních kultur (většinou meristemická pletiva zimních pupenů) je minimální a odběr rostlinného materiálu dárcovský strom nepoškozuje. Široké využití má v případech, kdy je nutné získat klon vyselektovaných dílčích populací stromů, např. při nedostatečné fruktifikaci nebo zničení semena hmyzem, anebo při selhání jiných způsobů vegetativní reprodukce (řízkování, roubování). Dostatečná genetická variabilita množené populace je zaručena vhodným klonovým složením výchozí in vitro množitelé populace.

Nejúspěšnější metodou, která se osvědčila pro klonové množení zejména listnatých dřevin, je organogeneze. Základními mechanismy uplatňujícími se při růstových pochodech jsou dereprese meristémů axilárních pupenů, reorganizace meristémů a tvorba adventivních pupenů. Hlavním předpokladem úspěšné organogeneze je zajištění vhodných kultivačních podmínek (chemické složení živného média, teplota, vlhkost a světelný režim). Neméně významně ovlivňují úspěšnost organogeneze i takové faktory, jako je stáří a fyziologický stav dárcovského jedince, doba sběru, způsob a délka skladování zdrojového materiálu, povrchová sterilizace a technika preparace explantátů.

Cílem této práce byla standardizace mikropropagačních postupů reprodukce genových zdrojů vybraných ušlechtilých listnatých dřevin.

## Materiál a metoda

### Rostlinný materiál

Rostlinný materiál (dormantní pupeny před vyrašením) pro založení primárních kultur byl sbírán v průběhu jarních měsíců (únor až duben) z rodičovských stromů s významnými fenotypovými vlastnostmi. U jeřábu ptačího (*S. aucuparia*) se výběr zaměřil na cenné populace z vyšších nadmořských výšek s ohledem na možné využití takových populací na extrémních stanovištích. Výběr donorových jedinců u jeřábu břeku (*S. torminalis*) a třešně ptačí (*Prunus avium*) byl zaměřen na rodičovské stromy (klony), u jabloně lesní (*Malus sylvestris*) a hrušně polničky (*Pyrus pyraeaster*) na jedince s charakteristickými morfologickými znaky. Pro založení množitelé populace in vitro byl dodržován minimální počet 30 stromů.

### Indukce organogeneze a multiplikace

K založení primárních kultur byly použity vzrostlé vrcholy extirpované z dormantních pupenů, které byly sterilizovány 0,01%  $\text{HgCl}_2$  a 1% SAVO a třikrát promyty sterilní destilovanou vodou. Extirpované meristémy byly umístěny na indukční MS agarové živné médium, jehož složení bylo modifikováno na základě požadavků jednotlivých dřevin (tab. 1). Kultivace probíhala v konstantních kultivačních podmínkách (teplota 20 °C, 24hodinové osvětlení o intenzitě 30  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ). Po 3 - 6 týdnech byly explantáty přesazeny na multiplikační médium (tab. 1), na kterém došlo k indukci růstu adventivních výhonů. U hrušně polničky (*Pyrus pyraeaster*) byl sledován i vliv dalšího cytokininu (thidiazuron v koncentraci 3,3  $\text{mg.l}^{-1}$ ) na multiplikaci primární kultury. Po 3 - 4 pasážích se vytvořila vícevrcholová kultura, ze které byl odebrán materiál jak do explantátové banky, tak pro dopěstování kompletních rostlin. Interval mezi jednotlivými pasážemi se pohybovaly od 3 do 6 týdnů v závislosti na druhově specifických vlastnostech jednotlivých dřevin.

### Zakořeňování a aklimatizace kompletních rostlin

Jednotlivé adventivní výhony určené pro dopěstování kompletních rostlin byly zakořeňovány v modifikovaných agarových médiích (tab. 1). Zakořeňování probíhalo za stejných kultivačních podmínek jako indukce organogeneze a multiplikace. Pro zvýšení procenta zakořeňování probíhala první fáze zakořeňování (7 dní) ve tmě. U obtížněji kořenícího jeřábu břeku (*Sorbus torminalis*) byla provedena analýza obsahu endogenních

cytokininů a vazebné kapacity pro auxiny a cytokininy. U břeku byl studován i vliv tříměsíční kultivace na médiu s MeOBAPr (6-(3-methoxybenzylamino) purin ribozid), v koncentraci 0,125 mg.l<sup>-1</sup> a vliv dlouhodobé kultivace za nízkých teplot (4° – 5 °C) na indukci adventivních kořenů.

Rostliny s vyvinutým kořenovým systémem byly přesazeny do agropelitu a jedenkrát denně zalévány bazálním médiem MS ředěným 1 : 10 destilovanou vodou. Aklimatizace probíhala ve stejných osvitových a teplotních podmínkách jako indukce organogeneze a multiplikace. Po 14 dnech byly rostliny přesazeny do nesterilního rašelinového substrátu a poté přeneseny do skleníku, kde byly postupně adaptovány na 70% relativní vzdušnou vlhkost. Pro dopěstování byly použity obaly BBC Growing trays. Pro stanovení vyzrálosti kořenového systému byl u výpěstků in vitro třešně ptačí (ve spolupráci s Ústavem experimentální botaniky v Praze) analyzován obsah ligninu v průběhu aklimatizace a v průběhu dopěstování na venkovních záhonech před výsadbou na stanoviště ve srovnání se sazenicemi generativního původu. Lignin byl detegován kyselinou solnou s floroglucinolem a Mäuleovou reakcí (JOHANSEN 1940). Obsah ligninu v pletivech byl stanoven spektrofotometricky v extraktech vazbou na thioglykolovou kyselinu podle BRUCEHO a WESTA (1984).

## Výsledky

### Organogeneze a multiplikace

Explantátové kultury se podařilo založit od všech výše jmenovaných druhů lesních dřevin. Úspěšnost indukce organogeneze se pohybovala mezi 55 % až 89 % (tab. 2). Multiplikační rychlost (počet nových výho-

nů indukovaných v průběhu jedné pasáže) se u jednotlivých druhů lišila, viz tab. 3. Nejvyšší počet multiplikujiících se výhonů byl dosažen u jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) a jabloně lesní (*Malus sylvestris*), průměrně 4,1 výhonů v jedné vícevrcholové kultuře, u ostatních druhů byla vícevrcholová kultura tvořena 2 - 3 výhony (obr. 1, 2). Nejnížší počet výhonů byl u hrušně polničky (*Pyrus pyraeaster*) 1,6 výhonů na kulturu. Počet adventivních výhonů u hrušně polničky se zvýšil po přesazení na médium s thidiazuronem. U kultur na médiu s TDZ se po 14 dnech formoval vyšší počet adventivních výhonů (průměr 3,5 výhonů na kulturu) o délce 6 – 8 cm. U výhonů byla patrná výrazná vitifikace, která zmizela po přesazení na médium s BAPem v koncentraci 0,2 mg/l (obr. 3).

### Zakořeňování a aklimatizace

U všech druhů dřevin byla ověřována možnost dopěstování kompletních rostlin. Úspěšnost zakořeňování byla nejnížší u *Sorbus torminalis* v průměru 54 %, u ostatních druhů se pohybovala mezi 80 % a 90 %. U jeřábu břeku se projevoval významný rozdíl mezi jednotlivými klony. Procento zakořeňování bylo u několika klonů pouze 45 %. Proto byla u tohoto druhu provedena analýza obsahu endogenních cytokininů a vazebné kapacity pro auxiny a cytokininy. Z výsledků dosažených radioimunologickou metodou RIA (analýzy byly provedeny v ÚEB ČAV) je patrné, že celkový obsah cytokininů (isopentenyl adeninu, zeatinu, dihydrozeatinu a jejich ribosidů) je poměrně vysoký (1 232 ng/1g čerstvé hmoty) a může zabráňovat rhizogenezi. Na základě těchto údajů byly pro přípravu zakořeňování změněny kultivační podmínky a vícevrcholová kultura byla pasážována na médium s MeOBAPr po dobu tří týdnů. Procento zakořeňování se podařilo zvýšit u jeřábu břeku na 68 %. Para-

Dřevina/ Tree species	Indukční médium/ Induction medium	Multiplikační médium/ Multiplication medium	Zakořeňovací médium/ Rooting medium
<i>Prunus avium</i>	MS; BAP 0,2 mg/l; IBA 0,1 mg/l; glutamin 200 mg/l; casein 200 mg/l	MS; BAP 0,3 mg/l; IBA 0,1 mg/l; glutamin 200 mg/l; casein 200 mg/l	MS 1/4; IBA 0,5 mg/l; sacharóza 10 g/l
<i>Pyrus pyraeaster</i>	MS; BAP 0,2 mg/l; IBA 0,1 mg/l; glutamin 10 mg/l GA3 5 mg/l	MS; TDZ 3,3 mg/l; IBA 0,1 mg/l; glutamin 200 mg/l; casein 200 mg/l	MS 1/3; NAA 13 mg/l; sacharóza 10 g/l
<i>Malus sylvestris</i>	MS; BAP 0,5 mg/l; IBA 0,1 mg/l; glutamin 10 mg/l GA3 5 mg/l	MS; BAP 0,2 mg/l; IBA 0,1 mg/l; glutamin 200 mg/l; casein 200 mg/l	MS 1/4; IBA 0,5 mg/l; sacharóza 10 g/l
<i>Sorbus torminalis</i>	MS; BAP 0,5 mg/l; IBA 0,1 mg/l; glutamin 10 mg/l	MS; BAP 0,2 mg/l; IBA 0,1 mg/l; glutamin 100 mg/l; casein 100 mg/l	MS 1/3; NAA 13,5 mg/l; sacharóza 10 g/l
<i>Sorbus aucuparia</i>	MS; BAP 0,2 mg/l; IBA 0,1 mg/l; glutamin 10 mg/l	MS; BAP 0,2 mg/l; IBA 0,1 mg/l; glutamin 100 mg/l; casein 100 mg/l	MS 1/3; IBA 0,5 mg/l; sacharóza 10 g/l

Vysvětlivky/Notes: MS – médium podle MURASHIGE a SKOOGA (1962)/medium according to MURASHIGE, SKOOG; BAP – 6 – benzylaminopurin/benzylaminopurine; IBA –  $\beta$  – indolylmásečná kyselina/indolbutyric acid; NAA –  $\alpha$  – naftylactová kyselina/naphthaleneacetic acid; TDZ – thidiazuron (1-phenyl-3-(1,2,3-thiadiazol-5-YL) urea); sacharóza - saccharose

Tab. 1.

Použitá média pro mikropropagaci vybraných dřevin. U indukčních a multiplikačních médií byla použita sacharóza v koncentraci 30 g.l<sup>-1</sup>, agar 6 g.l<sup>-1</sup>, pH bylo upraveno na hodnotu 5,8.

Used media for micropropagation of chosen tree species. For induction and multiplied media saccharose in concentration 30 g.l<sup>-1</sup>, agar 6 g.l<sup>-1</sup> were used, pH was adjusted to value 5.8.

Druh/Species	Počet sebraných klonů/ Number of collected clones	Počet klonů rostoucích v explantátové bance/ Number of clones growing in explant bank	Úspěšnost/ Success [%]
<i>Pyrus pyraeaster</i>	55	30	55,1 %
<i>Malus sylvestris</i>	57	33	58 %
<i>Prunus avium</i>	92	66	71,7 %
<i>Sorbus torminalis</i>	89	80	89,8 %
<i>Sorbus aucuparia</i>	55	43	78,1 %

Tab. 2.

Úspěšnost při zakládání primárních kultur  
Successful establishment of primary cultures



**Obr. 1.**  
Multiplikující se kultura in vitro jeřábu ptačího  
Multiplicating in vitro culture of rowan



**Obr. 2.**  
Multiplikující se kultura in vitro jabloně lesní  
Multiplicating in vitro culture of crab apple

Dřevina/ Species	Počet výhonů po 6 měsících kultivace/ Number of shoots after 6 months' cultivation	Počet výhonů po 12 měsících kultivace/ Number of shoots after 12 months' cultivation
<i>Prunus avium</i>	3,2 ± 0,8	6,2 ± 0,8
<i>Pyrus pyraeaster</i>	1,6 ± 0,8	3,5 ± 0,8
<i>Malus sylvestris</i>	4,1 ± 0,6	5,9 ± 1,5
<i>Sorbus torminalis</i>	3,2 ± 0,8	5,3 ± 0,9
<i>Sorbus aucuparia</i>	4,1 ± 0,5	18,3 ± 0,4

**Tab. 3.**  
Počet výhonů ve vícevrcholové kultuře po 6 a 12 měsících kultivace na kultivačním médiu s cytokininem BAP  
Number of shoots in multi-topped culture after 6 and 12 months of cultivation on cultivation medium with cytokinine BAP

leň prováděné experimenty s kultivací po dobu nejméně 6 měsíců při teplotách 4°–5 °C potvrdily kladný vliv chladové expozice na zvýšení schopnosti indukce adventivních kořenů u jeřábu břeku. Po přesazení na zakořeňovací médium se zvýšilo procento na 75 %. Na zvýšení počtu zakořeňovaných rostlin (téměř o 20 %) se kladně u všech druhů podílela iniciace kořenů v první fázi ve tmě.

Aklimatizace probíhala bez komplikací a vyšší úhyn než 2 % nebyl zaznamenán. V průběhu aklimatizace byl u kořenů vypěstků in vitro třešně ptačí stanovován obsah ligninu jako markeru vyzrállosti kořenového systému. Největší vzrůst tvorby ligninu byl zjištěn ve fázi kultivace v perlitu (tab. 4).

#### Výsadba na venkovní plochy

Po aklimatizaci byly výpěstky in vitro vysazeny k dopěstování na venkovní záhony v experimentální lesní školce VÚLHM na Baních (obr. 4). Růstové charakteristiky výpěstků třešně ptačí (*Prunus avium*), jeřábu ptačího (*S. aucuparia*), jeřábu břeku (*S. torminalis*), jabloně lesní (*Malus sylvestris*) a hrušně polničky (*Pyrus pyraeaster*) dopěstovávaných na venkovních záhonech v lesní školce byly porovnávány s parametry uvedenými v ČSN 48 2115. V průběhu prvního roku dosáhly vegetativní sazenice třešně ptačí průměrné výšky 33 ± 4,8 cm a tloušťka kořenového krčku byla 9 mm, u jabloně lesní byla průměrná výška 35 ± 3,6 cm a tloušťka kořenového krčku 5 mm, u hrušně polničky byla průměrná výška 38 ± 4,6 cm a tloušťka kořenového krčku 5 mm. Standardním rozměrem uvedeným v normě pro poloodrostky se nejvíce blížily růstové parametry vegetativních sazenic jeřábu ptačího (průměrná výška 96 cm, tloušťka kořenového krčku 10 mm). Sledování dalšího ontogenetického vývoje výpěstků in vitro probíhá na demonstračních plochách (obr. 5, 6).

Pro porovnání vyzrállosti kořenového systému výpěstků in vitro třešně ptačí před výsadbou na stanoviště byl stanoven obsah ligni-

nu i v kořenech semenáčků. Nebyly zjištěny rozdíly v obsahu ligninu v kořenových pletivech mikropropagovaných a generativních sazenic, viz tab. 4.

#### Diskuse

Mikropropagační technologie lze s úspěchem využít u řady druhů listnatých dřevin (LIBBY, AHUJA 1993). Od zahájení intenzivního výzkumu mikropropagačních technologií lesních dřevin bylo dosaženo významných poznatků o vývoji výpěstků in vitro ve venkovních podmínkách a bylo prokázáno, že rychlost a jiné parametry růstu mikropropagovaných rostlin jsou srovnatelné se sazenicemi generativního původu (BOULAY 1979, CORNU, CHAIX 1981, HAMMATT 1999, JURÁSEK, MALÁ 2000). Pro mikropropagaci dospělých stromů okrajových dřevin *Sorbus torminalis*, *Malus sylvestris*, *Pyrus pyraeaster*, *Prunus avium* a *Sorbus aucuparia* byla zvolena indukce organogeneze ze vzrostných vrcholů dormantních pupenů. V rámci standardizace kultivačních podmínek pro multiplikaci kultur byly sledovány modifikace médií MS a WPM zejména v obsahu aminokyseliny glutaminu, dále různé typy a koncentrace cytokininů (BAP, MeOBAPr, thidiazuron), vliv kyseliny gibberelové na prodlužovací růst jednotlivých výhonů a vliv kaseinového hydrolyzátu. Sledován byl i vliv dlouhodobé kultivace při nízkých teplotách (5 °C) na multiplikaci. Porovnán byl i vliv počtu pasáží na počet výhonů ve vícevrcholové kultuře.

Optimalizované složení multiplikačních živných médií pro jednotlivé druhy je uvedeno v tab. 1. Počet výhonů ve vícevrcholové kultuře po 6 a 12 pasážích u jednotlivých druhů je uveden v tab. 3. Pro multiplikaci explantátů z dospělých stromů se ukazuje nezbytná vyšší koncentrace kyseliny glutamové v živném médiu (MALÁ et al. 1999). Při srovnání jednotlivých druhů v multiplikační rychlosti dosahoval největšího po-



mg ligninu/100 mg stěh/mg of lignin/100 mg of cells	
kořeny/roots – agar	16,4
hypokot./hypocot. – agar	20,7
kořeny – perlit/roots - perlite	33,0
hypokot. – perlit/hypocot. - perlite	36,3
kořeny – kompost-rašelina – perlit/roots – compost-peat - perlite substrát/substrate	34,2
kořeny – půda/roots - soil	35,3
semenáč/seedling	34,3

**Tab. 4.**  
Obsah ligninu v kořenech a hypokotylu třešně ptačí v průběhu kultivace  
Content of lignin in roots and hypocotyls of wild cherry during cultivation

čtu výhonů na kulturu jeřáb ptačí a současně byly pozorovány u tohoto druhu i nejmenší rozdíly v počtu výhonů mezi jednotlivými klony. Jeho množení metodou in vitro se ukazuje velmi efektivní, zejména pokud se jedná o zachování dílčích cenných populací, např. jeřábu z vyšších nadmořských výšek Šumavy nebo Krušných hor.

Úspěšnost při zakládání primárních kultur, rychlost multiplikace a zakořeňování se u jednotlivých druhů i klonů liší, avšak u všech druhů se podařilo dopěstovat kompletní rostliny, které úspěšně pokračují v růstu na venkovních záhonech nebo již v klonových archivech ex situ. Úspěšnost při zakládání primárních kultur je závislá vedle řady faktorů (vitalita pupenů, stáří donorového jedince, doba odběru apod.) i na možnostech sterilizace primárních explantátů. Nedostatečná sterilizace rostlinného materiálu je nejčastější příčinou odumření explantátů. Ztráty při zakládání primárních kultur mohou však být způsobeny i nízkou vitalitou primárních explantátů (poškození suchem, mrazem, sekundární parazitické houby).

Růstové médium MS se osvědčilo pro indukci i multiplikaci všech reprodukováných druhů. Pro indukci organogeneze i multiplikace se osvědčil cytokinin BAP, u hrušně polničky (*Pyrus pyraeaster*) byl pro indukci organogeneze použit navíc thidiazuron. Na vliv tohoto cytokininu na organogenezi listnatých stromů *Quercus robur*, *Pyrus communis*, *Malus domestica*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Prunus avium*, *Ulmus* sp. apod. upozorňuje řada autorů (CHALUPA 1988, MOURGUES et al. 1996, SARWAR et al. 1998, KIM et al. 1997, JOUIRA et al. 1998). U dalších dřevin nebyl podobný efekt prokázán.

Zakořeňování výhonů z explantátových kultur u listnatých stromů je poměrně snadné, kdežto u jehličnanů je značně problematické (SOMMER, CALDAS 1981). U všech námi sledovaných dřevin se podařilo dosáhnout vysokého procenta zakořeňování, přestože dárce explantátů byly dospělé stromy. Zejména fáze tmy v průběhu iniciace adventivních kořenů se osvědčila pro vyšší procento zakořeňování. Vliv stáří dárce explantátu na tvorbu kořenů studovali COLEMAN a THORPE (1977). Adventivní výhony vytvořené na kotyledonech zakořeňovaly snáze než výhony indukované na explantátech ze 4letých až 10letých stromů. CHALUPA (1977a) popsal vytváření kořenů na výhonech, které se vyvíjely z meristému zimních pupenů z rostlin mladších 2 let. Zjistil, že u explantátů mladších dárců se kořeny vytvářejí snáze než na výhonech ze zimních pupenů starších dárců. Podobné výsledky získal BOULAY (1979). K iniciaci vytváření adventivních kořenů se používají agarová média s nízkým obsahem minerálních látek a nízkým obsahem auxinů NAA a IBA (CHALUPA 1977b, BOULAY, FRANCLLET 1977). Rozdíly ve schopnosti rhizogeneze se projevují i v rámci klonů. DRUART (2003) zjistil v experimentech při zakořeňování výhonů u *Malus* sp., že některé genotypy vytváří snadno kořenový systém jen po ošetření auxinem a jiné vyžadují komplexní rhizogenní stimulaci včetně počáteční fáze ve tmě a přidání vitamínu D2 nebo L – prolínu

(DRUART 1987, 1997, LISEK 1996), L – argininu (ORLIKOWSKA 1992) nebo hydroxidu draselného (BARALDI et al. 1991). Podobné rozdíly byly zjištěny i u jeřábu břeku, kde kolísalo procento zakořeňování od 45 % do 68 %.

HAMMATT a GRANT (1998) zjistili při pokusech se zakořeňováním třešně ptačí, že snáze se tvoří kořeny na výhonech, které byly namnoženy na médiu MS se sníženou koncentrací cytokininu BAP na 1 mg/l a s floroglucinolem v koncentraci 126 mg/l. Podobně v našich pokusech se u obtížněji kořenícího jeřábu břeku zvýšilo procento zakořeňování po změně cytokininu v multiplikační fázi, BAP byl nahrazen MeOBAPr. Předpokládáme, že běžně používaný BAP může inhibovat indukci adventivních kořenů.

Vytváření adventivních kořenů může být ovlivněno intenzitou osvětlení a dalšími fyzikálními faktory, např. teplotou. Vliv teploty na zakořeňování in vitro výhonů douglasky (*Pseudotsuga menziesii*) popsali CHENG a VOGUI (1977). Při kultivační teplotě 19 °C se vytvářely adventivní kořeny, zatímco při teplotě vyšší než 24 °C vznikala kalus. V našich experimentech se pohybovala teplota kultivační místnosti 20 ± 2 °C.

Základním předpokladem pro přenos rostlin vypěstovaných v explantátových kulturách do nesterilních podmínek je dobře vyvinutý kořenový systém (SOMMER, CALDAS 1981). Pro správný vývoj kořenové soustavy je nutné volit vhodný typ obalů. Osvědčily se sadbovače firmy BBC Growing trays, které nebrání rozvoji kvalitního kořenového systému. Jejich předností je v prvé řadě to, že nemají pevné dno a kořenový systém rostlin se může dobře vyvíjet. Další výhodou je kónický tvar sadbovačů, který je vhodný pro růst kosterních kořenů, a dále rozmístění podélných náliček na vnitřní stranu sadbovačů, které napomáhají správnému vývoji kořenového systému (MALÁ et al. 2002).

Při získávání kvalitních sazenic původu in vitro jsou důležité vedle postupů rhizogeneze i postupy aklimatizace. Rostliny se musí během přechodu z kultivace v in vitro podmínkách, kde je 100% relativní vzdušná vlhkost, optimální světelné podmínky, vysoký stupeň sterility, vyrovnat s přenosem do venkovního prostředí (PREECE 2001). U rostlin kultivovaných in vitro byly zjištěny strukturální změny listových pletiv omezujících schopnost fotosyntézy a podobně byla zjištěna snížená schopnost kořenového systému přijímat vodu i minerální látky z půdy. V průběhu aklimatizace dochází k funkční přestavbě asimilačního aparátu i kořenů.

Vyžralost kořenového systému v průběhu aklimatizace byla posuzována na základě stanovení obsahu ligninu. Největší vzrůst tvorby ligninu byl zjištěn ve fázi kultivace v perlitu. Pro porovnání byl stanoven obsah ligninu i v kořenech semenáčků. Nebyly zjištěny rozdíly v obsahu ligninu v kořenových pletivech mikropropagovaných a generativních sazenic.

Pro úspěšné dopěstování výsadby schopných výpěstků in vitro byl vypracován systém, který spočívá v indukci rhizogeneze v agarovém médiu, následném přesazení zakořeňovaných mikrořízků do perlitu (kde dochází



**Obr. 3.**  
Vitrifikované výhony hrušně polničky na médiu s thidiazuronem ve srovnání s explantáty po přesazení na médium s BAP  
Vitrificated shoots of wild pear on medium with thidiazuron compared with explants after transplanting on medium with BAP



**Obr. 4.**  
Zakořeněný výpěstek in vitro třešně ptačí s vyvinutým kořenovým systémem v sadbovačích Growing trays  
Rooted in vitro wild cherry plantlet with developed root system in Growing trays transplanter



**Obr. 5.**  
Výpěstky in vitro jeřábu břeku na venkovním záhonu ve školce  
In vitro plantlets of wild service tree on outside bed in nursery



**Obr. 6.**  
Výpěstek in vitro jeřábu břeku na demonstrační ploše  
In vitro plantlet of wild service tree on demonstration plot

již k funkční strukturalizaci kořenového systému) a přesazení sazenic do zahradnického substrátu. Současně je snižována vzdušná vlhkost na 70 %. Pro úspěšnou aklimatizaci rostlin se ukázala nezbytná konstantní teplota (22 °C) a vysoká intenzita osvětlení (24hodinové osvětlení bílým fluorescenčním světlem 30  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) (MALÁ 2001).

Zárukami genetické kvality mikropropagovaných výpěstků je sběr rostlinného zdrojového materiálu pouze z rodičovských stromů (klonů) s cennými fenotypovými znaky a dodržení vhodného počtu klonů při přípravě syntetické populace. Morfologická kvalita výpěstků je zaru-

čena dodržováním technologických postupů při dopěstování sazenic, včetně volby vhodné obalové techniky.

## Závěr

U všech výše uvedených druhů se podařilo založit multiplifikující se explantátové kultury, dopěstovat kompletní rostliny pro založení klonových sbírek ex situ a založit množitelkou populaci in vitro. Pro klonové množení těchto listnatých dřevin se osvědčila indukce organogeneze.



Experimentálně se ověřily postupy mikropropagace a vhodné kultivační podmínky (chemické složení živného media, teplota, vlhkost a světelný režim). Využití biotechnologických metod při reprodukci genových zdrojů je v souladu s plněním mezinárodních rezolucí o ochraně evropských lesů, které je zaměřeno i na taxony okrajových listnatých dřevin

## Literatura

- BARALDI, R., MALAVASI, F., PREDIERI, S., CASTAGNETO, M.: Effect of potassium humate on apple cv. "Golden Delicious" cultured in vitro. *Plant Cell, Tissue and Organ Cult.*, 24, 1991, s. 187-191
- BOULAY, M., FRANCLLET, A.: Recherches sur la propagation vegetative de Douglas (*Pseudotsuga menziesii* (MIRB.) FRANCO). Possibilités d'obtention de plante viables a partir de la culture in vitro de bourgeons de pieds – meres juveniles. *CR Acad. Sci.*, 284, 1977, s. 1405-1407
- BOULAY, M.: Propagation in vitro de Douglas par micropropagation de germination. Aseptique et culture de bourgeons dormants, *Etud Reck, AFOCEL, France*, 12, 1979, s. 67-75
- BRUCE, R. J., WEST, C. A.: Elicitation of lignin biosynthesis and isoperoxidase activity by pectic fragments in suspension cultures of castor bean. *Plant Physiol.*, 91, 1984, s. 889-897
- COLEMAN, W., THORPE, T. A.: In vitro culture of western red cedar (*Thuja plicata* DONN.). I. Plantlet formation. *Bot. Gaz.*, 138, 1977, s. 298-304
- CORNU, D., CHAIX, C.: Multiplication par culture in vitro de merisiers adultes (*Prunus avium*). In: Proc. IUFRO Sect. S2 01. 5<sup>th</sup> Int. Workshop "In Vitro" Cultivation for Tree Species, Fontainebleau, France, 1981, s. 71-79
- DRUART, P.: Contribution a l'elaboration de techniques de production en masse in vitro d'especes ligneuses utilisables en culture fruitiere. PHD Thesis. Gembloux, Faculté des Sciences agronomiques 1987, s. 174
- DRUART, P.: Optimization of culture media for in vitro rooting of *Malus domestica* BORKH. cv. Compact Spartan. *Biol. Plant.*, 39, 1997, č. 1, s. 67-77
- DRUART, P.: Micropropagation of apples (*Malus* sp.). In: Micropropagation of Woody Trees and Fruits. Edited by S. Mohan Jain and Katsuki Ishii, 2003, s. 433-463
- HAMMATT, T.: Delayed flowering and reduced branching in micropropagated mature wild cherry (*Prunus avium*, L.) compared with rooted cuttings and seedlings. *Plant Cell Rep.*, 18, 1999, s. 478-484
- HAMMATT, N., GRANT, N. J.: Shoot regeneration from leaves of *Prunus serotina* EHRH. (black cherry) and *P. avium* L. (wild cherry). *Plant Cell Reports*, 17, 1998, s. 526-530
- CHALUPA, V.: Development of isolated Norway spruce and Douglas buds in vitro. *Commun. Inst. For. Česosl.*, 10, 1977a, s. 71-78
- CHALUPA, V.: Organogenesis in Norway spruce and Douglas fir tissue cultures. *Commun. Inst. For. Česosl.*, 10, 1977b, s. 79-87
- CHALUPA, V.: Large scale micropropagation of *Quercus robur* L. using adenine-type cytokinins and thidiazuron to stimulate shoot proliferation. *Biol. Plant (Praha)*, 30, 1988, s. 414-421
- CHENG, T. Y., VOGUI, T. H.: Regeneration of Douglas fir plantlets through tissue culture. *Science*, 198, 1977, s. 306-307
- JOHANSEN, D. A.: *Plant microtechnique*. New York, McGraw-Hill Book Co. Inc., 1940
- JOUIRA, H. B., HASSAIRI, A., BIGOT, C., DORION, N.: Adventitious shoot production from strips of stem in the Dutch elm hybrid "Commelin": plantlet regeneration and neomycin sensitivity. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 53, 1998, s. 153-160
- JURÁSEK, A., MALÁ, J.: Zkušenosti s kvalitou sadebního materiálu z autovegetativního množení při pěstování ve školce a při obnově lesa. In: *Kontrola kvality reprodukčního materiálu lesních dřevin*. Opočno 7. - 8. 3. 2000, 2000, s. 81-90
- KIM, M.-S., SHUMANN, C. M., KLOPFENSTEIN N. B.: Effects of thidiazuron and benzyladenine on axillary shoot proliferation of three green ash (*Fraxinus pennsylvanica* MARSH.) clones. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 48, 1997, s. 45-52
- LIBBY, W. J., AHUJA, M. R.: Micropropagation and clonal options in forestry. In: *Micropropagation of Woody Plants*, ed. Ahuja, M. R., Kluwer Acad. Publishers 1993, s. 425-442
- LISEK, A.: Rooting in vitro of Polish dwarf apple rootstock P59. *J. Fruit Orn. Plant Res.*, 4, 1996, č. 1, s. 1-9
- LLOYD, G., MCCOWN, B. H.: Commercially feasible micropropagation of mountain laurel *Kalmia latifolia*, by use of shoot tip culture. In: *Proc. Intern. Plant. Propag. Soc.*, 30, 1981, s. 421-427
- MALÁ, J.: Zpracování a aktualizace biotechnologických metod množení a šlechtění lesních dřevin. *Výroční zpráva*, 2001
- MALÁ, J., CVRČKOVÁ, H., MÁCHOVÁ, P., ŠÍMA, P.: Využití mikropropagace při záchraně cenných populací ušlechtilých listnatých dřevin. *Zprávy lesnického výzkumu*, 44, 1999, č. 4, s. 6-11
- MALÁ, J., CVIKROVÁ, M., CVRČKOVÁ, H., MÁCHOVÁ, P., MARTINCOVÁ, J.: Hodnocení růstu výpěstků in vitro třešně ptačí (*Prunus avium*). In: *Sborník přednášek z celostátního semináře Využívání vegetativně namnoženého reprodukčního materiálu lesních dřevin*. Olešná, květen 2002
- MOURGUES, F., CHEVREAU, E., LAMBERT, C., DE BONDT, A.: Efficient *Agrobacterium*-mediated transformation and recovery of transgenic plants from pear (*Pyrus communis* L.). *Plant Cell Reports*, 16, 1996, s. 245-249
- MURASHIGE, T., SKOOG, F.: A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant*, 15, 1962, s. 473-497
- ORLIKOWSKA, T.: Influence of arginine on in vitro rooting of dwarf apple rootstock. *Plant Cell, Tissue and Organ Cult.*, 31, 1992, s. 9-14
- PREECE, J. E.: Novel methods in micropropagation. In: *1st Int. Symp. on Acclimatization and Establishment of Micropropagated Plants*. Sani – Halkidiki, Greece, Abstract, 21, 2001
- SARWAR, M., SKIRVIN, R. M., KUSHAD, M., NORTON, M. A.: Selecting dwarf apple (*Malus x domestica* BORKH.) trees in vitro: multiple cytokinin tolerance expressed among three strains of "McIntosh" that differ in their growth under field conditions. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 54, 1998, s. 71-76
- SOMMER, H. E., CALDAS, L. S.: In vitro methods applied to forest trees. In: Thorpe, T. (ed.). *Plant tissue culture, methods and applications in agriculture*. Academic Press, London New York 1981, s. 349-358

### Poděkování:

Práce byla podporována agenturou NAZV MZe ČR, č. projektu QD 1277.

Recenzováno

## VLIV VÝCHOVNÝCH ZÁSAHŮ NA MNOŽSTVÍ A CHARAKTER NADLOŽNÍHO HUMUSU V HORSKÉM SMRKOVÉM POROSTU

### Effect of thinning on amount and character of the surface humus in mountain spruce stand

#### Abstract

The presented contribution documents the changes of humus forms on the Vrchmezí locality in the Orlické Mts., in higher mountain altitudes (880 m a. s. l.). The experiment was established in 1988 for observation of thinning effect on growth and health condition of Norway spruce young stands. The samples of particular holorganic horizons and of the uppermost layer of the mineral soil profile were taken in the control and thinned variant in autumn 2002, the amount of surface humus and basic pedochemical characteristics were determined. The results showed some statistically significant differences between variants: amount of dry biomass in holorganic horizons (58.2 t.ha<sup>-1</sup> in the thinned plot and 70.08 t.ha<sup>-1</sup> in the control unthinned plot), further higher acidity and bases content on the control variant, higher total Ca and Mg content on the thinned variant.

**Klíčová slova:** lesnictví, lesní porosty smrku, *Picea*, hory, pěstování, výchova, lesní půdy, humus

**Key words:** forestry, forest stands, spruce, *Picea*, mountains, silviculture, tending, forest soils, humus

#### Úvod

Pozornost věnovaná vlivu výchovných zásahů na dynamiku půdní organické hmoty je poměrně nižší ve srovnání s intenzitou výzkumu v souvislosti s vlivem mechanizovaných technologických postupů, změny dřevinné skladby či melioračních zásahů. Vyplyvá to z relativně slabého vlivu těchto opatření na stav a vývoj půdních charakteristik, na rozdíl od ostatních uvedených prvků managementu lesních ekosystémů. Přesto si i problematika vztahu mezi strukturou porostů a dynamikou půd včetně vývoje zásob a kvality půdní organické hmoty zasluží plnou pozornost, zejména s ohledem na mimoprodukční funkce lesa a principy tzv. trvale udržitelného hospodaření v lesích. Lze předpokládat, že v budoucnu bude více nežli nyní upřena pozornost na cykly živin v lesích a na roli půdní organické hmoty v koloběhu makro- i mikroelementů, zejména v koloběhu a fixaci uhlíku a dusíku.

Výchovné zásahy ovlivňují akumulaci, přeměny a mineralizaci organického opadu dvojnásobem, pomíneme-li vliv na dřevinnou skladbu porostů. Prvním z těchto dvou faktorů je množství opadu v porostech s různou kvalitou a hustotou zápoje (BINKLEY 1986, KLIMO 1990, ŠÁLY 1978, 1988, NOVÁK, SLODIČÁK 2004). Lze předpokládat, že v intenzivněji probíraných porostech přechodně klesá množství opadu, neboť dochází k růstu korun a akumulaci biomasy ve dřevu větví a kmenů a stejně tak zásah vede k nižšímu opadu v porostech se slabším zápojem (WRIGHT 1957, HAGER 1988).

Druhý faktor potom představují změněné mikroklimatické podmínky přízemní vrstvy, které mohou být v řidších porostech příznivější pro mineralizaci dřívě akumulované organické hmoty. Již CHROUST (1954) se podrobně zabýval vlivem výchovných zásahů na mikroklima v dubových a bukových mlazinách. Mikroklimatický vliv probírek ve smrkových mlazinách sledovala NOVÁKOVÁ (1971). Relativně výrazný vliv výchovných zásahů popisují i HAGER (1988) a VYSKOT et al. (1962).

Výchovné zásahy většinou znamenají zlepšení podmínek pro humifikaci a mineralizaci. Zlepšují se vlhkostní i teplotní podmínky. Vliv řady faktorů byl potvrzen i experimentálně. Dodání půdní vláhy tak např. zintenzivnilo rozklad celulózy v půdách smrkových porostů v dánských experimentech (BEIER-RASMUSSEN 1994). ŠÁLY (1988) uvádí, že pro aktivizaci mikroflóry je zapotřebí teplot nad 0 °C, pro počátek rozkladu ligninu pak hodnot nad 7 °C. I malé změny průměrných teplot tak mohou výrazně zvýšit rozklad organické hmoty, popřípadě prodloužit dobu aktivity rozkladačů. Důležitý je i vyšší pohyb vzduchu a odstraňování metabolických produktů (oxidu uhličitého) z vrchních půdních vrstev.

Dopad výchovných zásahů na dynamiku půdní organické hmoty a na její pedochemické i jiné charakteristiky pak byl předmětem zájmu jen omezeného počtu autorů a prací. Z nich je pro české podmínky nejvýznamnější série článků ŠARMANA (1979, 1982, 1985, 1986), zabývající se vlivem výchovných zásahů v porostech jednotlivých hlavních dřevin na stav a vývoj půdního humusu. Ze zahraničních autorů se vlivem struktury porostu na stav půdní organické hmoty zabývali i NAUMANN (1987), RICHTER-RICHTER (1990) a WRIGHT (1957).

Při zhodnocení literárních údajů se ukazuje, že množství a kvalita půdní organické hmoty je různou výchovou ovlivněna poměrně výrazně, nicméně výchovné zásahy působí na dynamiku půdního humusu relativně nejslaběji ze všech pěstebních (pěstebně melioračních) opatření. Vyplyvá to ze zachování lesního prostředí, maximálně jeho mírné modifikace, většinou zůstává zachován typ opadu, dochází snad jen k jeho dočasnému snížení a vstup látek do lesního ekosystému se mění rovněž pouze v určitých mezích. V určitých fázích vývoje porostu (obnova) a za určitých podmínek (fyziologický půdní profil tvořen organickou hmotou - sutě apod.) však může být ovlivnění půdní organické hmoty úpravou struktury porostu rozhodující z hlediska vývoje porostu i stanoviště.

#### Materiál a metodika

Šetření probíhala na experimentální ploše Vrchmezí v Orlických horách. Plocha leží v nadmořské výšce 880 m n. m., terén má sklon 6° a expozice je SZ. Geologický podklad tvoří svor, na kterém se vyvinuly kambizemě, kambické až typické kryptopodzoly. Přímo na ploše byl půdní typ determinován jako kryptopodzol rankerový. Typologickým průzkumem byla detekována horní hranice LT 6K1 - kyselá smrková bučina metlicová (*Piceeto-Fagetum acidophilum* – *Avenella flexuosa*).

Smrkový porost vznikl výsadbou v nepravidelném sponu s hustotou zhruba 4 000 ks.ha<sup>-1</sup>. V 15 letech (1984) byl v porostu proveden provozní zásah, při kterém se počet stromů snížil z tehdejších přibližně 3 500 na 2 400 jedinců na hektar. Vlastní experimentální zásah se uskutečnil o 3 roky později (ve věku 18 let) a byla při něm provedena redukce hustoty (podúrovňovým zásahem s negativním výběrem) na 1 600 ks/ha, tj. o 33 %. Do věku 30 let (pěstební perioda bez výchovných zásahů) byl porost na této srovnávací ploše poškozen sněhem v letech 1988 (vytěženo 275 stromů na hektar) a námrazou v roce 1992 (vytěženo 25 stromů na hektar). V roce 1999 (30 let věku) byl vychovávaný porost slabě postižen sněhovým polomem (25 stromů na hektar) a v souladu s programem byla hustota porostu dále snížena (negativním výběrem v podúrovni)



Varianta/Variant	Výchovný zásah/Thinning					Kontrola/Control				
	L+F1	F2	H	L+F+H	Ah	L+F1	F2	H	L+F+H	Ah
Sušina/Dry biomass (t/ha)	6,688	19,648	32,176*	58,512*		5,744	19,248	45,088*	70,080*	
pH H <sub>2</sub> O	4,20	4,05	3,88		3,82	4,08	4,12	3,78		3,72
pH KCl	3,68	3,18	2,98		2,85*	3,58	3,15	2,80		2,75*
S (mval/100g) <sup>1</sup>	9,30	17,8	8,82		3,9*	6,28	22,40	11,6		6,3*
H (mval/100g) <sup>2</sup>	22,6	50,6	56,0*		16,6	16,4	49,3	66,2*		13,7
T (mval/100g) <sup>3</sup>	31,8*	68,4	64,8		20,5	22,7*	71,7	77,8		20,7
V (%) <sup>4</sup>	28,7	25,2	13,5		19,1*	27,6	30,4	14,5		32,3*
Acidita ex. (mval/kg)	19,4	42,8	93,2		75,8	21,6	45,4	104,0		81,0
H <sup>+</sup> ex. (mval/kg)	7,6*	11,4	9,4		4,7	6,0*	12,2	18,9		6,3
Al <sup>3+</sup> ex. (mval/kg)	11,8	31,4	83,8		71,1	15,8	33,2	85,1		74,7

\* - statisticky významné rozdíly mezi odpovídajícími si horizonty jednotlivých ploch ( $p < 0,05$ ); Notes: \* - statistically significant differences between corresponding horizons of particular plots ( $p < 0,05$ ); <sup>1</sup>bases content, <sup>2</sup>hydrolytical acidity, <sup>3</sup>cation exchange capacity, <sup>4</sup>base saturation

Tab. 1.

Základní pedochemické charakteristiky na jednotlivých variantách (kontrolní, s výchovnými zásahy) na experimentální ploše Vrchmezi v Orlických horách

Basic pedochemical characteristics on the variants (control, thinned) of experimental plot Vrchmezi in the Orlické Mts.

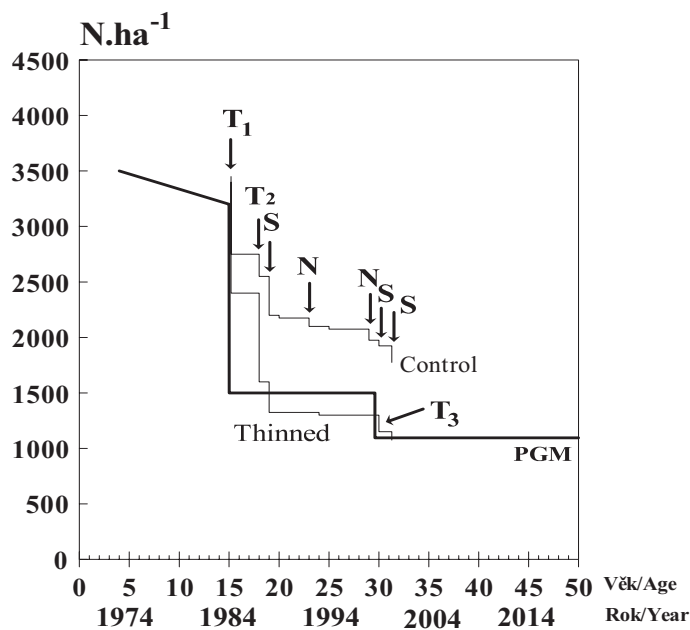
na 1 150 jedinců. Po dalším sněhovém polomu v roce 2001 (odstraněno 75 jedinců) klesl počet stromů na 1 075 jedinců na hektar. Na kontrolní ploše 1 klesl samovolně počet stromů z původních 2 750 na 1 775 jedinců na hektar, zejména z důvodů poškození sněhem a námrazou v letech 1988, 1992, 1994, 1998, 1999 a 2001 (obr. 1). Na obou variantách experimentu jsou kontinuálně sledovány růstové procesy a zdravotní stav (olistění).

V roce 2002 na podzim byly odebrány vzorky humusových horizontů podle jednotlivých holorganických vrstev. Na každé sledované varian-

tě byly odebrány vzorky nadložního humusu - L + F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> a H - a nejsvrchnější vrstvy minerální půdy ve čtyřech opakováních. Rozlišení horizontů bylo založeno na práci GREENA et al. (1993). Byla vybírána místa nenarušená a typická pro danou plochu. U holorganických horizontů byly vzorky odebrány kvantitativně pomocí kovového rámečku 25 x 25 cm, analýzy byly prováděny individuálně. Nejsvrchnější minerální horizont Ah byl odebrán pouze pro analýzu pedochemických charakteristik, tedy nikoli kvantitativně. Byly využity standardní metodiky pedochemických analýz v laboratoři se sídlem ve VÚLHM-VS Opočno (viz jednotlivé tabulky). Byla stanovena sušina holorganických horizontů a přepočítána na plochu jednoho hektaru. Standardními metodami byla určena půdní reakce aktivní a v 1 N KCl. Hodnoty charakteristik půdního sorpčního komplexu byly stanoveny podle metodiky Kappena, výměnná acidita a její složky, výměnný hliník a vodík ve výluhu HCl. Byl stanoven obsah humusu metodou Springer-Klee, ztráty organické hmoty žiháním a obsah celkového dusíku metodou Kjeldahla. Obsahy přístupných živin byly stanoveny ve výluhu 1% kyselinou citronovou a obsahy celkových živin po mineralizaci vzorku směsí kyseliny sírové a selenu (AAS). Rozdíly mezi variantami byly testovány jednofaktorovou analýzou variance na 95% stupni spolehlivosti.

## Výsledky a diskuse

Výchovné zásahy v první řadě způsobily pokles zásoby nadložního humusu, statisticky významný ve vrstvě H, humifikační, což však významně ovlivnilo i akumulaci celkové povrchové organické hmoty (tab. 1). Půdní reakce aktivní byla na obou plochách vyrovnaná, mírně vyšší hodnoty na variantě se zásahy jsou v rámci chyby stanovení. Totéž platí pro pH stanovené v 1 N KCl, s výjimkou minerálního horizontu Ah, kdy byly hodnoty významně vyšší na vychovávané ploše, a to přes nízký absolutní rozdíl 0,1 stupně pH. Obsah bází (stanovený metodikou Kappena) byl s výjimkou nejsvrchnější vrstvy vyšší naopak na kontrolní, hustší variantě, v minerální zemině dokonce statisticky významně. Hodnoty hydrolytické acidity (hodnota H) byly rozkolísané a hodnoty kationtové výměnné kapacity (hodnota T) vyrovnané – s výjimkou statisticky vyšších hodnot na variantě se zásahy (L + F<sub>1</sub>). Nasytění sorpčního komplexu bázemi (hodnota V) pak vykazovalo stejný trend jako obsah bází – na variantě s výchovnými zásahy je tak možno předpokládat pokles obsahu a ztráty bazických bioelementů. Na vychovávané variantě poklesla na-



Obr. 1.

Vývoj počtu stromů (tenké linky) na srovnávacích plochách experimentu Vrchmezi ve srovnání s programem (PGM – tučná linka). Pozn.: Control – kontrolní plocha bez výchovy, Thinned – plocha s velmi silnými podúrovňovými zásahy, T – těžba úmyslná, S – poškození sněhem, N – poškození námrazou

Number of trees (thin lines) on partial plots of experiment Vrchmezi with compare to programme of experiments (PGM – thick line). Notes: Control – control plot without thinning, Thinned – plot with heavy thinning from below, T – thinning, S – snow damage, N – ice damage

Varianta/Variant	Výchovný zásah/Thinning				Kontrola/Control			
	L+F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	H	Ah	L+F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	H	Ah
Humus (Springel-Klee) (%)	55,4*	55,5	55,0	22,2	42,4*	58,6	56,8	30,8
Spalitelné látky (%) <sup>1</sup>	95,1	88,9	77,1	28,5	86,3	91,5	80,5	41,8
N (Kjeldahl) (%)	1,50	1,88	1,68	0,20*	1,60	1,82	1,79	0,30*
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	866	759	524	321	612	465	368	322
K <sub>2</sub> O (mg/kg)	1050	636	401	170	1185	500	399	219
CaO (mg/kg)	4946	4036	1627	243	3373	2813	1427	300
MgO (mg/kg)	537	307	190	64	647	260	224	83
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (mg/kg)	132	2454	1430	2769	94	360	1111	3099
N (%)	1,64	1,95	1,72	n.d.	1,66	1,96	1,97	n.d.
P (%)	0,15	0,18*	0,16	n.d.	0,17	0,12*	0,15	n.d.
K (%)	0,110	0,115	0,420	n.d.	0,105	0,100	0,265	n.d.
Ca (%)	0,430	0,075	0,02	n.d.	0,325	0,050	0,02	n.d.
Mg (%)	0,055	0,038	0,044	n.d.	0,058	0,032	0,036	n.d.

\*- statisticky významné rozdíly mezi odpovídajícími si horizonty jednotlivých ploch ( $p < 0,05$ ), n.d. nebylo stanovováno; Notes: \* - statistically significant differences between corresponding horizons of particular plots ( $p < 0.05$ ), n.d. - not determined 'lost of Ingnitren

**Tab. 2.**

Obsah živin v humusových horizontech na jednotlivých variantách (kontrolní, s výchovnými zásahy) na experimentální ploše Vrchmezí v Orlických horách (přístupné živiny v mg.kg<sup>-1</sup>, celkové živiny v %)

Nutrients content in holorganic horizons on the variants (control, thinned) of experimental plot Vrchmezí in the Orlické Mts. (plant available nutrients in mg.kg<sup>-1</sup>, total nutrients in %)

proti tomu i hodnota výměnné acidity, a to v obou složkách, výměnném vodíku i hliníku. Půdní změny tak prozatím vedly k otupení výměnné kyselosti půdy (tab. 1).

Na ploše s výchovnými zásahy byly s výjimkou nejsvrchnějšího horizontu prokázány nižší obsahy celkového humusu a spalitelných látek (tab. 2). Rozdíl je ekologicky významný zejména v minerální zemině, indikuje tak intenzivnější mineralizační pochody na probírané ploše. Tatáž diference byla prokázána v případě obsahu celkového dusíku. Ztráty a vyplavování dusíku pak mohou souviset s poklesem obsahu výměnných bází, doložených výše a rozvolnění porostu tak může představovat otevření biocyklů bazických prvků.

Jakkoli nebyly rozdíly v obsahu přístupného fosforu (vyjádřeném jako oxid dané živiny) mezi variantami statisticky významné, jsou v holorganických horizontech pod vychovávaným porostem patrné tendence zvýšení obsahu. Naopak v případě přístupného draslíku v nejsvrchnějším a nejspodnějším sledovaném horizontu došlo k poklesu obsahu. Obsah přístupného vápníku u vychovávané varianty stoupl v holorganických vrstvách a poklesl v minerálním horizontu a obsah přístupného hořčíku víceméně (s výjimkou vrstvy F<sub>2</sub>) poklesl.

Obsah celkového fosforu byl vyšší v humusových horizontech na vychovávané variantě (s výjimkou horizontu L + F<sub>1</sub>), obsah celkového draslíku pak vesměs na variantě se zásahy stoupl. Tento trend byl zjištěn i pro obsah celkového vápníku. V případě obsahu celkového hořčíku v jednotlivých horizontech zůstaly hodnoty víceméně stejné. Sledované povrchové vrstvy půdy (humusové formy) tak sice slabě, nicméně patrně a v některých případech i významně reagovaly na provedené výchovné zásahy. Rozsah a tendence byly podobné jako na jiných experimentálních plochách (PODRÁZSKÝ, MOSER 2003).

## Závěr

Výsledky šetření potvrdily ovlivnění stavu půdy výchovnými zásahy. Na probírané variantě docházelo k nižší akumulaci nadložního humusu a k jeho rychlejšímu rozkladu. To bylo doprovázeno prozatím snížením půdní acidity, ale i zvýšenými ztrátami dusíku a vázaných bází. Rozdíly

pedochemických vlastností nebyly veliké, byly však v řadě případů statisticky významné. Výchovné zásahy tak náleží k pěstebním opatřením s potenciálním význačným vlivem na prostředí lesa.

## Poděkování:

Práce vznikla za podpory projektů grantu NAZV č. QG50105 (Obnova lesního prostředí při zalesnění nelesních a devastovaných stanovišť) a dlouhodobého výzkumného záměru MZE-0002070201 (Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnicích se podmínkách prostředí).

## Literatura

- BEIER, C., RASMUSSEN, L.: Organic matter decomposition in an acidic forest soil in Denmark as measured by the cotton strip assay. *Scand. J. For. Res.*, 9, 1994, č. 2, s. 106 - 114.
- BINKLEY, D.: Forest nutrition management. New York, J. Wiley 1986. 289 s.
- GREEN, R. N., TROWBRIDGE, R. L., KLINKA, K.: Towards a taxonomic classification of humus forms. *Forest Science*, 39, 1993, Monograph Nr. 29, Supplement to Nr. 1, 49 s.
- HAGER, H.: Stammzahlreduktion. Die Auswirkungen auf Wasser-, Energie und Nährstoffhaushalt von Fichtenjungwüchsen. Wien, Universität für Bodenkultur 1988. 189 s.
- CHROUST, L.: Vliv výchovy mlazin na mikroklima porostu. *Lesnická práce*, 33, 1954, č. 12, s. 532 - 539.
- CHROUST, L.: Projekt diferencované porostní výchovy. *Lesnický průvodce* č. 3, Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1976. 69 s.
- KLIMO, E.: *Lesnická pedologie*. Brno, VŠZ 1990. 256 s.
- NAUMANN, G.: Bodenbeeinflussung durch waldbauliche Massnahmen. *Allg. Forstztsch.*, 42, 1987, č. 6, s. 122 - 124.
- NOVÁK, J., SLODIČÁK, M.: Structure and accumulation of litterfall under Norway spruce stands in connection with thinnings. *Journal of Forest Science*, 50, 2004, č. 3, s. 101 - 108.

- NOVÁKOVÁ, M.: Vliv silných výchovných zásahů na mikroklima ve smrkových mlazinách. Sborník VŠZ Brno, 40, 1971, č. 3, s. 187 - 200.
- PODRÁZSKÝ, V., MOSER, W. K.: Vliv výchovných zásahů na stav humusových forem. In: Vliv hospodářských zásahů a spontánní dynamiky porostů na stav lesních ekosystémů. Kostelec n. Č. lesy 20. – 21. 11. 2003. Praha, ČZU FLE 2003. s. 4.
- RICHTER, I. E., RICHTER, T. A.: Formirovanije lesnoj podstilki v kulturach sosny raznoj gustoty. Lesoved. i les. choz., 1990, č. 25, s. 20 - 23.
- ŠLODIČÁK, M.: Výchova smrkových porostů pod vlivem imisí v Orlických horách - výsledky pokusu. Lesnictví - Forestry, 38, 1992, č. 9 - 10, s. 783 - 792.
- ŠÁLY, R.: Pôda, základ lesnej produkcie. Bratislava, Príroda 1978. 235 s.
- ŠÁLY, R.: Pedológia a mikrobiológia. Zvolen, VŠLD 1988. 378 s.
- ŠARMAN, J.: Vliv pěstebního zásahu na stav povrchového humusu v jedlovém porostu. Lesnictví, 25, 1979, č. 7, s. 595 - 604.
- ŠARMAN, J.: Vliv probírky na povrchový humus ve smrkovém porostu. Lesnictví, 28, 1982, č. 1, s. 31 - 42.
- ŠARMAN, J.: Vliv probírky na humusový profil v bukovém porostu. Lesnictví, 31, 1985, č. 4, 341 - 349.
- ŠARMAN, J.: Vliv různé intenzity prořezávky v dubové mlazině na některé půdní vlastnosti. Lesnictví, 32, 1986, č. 7, s. 637 - 644.
- TESAŘ, V.: Prvé výsledky z výchovy smrkových tyčovin ovlivněných imisemi. Práce VÚLHM, 48, 1976, s. 55 - 76.
- VYSKOT, M. et al.: Probírky. Praha, SZN 1962. 303 s.
- WRIGHT, T. W.: Some effects of thinning on soil of a Norway spruce plantation. Forestry, 30, 1957, č. 2, s. 123 - 133.

Recenzent: Doc. RNDr. M. Šlodičák, CSc.



## MINIMÁLNÍ ODTOKY Z BESKYDSKÝCH EXPERIMENTÁLNÍCH POVODÍ

### Minimum outflows from experimental basins in the Beskydy Mts.

#### Abstract

Data measured in the forest-hydrological, small, fully forested, experimental basins called Červík (CE) and Malá Ráztoka (MR) in the Beskydy Mts., Czech Republic, are fluently analysed with the aim to find changes of their hydrological regime caused relevant by accelerated renewal of forests, air pollution or still other external impulses. Fifty years long-time series of measurements show that minimum outflows from both basins are formed mostly by baseflow with natural regime and they do not damage biosystem cogent and visible in this area.

**Klíčová slova:** výzkumná povodí, obnova lesa, imise, minimální odtok

**Keywords:** experimental basins, forest renewal, air pollution, minimum outflows

#### Úvod

Lesnicko-hydrologický výzkum byl započat na území bývalého Československa v listopadu 1927 (VÁLEK 1962, 1977) v Javorníkách a prováděn 30 let. Od počátku hydrologického roku 1954 byla měřena dvě malá experimentální povodí Červík a Malá Ráztoka v Moravskoslezských Beskydech z podnětu Mařana ZELENÝM (1979). Vybrali jsme z beskydských datových souborů minimální průtoky v letech 1954 až 2004 pro počáteční studii nejen pro porovnání s výsledky z Válkových povodí Kýchová a Zděchov, ale též pro postupná ověřování odtokových modelů, pro místní potřeby lesního a vodního hospodářství, a ochranu krajiny v této horské oblasti. Poznatky mohou posloužit i pro racionální hospodaření s vodními zdroji v suchých ročních obdobích.

#### Metodika

##### Charakteristiky experimentálních povodí

- Povodí Červík (CE) reprezentuje Zadní hory v Lysohorské hornatině Moravskoslezských Beskyd. Jeho podloží tvoří ke zvětrávání odolnější godulské pískovce a méně odolné lupky, shora pokryté jílovito-hlinitou zeminou půdního typu kambizem. Nachází se v nadmořské výšce 640 až 960 m, má plochu 1,85 km<sup>2</sup> a průměrný sklon úbočí 30 % s převážně E expozicí. Bystrina ústí přímo do vodárenské nádrže Šance. Povodí leží v obci Staré Hamry, v bývalém okrese Frýdek-Místek. Pro tento výzkum bylo rozděleno na levé podpovodí CE-A s výměrou 0,882 km<sup>2</sup> a pravé podpovodí CE-B s 0,843 km<sup>2</sup>. Obě podpovodí jsou plně lesnatá a pokrytá převážně smrkovými porosty. Po ukončení kalibrace srážek a odtoků v letech 1954 až 1966 před počátkem porostních obnov byly v CE postaveny lesní cesty 1L v délce 3,5 km a 2L v délce 2 km. V povodí CE mají hustotu 29,7 m/ha jeho plochy. Podle experimentálního záměru byl les v CE-A v průběhu let 1966 - 1981 intenzivněji obnovován pruhovými sečemi, v následujících letech rychlost obnovy poklesla. Do konce roku 1994 bylo v CE-A plošně zmýceno 95 % porostů, s odtěžením 55 % objemu hroubí. Původní záměr k záměně dřevin směrem k převaze buku se plně nezdařil a zastoupení buku se zvýšilo na 24,6 % a převládající dřevinou stále zůstal smrk. Podpovodí CE-B zůstává po celou dobu výzkumu téměř bez mýtních těžeb jako kontrolní.
- Povodí Malá Ráztoka (MR) reprezentuje tzv. přední hory Moravskoslezských Beskyd s godulskými a lhoteckými vrstvami flyšové facie křídového útvaru, pískovci a břidlicemi v podloží, pokrytými kambizemí. Tok je součástí povodí Frenštátské Lomné, vlévající se do Lubiny, která ústí zprava do Odry. Povodí má rozlohu 2,08 km<sup>2</sup> a nachází se v obci Trojanovice, bývalý okres Nový Jičín. Je v nad-

mořské výšce 602 až 1 084 m s průměrnými sklony svahů 50 % s převážně NW expozicí. Bylo silněji dotčeno imisemi pocházejícími zejména z průmyslového Ostravska. Hustota lesních cest 2L je v něm 55,56 m/ha. Dosud bylo obnoveno víc než 80 % z jeho plochy, i když těžební etát roků 1994 - 2003 byl splněn jen z poloviny. Původně převládající plošné zastoupení buku se v souladu se záměrem výzkumu po obnově porostů snížilo na 35,8 % a zastoupení smrku se zvýšilo na 56,4 %.

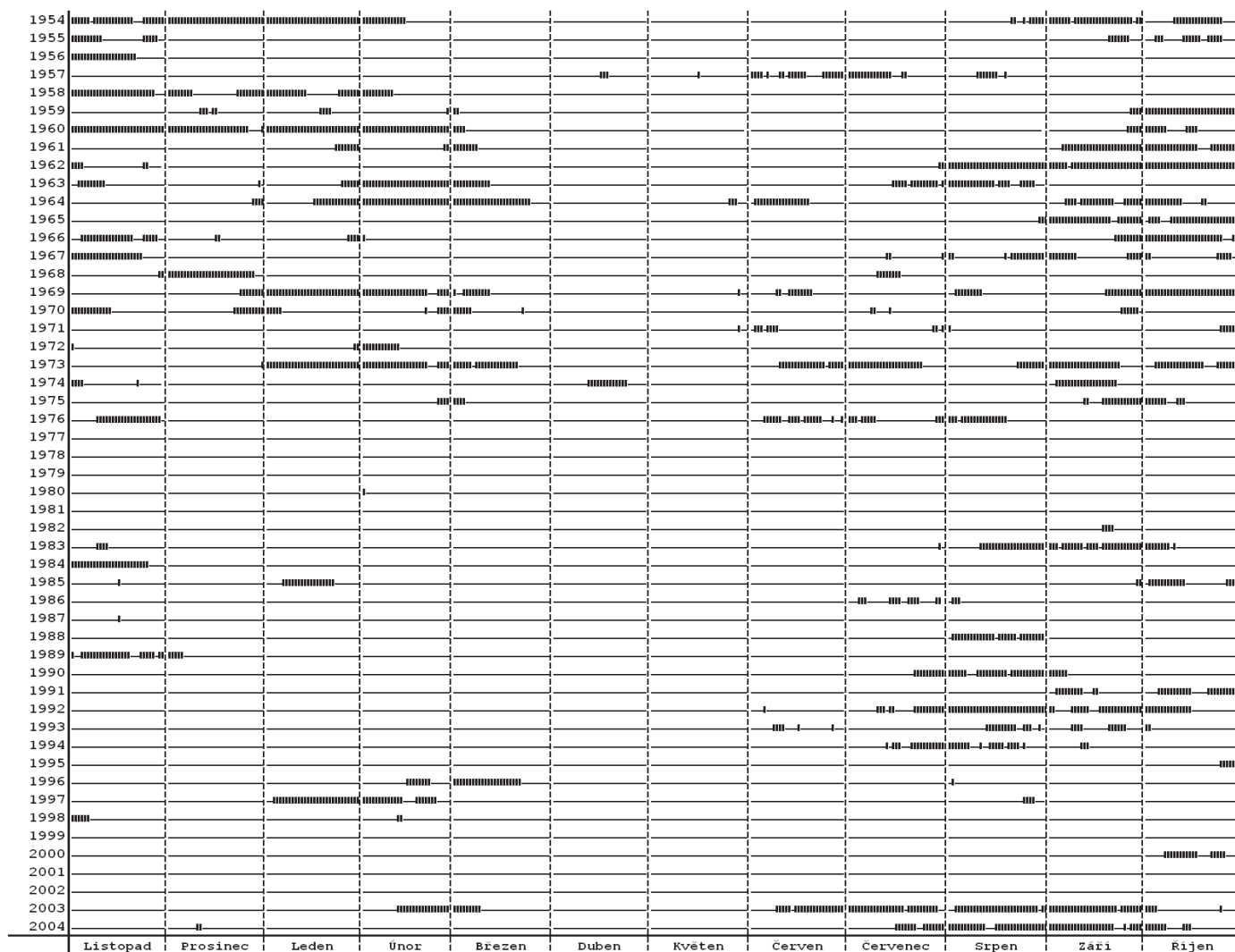
Podrobnější charakteristiky obou povodích již byly uveřejněny (CHLEBEK, JAŘABÁČ 1995, BÍBA 2002), a ještě odkazujeme na Oblastní plán rozvoje lesů 40 - Moravskoslezské Beskydy (HOLUŠA et al. 2001). Zdrojem minimálních průtoků už jsou podzemní kolektory, které však momentálně nezávisí na režimu půd a vegetace, ani technologií obnov lesního prostředí.

#### Metody měření

Měsíční a roční srážkové úhrny byly a jsou měřeny v obou povodích čtyřmi totalizátory (v každém povodí) s měsíčním vyhodnocováním, z nichž tři stojí na rozvodnici a jeden ve středu povodí. Výška dopadajících srážek je vypočítávána polygonovou metodou podle Hortona plošně procentickými podíly. Kromě totalizátorů jsou v povodích měřeny denní srážkové úhrny ombrometry a časové průběhy zaznamenávány pluviografy, dále jsou zjišťovány i teploty vzduchu, vody, síla a trvání slunečního svitu. Od počátku 90. let jsou prováděny hydrochemické rozborů vody z povodí. V závěru 90. let byly v MR tři roky měřeny sací tlaky vody v půdě pod smrkem, bukem a ve volnu.

Průtoky vody jsou v povodích CE a MR měřeny v otevřených žlabech postavených ze žulového zdiva, které mají obdélníkový průtočný průřez. Dolní přepad vody je upraven pro měření minimálních průtoků nádobou. Stav hladiny ve žlabech je pozorovateli denně odečítán na vodočtu, kontinuálně zapisován limnigrafy Ott, od roku 1998 též ultrazvukovými sondami USX 3000 s minutovými záznamy a ukládáním dat do paměti v monitorovacích jednotkách MS 16. Protože byla v roce 1997 dlažba dna měrných žlabů opravena broušeným žulovým obkladem, bylo nutné obnovit konzumpční křivky hydrometrováním vrtulí a měřením minimálních průtoků nádobou pod přepady ze žlabů.

Na obou povodích jsou klimatické stanice se základními přístroji denně obsluhovány pozorovateli. V roce 1998 byly tyto stanice vybaveny překlápěcími srážkoměry SR 02, senzory teploty vzduchu a vody, a absolutní vlhkostí HST 420 pro monitorování jednotkou MS 16. Protože do stanic nebylo možné přivést elektrický proud, je nutné využívat jako zdroje energie solárními panely dobíjené akumulátory.



**Obr. 1.**  
CE - Průtoky  $Q_{min} \leq Q_{330d}$  (7,6 l/s)  
Discharges  $Q_{min} \leq Q_{330d}$

### Hodnocení minimálních průtoků v CE a MR

Pro nízké průtoky uvádí Technický průvodce sv. 34 (1969) tyto charakteristiky: absolutní minimální průtok, minimální průtok za zvolené časové období, průměrný minimální průtok za zvolené časové období, zvolené mezní hodnoty m-denních vod, trvání odtoků malých vod, pravděpodobnostní ocenění hydrologických charakteristik malých vod, stupeň vyrovnanosti malých vod, výtokové čáry z povodí. Uvedené charakteristiky jsou podmiňovány chodem klimatických prvků, ale nedají se z nich objektivně prokázat jejich ovlivňování působením lesních porostů, protože pro posouzení vývojového trendu těchto charakteristik nejsou časové řady měření dost dlouhé. Proto z nich nemůžeme určit, ve které flukuační fázi byla měření provedena. Pro vyhodnocení trendu průběhu odtoků je nutné ověřovat homogenitu souborů klimatických prvků a prozkoumat jejich podíly na formování nízkých průtoků.

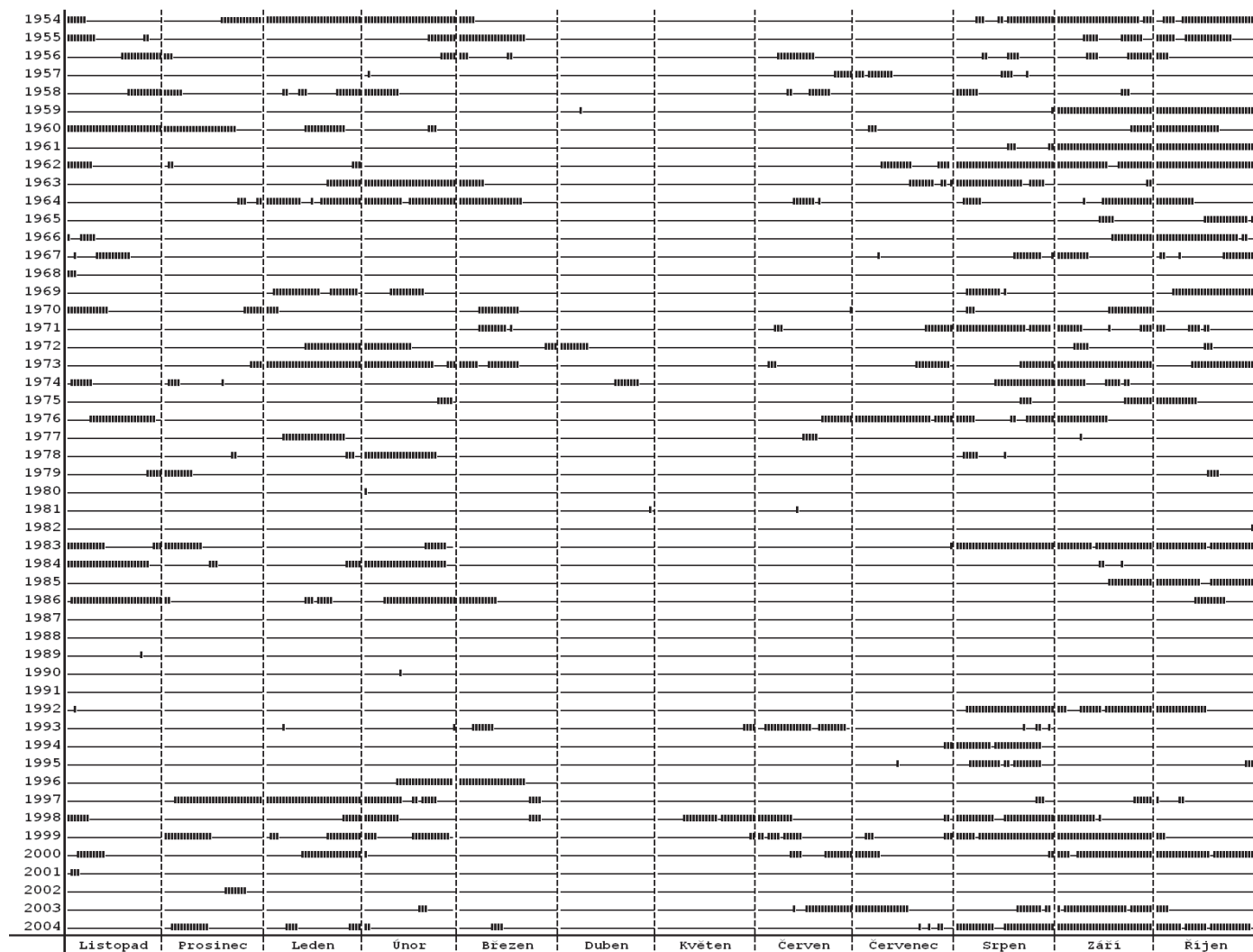
Vliv geografických faktorů je stěžejním pro minimální odtoky na území ČR (PATERA et al. 2003). V literatuře byly uveřejněny četné metody pro hodnocení hydrologického sucha (KAŠPÁREK, NOVICKÝ 1999, 2001, in PATERA et al.), které jsou ověřovány.

V tomto příspěvku pro lesnickou hydrologii uvádíme: minimální průtoky jsou zřetelné a značně ovlivňovány ve výtokové čáře (ČSN 73 6530 – čára poklesu průtoků v období bez srážek, kdy je tok napájen pouze podzemní vodou) chodem srážek. Proto je průkaznou pro hodno-

cení účinků lesa. V povodích CE a MR jsou hydrologické rozdíly způsobené místními přírodními vlivy, a proto jsou odděleně hodnocena.

Pro vyhodnocování minimálních odtoků se vycházelo z počtu dnů bez srážek, počtu dnů s denním úhrnem srážek a z celkového srážkového úhrnu (tab. 1, 2) v chladném a teplém období. Na ně navazují záznamy případů  $q_{min}$  v chladném a teplém období roku, počet dnů trvání a proteklé množství v  $l/s.km^2$ , případy odtoků  $q \leq q_{365d}$ , počty dnů  $q \leq q_{365d}$ , případy odtoků s  $q \leq q_{330d}$  a počty dnů s  $q \leq q_{330d}$  (tab. 3, 4). V rámci této studie je chladné období navrženo od 1. 11. do 31. 5. a teplé od 1. 6. do 31. 10. v každém z hydrologických roků, protože (což je patrné na obr. 1 a 2) průtoky v dubnu a květnu jsou ve zkoumaných povodích pořád ovlivňovány zásobou vody z tání sněhu.

Základem pro vyhodnocování nízkých průtoků bylo účelné stanovit jejich mezní (počáteční, horní) hodnoty. V ročním průměru odtéká z CE ( $1,85 km^2$ )  $Q_a = 37,4 l/s$  ( $q_a = 20,5 l/s.km^2$ ), z MR ( $2,075 km^2$ )  $Q_a = 56,0 l/s$  ( $q_a = 28,9 l/s.km^2$ ). Průměrný minimální průtok za 51 roků byl v CE  $Q_{365d} = 4,5 l/s$  ( $q_{365d} = 2,4 l/s.km^2$ ), v MR  $Q_{365d} = 6,3 l/s$  ( $q_{365d} = 3,0 l/s.km^2$ ). Podle Zákona č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), a Metodického pokynu č. 9 MŽP ke stanovení hodnot minimálních zůstatkových průtoků (MŽP) ve vodních tocích (Věstník MŽP, roč. 1998, částka 5) jsme jako mez v této studii zvolili průtok pro CE  $Q_{330d} = 7,6 l/s$  ( $q_{330d} = 4,1 l/s.km^2$ ) a pro MR  $Q_{330d} = 11,1 l/s$



Obr. 2.

MR . Průtoky  $Q_{\min} \leq Q_{330d}$  ( 11,1 l/s)Discharges  $Q_{\min} \leq Q_{330d}$ 

( $q_{330d} = 5,4 \text{ l/s.km}^2$ ), jako dlouhodobý průměr 330 denních vod za padesát let. Hodnoty MZP se sice jen málo liší od průměrných průtoků  $Q_{365d}$  ale v horských přírodních podmínkách je třeba je považovat - ve dne se splaveninami a s velkou přírodní rozkolísaností průtoků - za biologicky potřebné.

## Výsledky

Hodnocení minimálních průtoků vychází z počtu dnů bez srážek a se srážkami od 0,1 do 0,9 mm ovlivňujícími vodní bilanci. Jejich součet v teplém ročním údobí (XI - X) se měnil v CE od 66 (1974) do 110 (1992) z počtu 153 dnů, v MR od 60 (1974) do 118 (1992) dnů, vždy však byly průběhem hydrologických roků časově nerovnoměrně zastoupeny. Nejdéle trávající minima průtoků následovala vždy po delších údobích bez dešťů či s dešti nízkého úhrnu (do 10 mm za den). Toto údobí je závislé na ročním období, protože ve spojení s vyššími letními teplotami se zkracuje, naopak v podzimním období může trvat i dvojnásobně dlouho. Je pozoruhodné, že tato data o deštích se mezi povodími CE a MR dost liší, ač jsou vzájemně jen 10 km vzdálena a mají nepříliš rozdílné přírodní vlastnosti.

Grafické vyjádření trvání průtoků  $Q_{\min} \leq Q_{330d}$  je na obr. 1 a 2. Je zřejmé, že v CE protékalo v letech 1977 - 1979, 1981, 1999, 2001, 2002 a v MR jen v letech 1987, 1988, 1991 po celý hydrologický rok stále více

než  $Q_{330d}$ , což bylo pro stav prostředí příznivějším. Trvání průtoků  $Q \leq Q_{330d}$  je účelné členit na chladná a teplá roční období. Klimatický rozdíl téměř vždy nastává až po dnech tzv. zmrzlých mužů a doznívá v průtocích. Letní průtoky závisí na režimu dešťů. Regionální deště se vyskytují méně často a trvají déle. Při nízkých intenzitách dešťů voda vsakuje do lesní půdy. Bouřkové lijáky jsou intenzivní, ale zpravidla netrvají déle než 1 - 2 hodiny, bývají příčinou povrchového odtoku vody i v lesnatých povodích. Suchá roční údobí počínají někdy závěrem léta a trvají s občasnými přerušeními do listopadu. Někdy pokračují až do poloviny března. Po jarním ukončení chladna počíná teplé roční období, v němž průtoky závisí na vydatnosti dešťů, a potom na nasycení půdy vodou. I když prší málo, např. v CE v roce 1972 a 2003 nebo v MR 1988 a 1991, průtoky bývají stále větší než  $Q_{330d}$ . Velmi nízké průtoky trvaly až 5 měsíců, např. v CE od závěru října 1959 až do počátku března 1960. V teplém období roku 2003 se v CE sucho projevovalo od poloviny června do počátku října, v roce 2004 od poloviny července také do počátku října. V MR jsou tato období kratší a časově rozptýlenější než v CE.

Hodnota průtoků  $Q_{365d}$  byla určena z čáry překročení m-denních průměrů průtoků v letech 1954 - 2004, ovšem ta byla podkračována na CE ve 24 letech (47 %) a na MR v 26 letech (51 %) z 51letého trvání, ale v různé míře. Absolutní minima průtoků byla zaznamenána v CE 12. - 13. 10. 1962, 30. - 31. 8. 1992, 23. - 24. 8. 2003, v MR 27. - 29. 10. 1959, 9. - 16. 10. 1961, 29. 1. 2000, vždy s hodnotou  $q_{\min} = 0,9 \text{ l/s.km}^2$ .



Rok/Year	Počet dnů bez dešťů/ Rainless days		Srážkový úhrn/ Precipitation sum (mm)		Počet dnů s deštěm v/ Rain days in VI-X				Nejvyšší denní úhrn/ Max. daily sum VI - X (mm)	Datum úhrnu/ Date of summing
	XI - V	VI - X	XI - V	VI - X	< 1	> 1	> 10	> 30		
1954	111	66	307,3	458,1	29	58	12	1	49,0	2. 7.
1955	69	54	628,9	527,2	44	55	15	2	69,3	31. 7.
1956	81	52	528,1	527,8	38	63	17	1	53,5	3. 7.
1957	75	59	523,8	431,9	36	58	10	1	36,0	17. 7.
1958	78	40	493,5	718,2	45	68	22	3	76,4	29. 6.
1959	78	43	419,2	450,8	64	46	12	2	76,1	30. 6.
1960	77	38	391,2	750,7	49	66	18	6	115,6	25. 7.
1961	69	59	529,2	466,7	48	46	15	1	56,3	27. 6.
1962	50	53	722,0	342,2	52	48	9	0	29,5	4. 6.
1963	66	43	556,3	450,0	51	59	13	1	39,3	29. 8.
1964	80	40	368,9	468,1	53	60	17	2	38,0	10. 7.
1965	65	47	692,4	553,4	46	60	19	1	63,5	11. 6.
1966	54	45	769,6	618,1	50	58	24	4	37,8	15. 7.
1967	70	73	629,4	474,3	26	54	20	1	34,8	31. 10.
1968	47	30	567,8	640,1	61	62	18	4	79,2	28. 7.
1969	92	25	369,1	413,1	76	52	14	1	33,5	12. 8.
1970	55	36	504,3	697,1	56	61	22	3	149,0	18. 7.
1971	65	70	537,5	520,4	28	55	14	6	48,2	29. 6.
1972	98	55	562,0	645,7	42	56	15	3	92,5	21. 8.
1973	92	56	473,4	361,9	42	55	8	1	41,2	27. 7.
1974	101	36	504,4	632,4	30	87	19	1	33,8	12. 6.
1975	97	41	545,3	544,5	48	64	17	0	28,5	20. 7.
1976	104	81	560,2	372,5	25	47	15	1	32,8	7. 8.
1977	97	79	680,6	568,0	28	46	21	5	50,0	10. 7.
1978	89	51	526,8	650,1	26	76	23	2	53,0	18. 8.
1979	102	52	540,4	484,6	42	59	19	1	32,0	16. 6.
1980	93	47	530,5	682,8	33	73	22	2	61,0	22. 7.
1981	94	51	552,5	676,1	34	68	27	4	42,0	17. 7.
1982	99	80	646,9	533,4	15	58	18	2	91,0	11. 7.
1983	95	103	791,9	342,7	3	47	11	0	23,0	3. 9.
1984	107	91	500,5	454,8	7	55	16	1	54,2	7. 8.
1985	111	95	547,9	573,6	3	55	16	3	105,0	8. 8.
1986	119	73	486,3	425,0	28	52	12	1	37,5	5. 6.
1987	94	71	525,5	404,2	25	57	11	1	34,7	16. 6.
1988	95	77	541,7	328,3	17	49	9	1	38,7	2. 9.
1989	105	83	557,4	422,5	12	48	16	0	27,0	10. 7.
1990	114	88	453,4	386,1	16	49	14	2	32,3	11. 9.
1991	88	89	400,0	481,3	11	53	15	2	44,6	4. 8.
1992	105	96	767,0	347,5	14	43	16	0	23,7	17. 10.
1993	101	74	523,0	400,9	21	58	14	0	21,3	6. 7.
1994	72	80	689,9	398,3	20	53	14	2	30,5	25. 8.
1995	76	82	603,5	446,9	22	49	13	3	63,0	15. 7.
1996	116	68	512,4	662,4	22	63	18	5	117,0	7. 9.
1997	101	80	541,9	820,3	15	58	16	8	145,0	8. 7.
1998	106	71	547,4	702,0	8	74	19	6	60,0	15. 9.
1999	106	92	482,8	509,9	11	50	13	4	42,2	7. 7.
2000	84	101	732,9	441,3	7	45	15	4	41,8	17. 7.
2001	115	72	482,1	734,2	12	69	25	6	44,8	21. 7.
2002	104	70	625,6	723,1	15	68	22	4	52,8	13. 7.
2003	122	91	443,0	408,1	13	49	16	1	30,1	29. 7.
2004	99	79	556,2	386,8	21	53	12	0		31. 10.

Tab. 1.

Srážky na povodí Červík (CE)

Precipitations on the Červík (CE) basin

Z ekologických důvodů je považujeme za informující, protože jsou dost přesně udávány průtoky naměřenými nádobou pod přepadem z měrného žlabu. Nebyl prověřen odtok vody pod půdním povrchem podél žlabu pro nemožnost vodotěsného osazení objektu do terénu. Ale toto množství není bilančně ani ekologicky významné.

Pro porovnání s daty z CE a MR uvádíme minima publikovaná VÁLKEM (1977), že v období 1928 až 1955 klesl 16. září 1947 v lesnatém povodí Kýchová nejnižší průměrný denní odtok měřený na přepadu na 0,22 l/s.km<sup>2</sup>, ve velmi málo lesnatém povodí Zděchovky klesl na 0,02 l/s.km<sup>2</sup>. Máme v paměti, že suché období v roce 1947 počalo neobvykle již v červenci. Velmi nízké hodnoty je třeba vysvětlit i druhem podloží povodí v Javorníkách.

S minimálními průtoky souvisí, že jim vždy předcházelo více dnů trvajících suché období. V CE byla zaznamenána 3 a v MR 4 minima v nestejných termínech kolem  $q_{\min} = 0,9$  l/s.km<sup>2</sup>; na CE vždy v teplém ročním období, na MR 2 v teplém a 1 v chladném období, 1 bylo počátkem listopadu 1960.

V tab. 1 jsou uvedeny počty dnů s průtoky  $Q < Q_{330d}$  a  $Q < Q_{365d}$ , data a dny s minimálními denními průměry na povodích CE a MR celoročně, v chladných a teplých ročních obdobích. Tato data jsou v souladu s obr. 1 a 2. Mimořádně suchým byl rok 1954 v obou zkoumaných povodích. Naproti tomu v letech 1956, 1957, 1977 - 1979, 1981, 1982, 1987, 1989, 1991, 2001 a 2002 průtoky nebyly menší než  $Q_{330d}$ . Z přehledu je patrná, i když nedefinovaná, jen velmi přibližná, asi sedmiletá

Rok/ Year	Počet dnů bez dešťů/ Rainless days	Srážkový úhrn/ Precipitation sum (mm)		Počet dnů s deštěm v/ Rain days in VI-X				Nejvyšší denní úhrn/ Max. daily sum VI - X (mm)	Datum úhrnu/ Date of summing	
	XI - V	VI - X	XI - V	VI - X	< 1	> 1	> 10			> 30
1954	117	73	294,9	506,5	21	59	16	3	57,2	2. 7.
1955	92	76	585,4	640,0	19	58	21	5	70,2	21. 6.
1956	85	80	463,6	572,5	11	62	23	3	35,2	11. 8.
1957	98	81	507,1	555,8	10	62	19	2	50,9	16. 7.
1958	99	71	594,0	866,8	12	70	21	5	163,0	18. 8.
1959	129	92	541,1	544,9	14	47	20	3	58,6	29. 6.
1960	115	69	550,9	832,6	15	69	20	8	92,3	25. 7.
1961	108	89	567,1	530,2	12	52	16	3	59,7	27. 6.
1962	91	87	807,2	399,0	15	51	13	1	37,8	17. 9.
1963	83	78	512,4	589,5	19	56	19	3	72,3	9. 9.
1964	104	83	332,7	578,9	11	59	15	3	89,0	10. 7.
1965	63	80	756,4	640,4	11	62	21	4	57,0	11. 6.
1966	78	83	676,7	946,6	11	59	26	8	126,0	25. 7.
1967	84	87	609,5	545,5	11	55	21	3	46,9	15. 7.
1968	89	69	516,7	814,1	24	60	21	7	79,0	27. 7.
1969	112	86	412,6	495,1	18	49	17	3	51,8	18. 8.
1970	61	69	668,3	716,6	23	61	23	5	78,2	18. 7.
1971	104	87	662,5	521,4	15	51	19	4	43,1	23. 8.
1972	99	75	674,3	964,8	22	56	26	7	173,1	20. 8.
1973	101	82	494,0	443,8	15	56	14	1	36,1	28. 7.
1974	107	45	578,5	826,0	15	93	27	2	36,0	1. 10.
1975	104	68	527,2	802,6	20	65	24	7	50,0	4. 9.
1976	112	94	526,2	466,3	11	48	15	3	79,0	17. 9.
1977	96	83	758,0	757,2	15	55	24	8	70,5	1. 8.
1978	97	64	518,8	563,2	20	69	20	2	35,3	18. 8.
1979	99	73	522,1	518,7	23	57	22	1	36,5	14. 6.
1980	85	60	545,3	765,4	18	75	24	5	55,2	22. 7.
1981	115	73	439,0	756,9	8	72	25	5	36,2	22. 10.
1982	111	89	602,3	619,8	16	48	16	5	96,4	27. 6.
1983	92	104	665,1	366,6	11	38	10	2	50,0	15. 6.
1984	92	84	449,6	582,4	14	55	17	3	55,0	7. 8.
1985	112	83	494,4	660,4	19	51	24	3	98,4	8. 8.
1986	106	88	309,8	504,4	13	52	16	3	40,2	5. 6.
1987	126	87	460,3	480,2	14	52	19	2	36,4	4. 6.
1988	116	100	603,6	463,5	18	45	15	1	56,8	2. 9.
1989	135	91	487,2	563,3	9	53	19	4	62,0	30. 8.
1990	137	98	436,7	481,4	7	48	15	2	60,2	4. 7.
1991	131	96	457,8	578,4	9	48	16	7	63,1	26. 7.
1992	135	111	702,2	409,9	7	35	14	1	49,6	13. 6.
1993	127	84	429,1	478,8	13	56	19	1	32,0	26. 9.
1994	114	87	637,0	493,6	8	58	17	1	38,0	25. 8.
1995	126	95	561,2	512,9	11	47	20	4	59,2	26. 6.
1996	125	71	514,5	707,4	23	59	18	6	140,2	7. 9.
1997	111	88	382,8	939,5	14	51	19	8	176,0	6. 7.
1998	118	67	431,8	812,0	10	76	18	8	76,2	12. 6.
1999	100	87	399,2	675,1	12	54	20	5	69,5	18. 6.
2000	82	98	619,7	604,2	12	43	16	5	110,8	16. 7.
2001	119	68	615,5	964,0	10	75	33	6	76,5	5. 9.
2002	108	66	568,5	745,2	7	80	29	6	46,2	13. 7.
2003	122	91	394,2	482,2	10	52	16	3	60,0	29. 7.
2004	97	78	635,1	450,9	19	56	12	1	34,2	31. 10.

Tab. 2.

Srážky na povodí Malá Ráztoka (MR)

Precipitations on the Malá Ráztoka (MR) basin

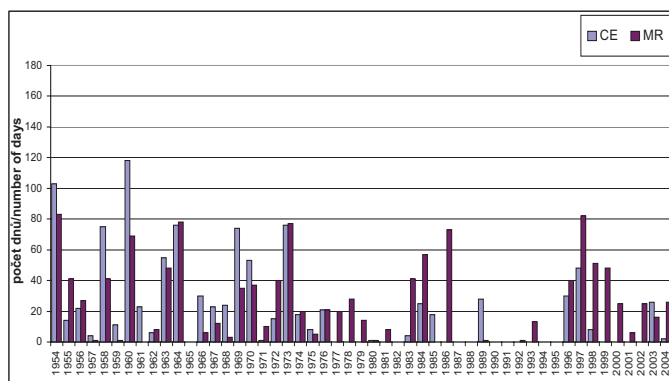
periodicita suchých a vlhčích roků na obou povodích. Větší průtoky byly zaznamenány na CE např. v letech 1963, 1964, 1967, s rozdíly proti MR v letech 1983 – 1986, 1996 - 2000.

Na Červíku je zřejmé, že pokud se v roce nevyskytovaly srážky s denním úhrnem nad 30 mm (tab. 1), tak se tyto roky (ve 4 případech ze 6) jeví jako výrazně suché, hlavně v teplém období – roky 1962, 1983, 1992 a 2004. Na Malé Ráztocce nenastal ani jeden případ, že by se v roce nevyskytla srážky s denním úhrnem nad 30 mm (tab. 2).

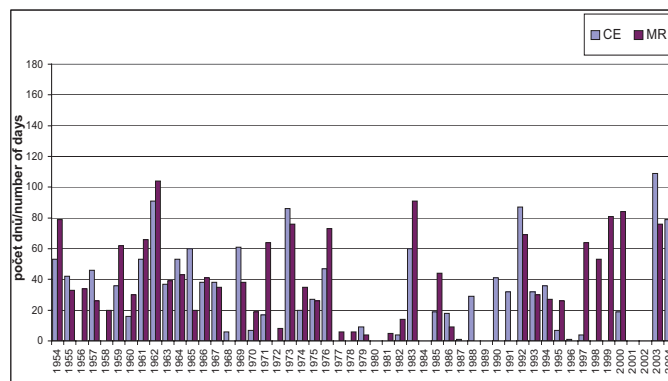
## Diskuse a závěr

Dlouhodobé zkoumání hydrologického režimu je důležité pro poznávání vodních účinků lesa. Náleží k nim také četnost výskytů a trvání minimálních odtoků vody, neboť jsou prospěšnými informacemi pro obnovní a péstební práce v lesním prostředí, ale i pro tvorbu vodních zdrojů využívaných k vodohospodářským odběrům, zejména však v lesích pro uchování ekologické stability.

Malý vodní koloběh je značně formován dešťovým režimem. Padesátiletá experimentální měření srážek v Moravskoslezských Beskydech ukázala, že deště s úhrny většími než 30 mm, kterých bylo jen 0 až 8 ročně v teplém období, způsobily větší vlny odtoků trvající jen do 8 dnů, naopak



**Obr. 3.**  
Počet dnů v chladném období s průtoky  $Q \leq Q_{330d}$   
Number of days in cold period with discharges  $Q \leq Q_{330d}$



**Obr. 4.**  
Počet dnů v teplém období s průtoky  $Q \leq Q_{330d}$   
Number of days in warm period with discharges  $Q \leq Q_{330d}$

Rok/ Year	Případy/ Cases $q_{min}$		Počet dnů/ Number of days $q_{min}$ roční/annual		$q_{min}$ roční/ annual (l/s.km <sup>2</sup> )		Případy odtoků/ Cases of runoff $q \leq q_{365d}$		Počet dnů/ Number of days $q \leq q_{365d}$		Případy odtoků/ Cases of runoff $q \leq q_{330d}$		Počet dnů/ Number of days $q \leq q_{330d}$	
	XI -V	VI-X	XI-V	VI-X	XI-V	VI-X	XI-V	VI-X	XI-V	VI-X	XI-V	VI-X	XI-V	VI-X
1954	1	1	1	2	1,5	1,6	6	7	57	53	3	7	103	53
1955	3	5	14	11	2,3	2,4	3	0	14	0	2	4	14	42
1956	2	1	18	1	2,4	5,7	0	0	0	0	1	0	22	0
1957	3	1	20	3	3,2	2,4	0	0	0	0	2	8	4	46
1958	3	1	15	2	2,2	4,9	3	0	19	0	4	0	75	0
1959	1	1	1	1	2,2	1,1	1	1	2	31	2	1	11	36
1960	1	2	2	6	0,6	2,9	2	0	113	0	2	1	118	16
1961	1	1	1	2	3,2	1,1	0	2	0	38	3	2	23	53
1962	1	1	2	2	1,1	0,8	1	3	4	86	2	2	6	91
1963	1	1	1	1	1,5	1,2	2	4	8	26	2	4	55	37
1964	1	1	10	1	1,7	1,2	1	4	43	29	3	5	76	53
1965	1	1	1	5	4,4	1,4	0	2	0	13	0	4	0	60
1966	1	1	1	2	1,3	1,6	2	1	9	16	4	2	30	38
1967	1	1	8	1	1,9	1,9	2	1	20	5	1	5	23	38
1968	1	1	2	1	3,2	3,2	0	0	0	0	1	1	24	6
1969	2	1	12	10	1,9	1,6	2	1	24	21	4	4	74	61
1970	1	3	2	6	1,9	3,8	2	0	7	0	5	3	53	7
1971	1	1	1	3	3,8	2,8	0	0	0	0	1	5	1	17
1972	1	1	2	1	2,8	4,6	0	0	0	0	2	0	15	0
1973	1	1	3	3	1,1	1,3	5	3	46	40	3	5	76	86
1974	1	1	1	3	1,6	1,9	1	1	4	4	3	3	18	20
1975	1	2	3	2	2,5	1,3	0	1	0	10	1	3	8	27
1976	1	2	3	3	2,8	1,9	0	2	0	8	1	8	21	47
1977	2	1	4	1	4,6	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0
1978	2	1	3	1	5,4	5	0	0	0	0	0	0	0	0
1979	1	1	4	3	4,6	3,1	0	0	0	0	0	1	0	9
1980	1	1	1	2	2,3	4,6	1	0	1	0	1	0	1	0
1981	1	1	1	1	5	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	1	1	3	4	4,6	3,8	0	0	0	0	0	1	0	4
1983	1	2	4	4	3,8	1,1	0	3	0	41	1	7	4	60
1984	1	5	4	10	1,9	5	1	0	13	0	1	0	25	0
1985	1	1	7	1	3,1	3,1	0	0	0	0	2	3	18	19
1986	2	1	2	1	4,2	2,2	0	1	0	1	0	6	0	18
1987	1	1	5	1	4,2	3,8	0	0	0	0	0	1	0	1
1988	1	1	3	3	4,6	2,2	0	1	0	3	0	3	0	29
1989	2	1	9	1	2,5	5	0	0	0	0	4	0	28	0
1990	1	2	2	3	6,4	2,2	0	1	0	3	0	3	0	41
1991	2	1	8	5	4,2	2,5	0	0	0	0	0	4	0	32
1992	2	1	4	5	5,4	0,9	0	6	0	55	0	6	0	87
1993	1	1	7	3	4,2	2,8	0	0	0	0	0	9	0	32
1994	1	1	2	1	5,4	1,9	0	2	0	3	0	8	0	36
1995	1	1	1	2	8,3	3,5	0	0	0	0	0	1	0	7
1996	1	1	16	1	2,8	3,8	0	0	0	0	2	1	30	1
1997	1	1	25	3	1,9	3,1	1	0	38	0	2	1	48	4
1998	2	1	7	2	3,1	4,2	0	0	0	0	2	0	8	0
1999	1	1	1	2	8,3	4,6	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	1	1	12	3	7,8	2,8	0	0	0	0	0	3	0	19
2001	1	2	3	4	5,4	7,3	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	1	1	4	4	6,4	5,4	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	1	1	6	2	2,6	0,9	0	8	0	0	1	7	26	109
2004	1	1	2	2	4	1,2	0	5	0	50	1	6	2	79

**Tab. 3.**  
Minimální odtoky z povodí Červík (CE)  
Minimum outflows in the Červík (CE) basin



roky, ve kterých se nevyskytovaly (nebo jen ojediněle), byly suché. Naproti tomu bylo v každém roce zaznamenáno 108 až 246 dnů bez dešťů s jejich trváním podle průběhu počasí. Vícedenní trvání vždy byla následována minimálními odtoky, u nichž je patrná rozkolísanost (obr. 1 a 2), jejíž příčina spočívá v kolísání klimatu, ale sotva ve zrychlené porostní obnově, s částečnou změnou dřevinné skladby na MR, v době většího znečištění ovzduší, případně i jiných vnějších podnětů následkem lidských aktivit. Příčina již tu byla uvedena: tvoří se z podzemních kolektorů.

Z biologických důvodů není třeba věnovat velkou pozornost malým průtokům v chladném ročním období po zábranách vsaků vody do zamrznuté půdy a v čase utlumení biologie organismů. Ale v teplém období hydrologických roků je však dešťové vody do půdy, občas s jejími průsaky do podloží, důležitou částí vodního koloběhu.

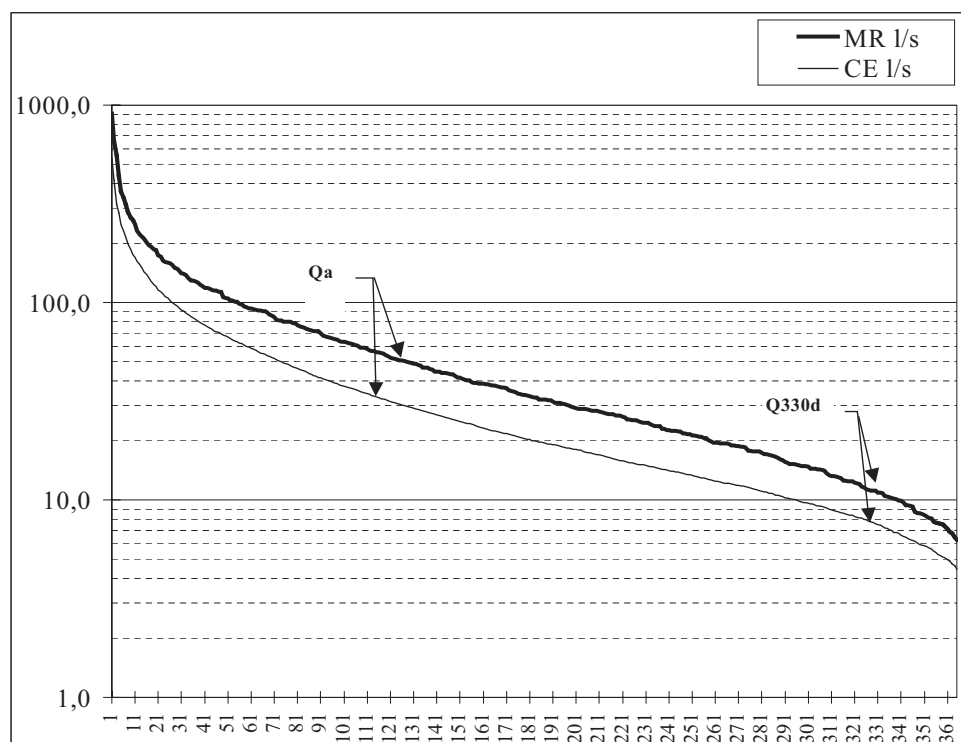
Již v průběhu experimentu byla statisticky posouzena data související s minimálními odtoky (CHLEBEK, JAŘABÁČ 1988). Jako hodnotící období byly vybrány měsíce červen až říjen a jako limit zvolen a analyticky ověřen průtok  $q_{spec} = 5 \text{ l/s.km}^2$  tvořený podzemním odtokem, který měl 0 - 52% trvání v teplém ročním období. Pro zhodnocení změn  $q_{min}$  byly nejvhodnější výtokové čáry z povodí mezi 15. až 70. dnem od poklesu průtoků pod  $Q = 165 \text{ l/s}$  po příčinné srážce. Z analýzy vyplynula jemná tendence ke zvyšování minimálních průtoků souběžně se zrychlenou postupnou obnovou lesa, která v tu dobu pokryla asi 50 % z ploch povodí. Bylo zjištěno, že změny minimálních odtoků jsou prakticky bezvýznamné, a též, že použité metody měření byly pro hodnocení těchto miniprocesů hrubými.

Pomineme-li před zkoumáním odtokových minim velmi krátká trvání povrchového odtoku vody včetně odtoku z nepropustných ploch po prudkých či velmi vydatných deštích, potom půdní retence souvisí s odtokem přebytků vody ze zón pokrytých vegetací a s přímým odtokem po nasycení půdní zóny.

Minimální průtoky v korytech jsou tvořeny podzemní vodou z mělkých kolektorů i primárním odtokem z hlouběji uložených kolektorů. Podle dat byl vyčíslen stálý podzemní odtok komponentami simulovanými modelem SAC-SMA v CE na 46,2 % a v MR na 42,5 % z ročních úhrnů (KOŠKOVÁ et al. 2004).

Podrobnější hydrologické analýzy dat charakterizujících minimální průtoky vody pod experimentálními povodími CE a MR nebyly ukončeny. K hodnocení toho jevu mohou přistupovat jiné originální metody vztahující se k vegetaci i k půdám (ŠÍR, TESAŘ et al. 2003).

Pro obhospodařování beskydských lesů je důležité: celá oblast nebyla v letech 1954 - 2004 kriticky postihována častým opakováním a dlouhým trváním období bez dešťů, které by mohly způsobit ekologické krize. Pro výsadby dřevin jsou nejvhodnějšími dny po jarním tání s dostatečnou půdní vláhou. Ve vegetační době může úměrně k vývoji počasí ubývat půdní vlhkosti, ale ve vztahu k homeostázi tím není biosystém ohrožován. Průtoky vody klesající až na minimální množství tvoří otevřený interval, ale jsou dotovány z podzemních zdrojů. Ze záznamu opakování  $q_{min}$  lze usuzovat na náznak jejich periodicity. Jeví se nepříliš významná tendence k mírnému zvyšování průtoků úměrně se zrychlenou porostní obnovou lesa. Působení silně znečištěvaného ovzduší na  $q_{min}$  v beskydských experimentálních povodích není patrné.



**Obr. 5.**  
M-denní průtoky v letech 1954 - 2004  
Daily outflows between 1954 - 2004

Rok/ Year	Případy/ Cases $q_{\min}$		Počet dnů/ Number of days $q_{\min}$ roční/annual		$q_{\min}$ roční/ annual (l/s.km <sup>2</sup> )		Případy odtoků/ Cases of runoff $q \leq q_{365d}$		Počet dnů/ Number of days $q \leq q_{365d}$		Případy odtoků/ Cases of runoff $q \leq q_{330d}$		Počet dnů/ Number of days $q \leq q_{330d}$	
	XI-V	VI-X	XI-V	VI-X	XI-V	VI-X	XI-V	VI-X	XI-V	VI-X	XI-V	VI-X	XI-V	VI-X
1954	1	1	1	1	1,3	1,3	2	4	78	42	2	6	83	79
1955	1	1	3	1	2,7	2,9	1	1	3	1	3	4	41	33
1956	1	4	1	8	4,3	4,3	0	0	0	0	4	7	27	34
1957	1	2	1	6	5,1	3,9	0	0	0	0	1	4	1	26
1958	2	2	7	2	4,7	4,3	0	0	0	0	4	4	41	20
1959	1	1	1	3	5,1	0,9	0	2	0	49	1	1	1	62
1960	1	1	8	13	0,9	2,4	4	1	56	15	3	2	69	30
1961	3	1	9	8	5,6	0,9	0	2	0	44	0	2	0	66
1962	1	1	2	2	1,3	1,3	1	2	6	48	2	3	8	104
1963	1	1	24	1	3,9	2	0	2	0	7	1	5	48	39
1964	1	2	5	6	3,3	3,3	0	0	0	0	5	5	78	43
1965	1	1	5	11	7,5	4,7	0	0	0	0	0	2	0	20
1966	2	1	6	2	5,1	1,8	0	1	0	18	2	2	6	41
1967	1	1	12	7	5,1	3,9	0	0	0	0	2	6	12	35
1968	1	1	3	2	4,3	5,6	0	0	0	0	1	0	3	0
1969	1	1	1	10	3,3	1,4	0	1	0	19	3	3	35	38
1970	1	2	2	8	1,5	3,3	1	0	13	0	3	3	37	19
1971	1	1	1	6	3,6	1,3	0	4	0	35	2	8	10	64
1972	1	1	7	1	2,7	3,6	1	0	2	0	2	2	40	8
1973	4	1	15	1	1,8	1,1	2	2	45	31	4	4	77	76
1974	1	1	6	6	3,3	3,3	0	0	0	0	4	3	20	35
1975	1	2	5	8	5,1	2,9	0	2	0	8	1	2	5	26
1976	1	1	3	4	2,5	1,3	1	2	1	22	1	4	21	73
1977	1	2	1	6	3,6	5,1	0	0	0	0	1	2	20	6
1978	2	2	3	6	4,8	5,1	0	0	0	0	3	2	28	6
1979	1	1	14	4	5,1	5,1	0	0	0	0	1	1	14	4
1980	1	1	1	2	5,1	9,2	0	0	0	0	1	0	1	0
1981	1	1	1	1	3,3	4,7	0	0	0	0	1	2	8	5
1982	1	1	4	2	8,6	3,3	0	0	0	0	0	3	0	14
1983	1	2	1	9	2,7	1,8	2	5	4	52	3	3	41	91
1984	1	2	17	3	1,8	9,2	1	0	25	0	3	0	57	0
1985	1	1	7	1	2,7	2,7	0	2	0	21	0	2	0	44
1986	1	1	1	3	2	4,3	2	0	39	0	4	1	73	9
1987	1	1	3	3	6,9	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0
1988	1	1	1	2	13,8	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	1	2	1	2	5,1	9,7	0	0	0	0	1	0	1	0
1990	1	1	1	2	9,2	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	1	1	1	1	8	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	1	3	1	5	5,1	1,9	0	3	0	46	1	3	1	69
1993	1	1	1	3	2,9	2,5	1	1	1	2	3	5	13	30
1994	1	1	1	1	7,5	2,7	0	2	0	8	0	5	0	27
1995	1	1	2	2	7,4	2,9	0	2	0	2	0	5	0	26
1996	1	3	1	5	2,1	7,5	1	0	18	0	1	0	40	0
1997	1	1	8	3	1,3	2,4	1	2	59	18	4	3	82	64
1998	1	1	1	2	1,3	1,1	2	3	11	43	5	4	51	53
1999	1	1	1	4	1,5	2	3	3	17	22	5	6	48	81
2000	1	1	1	7	0,9	2,4	1	4	5	20	2	6	25	84
2001	1	1	2	2	4,3	6	0	0	0	0	1	0	6	0
2002	1	1	11	4	4,3	9,2	0	0	0	0	2	0	25	0
2003	1	1	3	4	4,3	2,4	0	3	0	20	1	6	16	76
2004	1	1	2	1	3,9	1,8	0	3	0	30	4	7	26	90

Tab. 4.

Minimální odtoky z povodí Malá Ráztoka (MR)

Minimum outflows in the Malá Ráztoka (MR) basin

## Literatura

- BÍBA, M., CHLEBEK, A., JAŘABÁČ, M., JIŘÍK, J.: Les a voda – 45 let trvání vodohospodářského výzkumu v Beskydech. Zprávy lesn. výzk., 46, 2001, č. 4, s. 231-238
- BÍBA, M., JAŘABÁČ, M., VÍCHA, Z.: Minimální odtoky z beskydských experimentálních povodí. Beskydy. Brno, Ed. stf. MZLU 17, 2004, s. 23-28
- DUB, O., NĚMEC, J.: Hydrologie. Technický průvodce sv. 34. Praha, SNTL 1969. 380 s.
- HOLUŠA, J. et al.: Oblastní plán rozvoje lesů 40 – Moravskoslezské Beskydy. Frýdek-Místek, Ústav pro hosp. úpravu lesů 2001.
- CHLEBEK, A., JAŘABÁČ, M.: Hodnocení minimálního odtoku z beskydského povodí Malá Ráztoka. 1988, rukopis
- CHLEBEK, A., JAŘABÁČ, M.: 40 let lesnicko-hydrologického výzkumu v Beskydech 1953 - 1993. Lesnický průvodce, 1995, č. 2, 30 s., příl.
- CHLEBEK, A., JAŘABÁČ, M., WINKLER, I.: Minimální odtoky vody z beskydských lesnatých povodí. Beskydy. Brno, MZLU 13, 2000, s. 43-46
- KOŠKOVÁ, R., BUCHTELE, J., JAŘABÁČ, M.: Vyšetřování vývoje vodního režimu ve dvou experimentálních povodích v Beskydech. In: Workshop 2004 – Extrémní hydrologické jevy v povodích. Sborník ČVUT – FS v Praze. Praha, ČVVS v tisku.
- KREŠL, J.: Příspěvek k určení vodohospodářské účinnosti lesa v bezsrážkovém období. Lesnictví, XLII, 1969, č. 15, s. 1-14
- PASÁK, V., ZELENÝ, V.: Výsledky měření průtoků v beskydských bystřinách v suchém období roku 1952 při výzkumu vlivu lesa na nízké vodní stavy. Práce Výzk. úst. lesn. ČSR, 4, 1954, s. 35-52
- PATERA, A., VÁŠKA, J., JAKUBÍKOVÁ, A. et al.: Workshop 1999 – Extrémní hydrologické jevy v povodích. Sborník ČVUT – FS v Praze. Praha, ČVVS 1999. 257 s.
- PATERA, A., VÁŠKA, J., JAKUBÍKOVÁ, A. et al.: Workshop 2001 – Extrémní hydrologické jevy v povodích. Sborník ČVUT – FS v Praze. Praha, ČVVS 2001. 379 s.
- PATERA, A., VÁŠKA, J., JAKUBÍKOVÁ, A. et al.: Workshop 2003 – Extrémní hydrologické jevy v povodích. Sborník ČVUT – FS v Praze. Praha, ČVVS 2003. 306 s.
- ŠÍR, M., LICHNER, L., TESAŘ, M. et al.: Hydrologie půdy v malém povodí. Sborník. Praha, AV ČR 2003. 251 s.
- ŠÍR, M., TESAŘ, M., LICHNER, L., SYROVÁTKA, O.: Vegetační porost krajiny a vodní hospodářství. Vodní hospodářství, 2004, č. 8, s. 234-237
- TUŽINSKÝ, L.: Zmeny zásob pôdnej vody pod smrekovým porostom v suchých periodách vegetačného obdobia. Beskydy. Brno, MZLU 16, 2003, s. 21-27
- VÁLEK, Z.: Lesy, pole a pastviny v hydrologii pramenných oblastí Kýchové a Zděchovky. Práce a studie seš. 106. Praha-Podbaba, VÚV 1962. 116 s.
- VÁLEK, Z.: Lesní dřeviny jako vodohospodářský a protierozní činitel. Praha, SZN 1977. 203 s.
- ZELENÝ, V.: Výsledky lesnicko-hydrologického výzkumu v experimentálních beskydských povodích. Vodohosp. časopis, 27, 1979, č. 6, s. 584-600

### Poděkování:

Autoři děkují recenzentům za věcné a erudované připomínky k příspěvku.

### Poznámka:

Tento příspěvek byl zpracován v rámci výzkumného projektu NAZV QF 3013 „Vývoj hydrického působení lesů malých horských povodí“, řešeného ve VÚLHM Jíloviště-Strnady.

Recenzováno



## MYKORHIZNÍ POMĚRY VE VYBRANÝCH DUBOVÝCH POROSTECH ČESKA

## The mycorrhizal conditions in selected oak forest plots in the Czech Republic

## Abstract

The decline of oak forests in the Central Europe is caused by synergic influence of abiotic and biotic factors. This article deals with one aspect of this syndrome - the role of ectomycorrhizas in oak forest and its correlation with a health status of trees. The standard quantification method has been developed using the 400 cm<sup>3</sup> soil probe and subsequent root analyses from many aspects. The number and density of active and inactive mycorrhizae on standard root sections, the score of health status of trees (defoliation) and also the quantification of ectomycorrhizal fungi fructifications (macromycetes) were compared and correlated. Preliminary result shows that there is a link between the quantity of mycorrhizal infection and health status of trees. It also seems that many ectomycorrhizal fungi (e.g. observed fructifications) are very suitable bioindicators of the disturbance of forest ectotrophic stability and thus also the potential decline of oak forests.

**Klíčová slova:** lesnictví, porosty lesní, houby, symbióza, mykorrhizy, dub, *Quercus*, poměry

**Key words:** forestry, forest stands, fungi, symbiosis, mycorrhizae, oak, *Quercus*, conditions

## Úvod

V posledních desetiletích došlo v Evropě ke zhoršení zdravotního stavu lesních porostů. Příčiny není jednoduché určit. Vedle přímého působení patogenních organismů a toxinů zde hraje hlavní roli i narušení nutričního mechanismu. Z velké části jde patrně o společné působení většího množství faktorů (THOMAS et al. 2002). Mechanismus jejich působení je stále předmětem diskuse. Velká pozornost je v současnosti věnována výzkumu kořenových systémů a funkci symbiotických hub.

## Mykorrhiza

Mykorrhiza je specifickou formou symbiózy. Vyskytují se u více než 95 % rostlinných druhů; zcela nemykorrhizní jsou pouze rostliny vodní, některé rostliny žijící na zamokřených stanovištích a mnohé rostliny ruderální.

Experimentálně bylo zjištěno, že u rostlin s mykorrhizními kořeny je zvýšen příjem živin, především fosforu a dusíku, zejména pokud jsou tyto látky v prostředí v nízkých koncentracích nebo v nerozpustné formě. Mykorrhiza má ještě jednu významnou schopnost – dovede přijaté minerální látky kumulovat a v období nedostatku živin je pak uvolňovat a předávat hostitelské rostlině. Rostlina pak zásobuje mykorrhizní houbu či bakterie cukry, především monosacharidy. Mykorrhizní symbióza je procesem oboustranně výhodným. Existuje několik typů mykorrhiz.

Z morfologického hlediska rozlišujeme dva základní – ektomykorrhiza a endomykorrhiza (ROSYPAL et al. 2003).

## Ektomykorrhiza

Kořeny dřevin v oblastech mírného pásma vytvářejí mykorrhizu se specifickými druhy hub. Převážná většina ektomykorrhizních (EKM) kořinek má velmi charakteristickou anatomickou stavbu. Krátké EKM kořinky postrádají většinou kořenové vlášení, které je charakteristické pro nemykorrhizní kořinky nebo kořinky s endomykorrhizou. EKM kořinky rostou pomaleji a delší dobu v porovnání s nemykorrhizními. Vyskytují se především na kořenech v nejsvrchnějších vrstvách půdy s vysokým obsahem surového humusu.

Na povrchu kořinek infikovaných mykorrhizní houbou se vytváří hyfový plášť, růst kořinek se zpomalí a dochází k jejich charakteristickému větvení. Z povrchu pláště často vyrůstají do půdního prostředí další myceliální struktury (extramatricální mycelium, hyfové provazce a rhizomorfy). Do nitra kořene houba mechanicky proniká prostorami mezi buňkami primární kůry, kde vytváří tzv. Hartigovu síť, která je jedno i vícevrstevná. V době optimálního rozvoje vzniká velmi rozsáhlá kontaktní plocha vzájemného styku mezi mykobiontem a hostitelem. Tento velký povrch umožňuje i značně velký objem vzájemné výměny látek. Životnost EKM kořinek je různá a je závislá na mnoha vnějších i vnitřních faktorech. Předpokládaná maximální životnost je dva roky.

Březka 1	Březka 2	Dřevíč 1	Dřevíč 2	Postoloprty	Třebotov
114201	114201	112000	112000	406000	114701
obora Březka	obora Březka	LČR, LS Nižbor	LČR, LS Nižbor	LČR, LS Žatec	Lesy Steinských
2C12	3A13	715D7	714G8	506B11	017J12
10	10	8a	8a	2b	8
3K6	3S1	2B4	2B4	1B5	2S2
113	122	160	110	109	117
7	7	7	8	10	10
94%	100%	80%	95%	59%	9 7%
R	SZ	RS	JV	R	JZ
425 m	430 m	430 m	390 m	260 m	350 m
14°32'E, 49°54'N	14°32'E, 49°54'N	13°58'E, 50°01'N	13°58'E, 50°01'N	13°47'E, 50°22'N	14°18'E, 49°58'N

Tab. 1.

Stručná charakteristika dubových ploch

Brief characteristic of oak plots



**Obr. 1a.**  
Sonda na odběr kořenů – plocha Dřevíč 1 (foto F. Soukup)  
Test pit for root sampling – plot Dřevíč



**Obr. 1b.**  
Odebraný vzorek (foto V. Pešková)  
Sample

Ektomykorhiza byla zatím popsána asi u 2 000 druhů rostlin. V přírodních ekosystémech hraje významnou roli, protože mezi EKM druhy patří všechny důležité dřeviny (smrk, borovice, jedle, dub, buk, bříza atd.). Předpokládá se, že kolem dvou tisíc druhů hub může vytvářet EKM, přičemž největší počet druhů hub patří do třídy *Basidiomycetes*.

Endomykorhiza není na kořenech rostlin prostým okem patrná. Houbová vlákna pronikají z okolní půdy do kořenů, nejen do mezibuněčných prostorů, ale i do buněk vnitřní kůry. Nikdy se nevytváří hyfový plášť, Hartigova síť, nedochází k morfologickým změnám ve stavbě kořínků a kořeny mají většinou kořenové vlášení. Mycelium uvnitř buněk vytváří rozvětvené útvary (arbuskuly), které mají funkci vstřebávací; později se tvoří v buňkách kulovité útvary (vesikuly), které mají funkci zásobní (MEJSTRÍK 1998).

Endomykorhiza byla zatím popsána u asi 1 000 rodů rostlin patřících do 200 čeledí, avšak soudí se, že se vyskytují asi u 300 000 druhů rostlin, mezi něž patří převážná většina zemědělských plodin. Naopak počet druhů endomykorhizních hub je malý. Většinou patří do třídy *Zygomycetes* (ROSYPAL et al. 2003).

#### Některé možné příčiny chřadnutí lesních porostů

Příčinou chřadnutí lesních porostů je řada stresových faktorů, jako jsou klimatické a povětrnostní vlivy (opakovaná suchá období, nedostatek srážek či jejich nerovnoměrné rozložení v čase, mimořádné mrazy nebo naopak mírné zimy a nedostatek zimního vegetačního klidu, prudké zvraty počasí). Dále hrají roli i změny podmínek na stanovišti, související jak s vlivy klimatickými (zrychlený odtok a následný dlouhodobý deficit půdní vláhy, pokles hladiny spodní vody atd.), tak i s vlivy

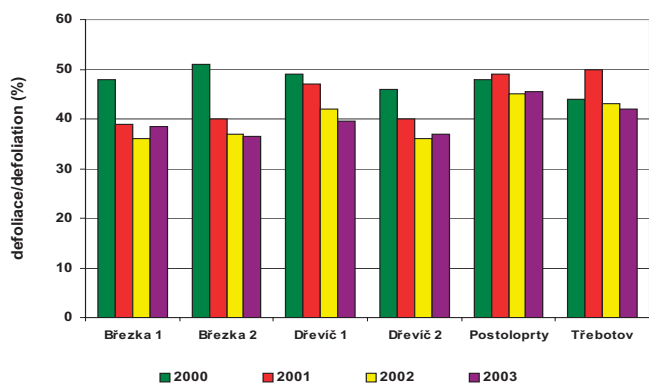
antropogenními (zejména imise se všemi vedlejšími a následnými vlivy jako např. acidifikace půd, vyplavování bází, změny chemismu půdy, ukládání toxických látek atd.) i antropické (přímá kontaminace a devastace přírodního prostředí, nesprávné a nedostatečné hospodaření v lesích, nerespektování ekologických nároků a požadavků dřevin na stanoviště). Dalšími nepříznivými faktory jsou mimo jiné i zvýšené stavy zvěře a tím působené obrovské škody a poškození lesních porostů okusem, ohryzem a zejména loupáním. Oslabené dřeviny jsou pak citlivější k napadení hmyzími či houbovými škodlivými činiteli a dochází i k destrukci a rozpadu mykorhizních vztahů (SOUKUP et al. 1995).

#### Studium mykorhizních poměrů v lesních porostech

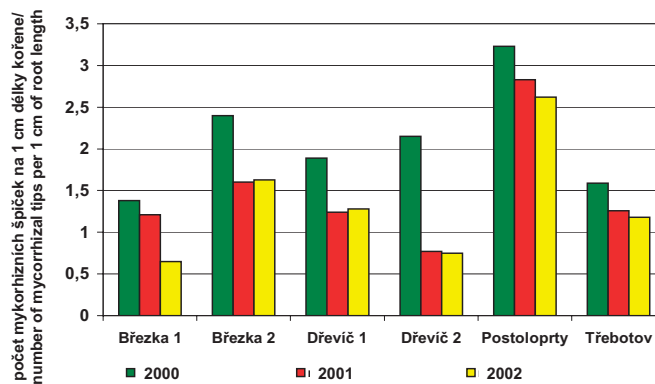
Ve druhé polovině 80. let publikovali JAKUCS et al. (1986) výsledky svých mnohaletých výzkumů o ekologických souvislostech odumírání dubů v Maďarsku. Při interpretaci svých závěrů zvažoval vlivy nejruznějších činitelů, které mohou vést k poškození lesních porostů, i nejruznější projevy negativních změn, které lze v poškozených lesních ekosystémech zjistit. Jeho scénář základních příčinných vztahů v tomto složitém procesu degradace lesních stanovišť vychází z:

- a) klíčové role vzdušného znečištění vedoucí k
- b) zvýšené kyselé depozici, jež způsobuje
  - jak výrazné změny v půdě (pokles pH, vyčerpání pufrční kapacity, uvolňování rozpustného hliníku),
  - tak i zánik mykorhizních hub, což ve svých důsledcích navozuje
- c) procesy odumírání kořínků a inhibici mykorhiz.

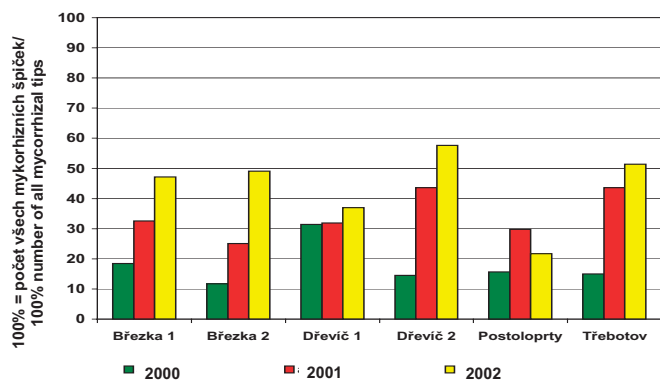
Mikroskopické studium jemných kořenů může poskytnout data důležitá pro pochopení dynamiky lesních porostů, případně jejich ekosystémů.



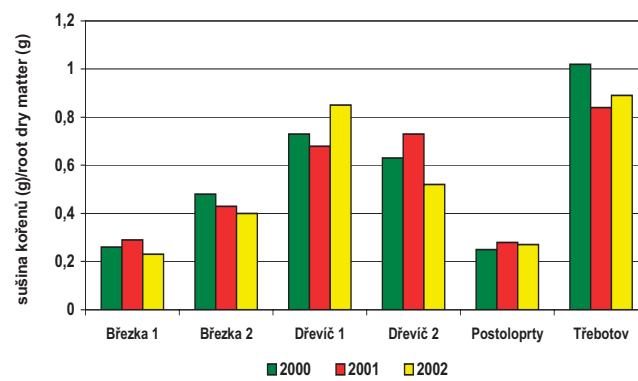
**Graf 1.**  
Změny defoliace dubů na pokusných plochách v letech 2000 – 2003  
Changes of oak defoliation on experimental plots in years 2000 – 2003



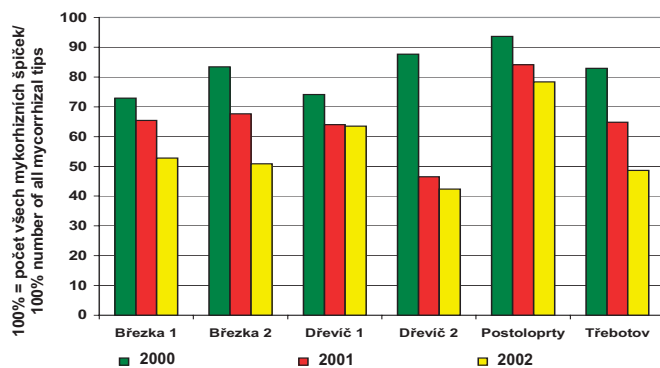
**Graf 3b.**  
Hustota neaktivních mykorrhizních špiček v letech 2000 – 2002  
Density of non-active mycorrhizal tips in years 2000 – 2002



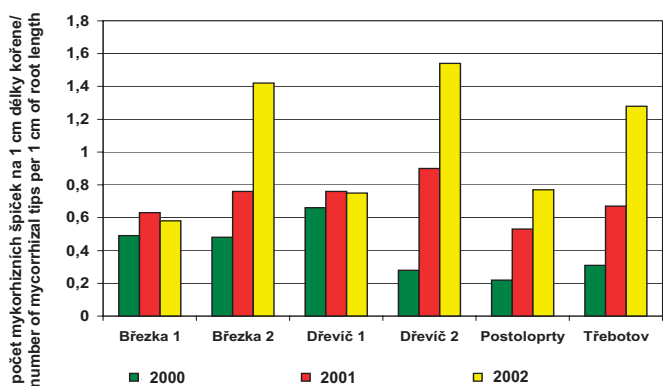
**Graf 2a.**  
Procentuální podíl aktivních mykorrhizních špiček v letech 2000 – 2002  
Percentage of active mycorrhizal tips in years 2000 – 2002



**Graf 4.**  
Porovnání sušiny kořenů do 1 mm v průměru v letech 2000 - 2002  
Dry matter comparison of roots up to diameter of 1 mm in years 2000 - 2002



**Graf 2b.**  
Procentuální podíl neaktivních mykorrhizních špiček v letech 2000 – 2002  
Percentage of non-active mycorrhizal tips in years 2000 – 2002



**Graf 3a.**  
Hustota aktivních mykorrhizních špiček v letech 2000 - 2002  
Density of active mycorrhizal tips in years 2000 - 2002

K výzkumu změn v kořenových systémech je nutné použít vhodnou metodu vzorkování. Rozvoj jemných kořenových systémů a EKM je řízen vnitřními faktory dřeviny, podmínkami půdního prostředí (dostupností vody, aciditou, dostupností minerálních látek, obsahem organické hmoty v půdě atd.) či povětrnostními vlivy.

Obecnější data poskytuje i makroskopický pohled: mykorrhizní houby (např. hodnoceny podle jejich fruktifikace) mohou sloužit jako bioindikátory narušení ekotrofní stability lesa, dané mykorrhizním soužitím (FELLNER, SOUKUP 1994). Podle procentuálního podílu mykorrhizních druhů makromycetů vzhledem k nemykorrhizním druhům je možné indikovat míru narušení stability lesa (FELLNER 1989, 1993, FELLNER, PEŠKOVÁ 1995).

## Materiál a metody

### Mykorrhizní poměry na pokusných dubových plochách

Pro hodnocení mykorrhizních kořenových systémů bylo vybráno celkem 6 reprezentativních dubových ploch Březka 1, Březka 2, Dřevíč 1, Dřevíč 2, Postoloprty, Třebotov (tab. 1). Odběry byly realizovány v období růstového maxima mykorrhiz (na jaře a na podzim), a to vždy na stejném místě. Z každé zkoumané plochy bylo kořenovou sondou v letech 2000 - 2002 odebráno 5 vzorků podle standardní metodiky (PEŠKOVÁ 2000), celkem bylo získáno 210 vzorků kořenů a mykorrhiz (tab. 2).

Při zpracování byly ze sondy (obr. 1a, 1b) nejprve vypreparovány kořeny a ty rozděleny podle jejich průměrů do kořenových tříd: kořeny do 1 mm, kořeny 1 – 2 mm, kořeny > 2 – 5 mm a kořeny nad 5 mm. Kořeny o průměru do 1 mm byly uloženy do fixačního roztoku glutaraldehydu pro další analýzy, kořeny nad 1 mm byly usušeny v sušárně 24 hodin při teplotě 105 °C a zváženy s přesností 0,01 g. Počty jednotlivých typů mykorrhizních špiček (obr. 2) byly určovány na koře-



Plocha/Plot	Sonda č./Test pit no.	Strom č./Tree no.	Datum odběru/Date of sampling					
Březka 1	1 - 5	49, 16, 19, 12, 31	2.5.2000	12.10.2000	23.4.2001	18.10.2001	29.4.2002	14.10.2002
	1a - 5a	49, 16, 19, 12, 31					29.4.2002	
	1b - 5b	49, 16, 19, 12, 31					29.4.2002	
	1c - 5c	49, 16, 19, 12, 31					29.4.2002	
Březka 2	1 - 5	7, 17, 36, 43, 45	2.5.2000	12.10.2000	23.4.2001	18.10.2001	29.4.2002	14.10.2002
Dřevíč 1	1 - 5	2, 38, 26, 15, 10	4.5.2000	6.10.2000	25.4.2001	16.10.2001	30.4.2002	15.10.2002
	1a - 5a	2, 38, 26, 15, 10					30.4.2002	
	1b - 5b	2, 38, 26, 15, 10					30.4.2002	
	1c - 5c	2, 38, 26, 15, 10					30.4.2002	
Dřevíč 2	1 - 5	28, 30, 38, 35, 43	4.5.2000	6.10.2000	25.4.2001	16.10.2001	30.4.2002	15.10.2002
Postoloprty	1 - 5	1, 7, 28, 33, 49	16.6.2000	11.10.2000	16.5.2001	16.10.2001	15.5.2002	15.10.2002
Třebotov	1 - 5	1, 12, 18, 21, 34	7.6.2000	6.10.2000	11.5.2001	10.10.2001	14.5.2002	14.10.2002

**Tab. 2.**  
Odběry kořenových sond  
Root sampling

nech do 1 mm pod binokulární lupou při čtyřicetinásobném zvětšení podle následujících diagnostických znaků: za typické jsou považovány špičky s vyvinutým houbovým pláštěm, Hartigovou sítí, s vysokým turgorem, postrádající kořenové vlášení, na povrchu hladké, světlejší barvy, tyto jsou řazeny do jediné skupiny „aktivních mykorhiz“ (AM). Naproti tomu špičky, u nichž je patrná výrazná ztráta turgoru, na povrchu jsou svraskalé, chybí jim houbový plášť a Hartigova síť, jsou řazeny do skupiny „neaktivních mykorhiz“ (NM). Z kořenů do průměru 1 mm bylo takto hodnoceno 20 kořenových segmentů 5 cm dlouhých (obr. 3).

Mezi hlavní sledovaná kritéria v rámci prováděných analýz patřily absolutní počty aktivních a neaktivních mykorhizních špiček a množství kořenové sušiny, a to zejména kořenů do 1 mm, neboť ty jsou považovány za jednu z neadaptabilnějších a současně neaktivnějších složek kořenových systémů, pokud jde o přizpůsobování se měnícím se stanovištním podmínkám.

Úroveň mykorhizních poměrů byla hodnocena s využitím dvou parametrů: hustota mykorhizních špiček a jejich procentuální podíl. Hustota aktivních a neaktivních mykorhiz je počítána jako průměrná hodnota zjištěného počtu mykorhiz vztažená na 1 cm délky kořene. Procentuální podíl mykorhiz je kalkulován jako poměr aktivních a neaktivních mykorhiz.

Během let 2000–2002 byl na těchto dubových plochách dále prováděn sběr makromycetů, cca 1–2x měsíčně, v období od června do listopadu, podle průběhu počasí a růstu hub. Nasbíraný materiál byl determinován, stanovena jeho trofická příslušnost (zjednodušeně: mykorhizní a saprotrofní /ostatní/ druhy hub).

Hodnocení zdravotního stavu dubů bylo v letech 2000–2003 provedeno prostřednictvím klasifikace defoliace korun podle metodiky INTERREG (RÖSEL, REUTHER 1995).

## Výsledky

### Hodnocení zdravotního stavu dubů v r. 2000–2003

Zdravotní stav dubových porostů na vybraných plochách (a to jak *Q. petraea*, tak *Q. robur*) se podle hodnocení defoliace v sledovaném období mírně zlepšil. Je však zřejmé, že tento stav je především výslednicí příznivého působení povětrnostních podmínek let 2001 a 2002, především pak relativně vysokých srážkových úhrnů v těchto letech. Do značné míry extrémní průběh počasí během vegetační sezony 2003 (především pak výrazný přísušek) již pro kondici stromů příliš příznivý nebyl – důsledky se projeví až v následujících letech (graf 1).

### Porovnání rozborů kořenů a mykorhiz odebraných v letech 2000–2002

Z výsledků rozborů hlavních sledovaných parametrů (hustota a procentuální podíl AM, NM) je patrné, že v roce 2000 vykazovala relativně nejlepší postavení plocha Dřevíč 1, která měla nejvyšší průměrnou hustotu AM a zároveň nižší hustotu NM. Nejnižší hustotu a procentuální podíl AM vykazovala naopak plocha Postoloprty. V roce 2001 byly nejvyšší počty AM zjištěny na ploše Dřevíč 2, nejnižší opět na ploše Postoloprty. K největšímu nárůstu hustoty AM došlo na plochách, které měly v roce 2000 nejnižší hodnoty AM (Dřevíč 2, Postoloprty, Třebotov). Z odběrů v roce 2002 nejvyšší průměrné hodnoty hustoty a procentuálního podílu AM vykazovala opět plocha Dřevíč 2, nejnižší plochy Postoloprty a Březka 1.

Bylo zjištěno, že příznivé srážkové a teplotní podmínky v letech odběrů kořenových vzorků se pozitivně projeví nejen na zlepšení zdravotního stavu dubů, ale i ve všech posuzovaných mykorhizních parametrech. Na jednotlivých sledovaných dubových plochách byl zaznamenán nárůst procentuálního podílu AM s výjimkou plochy Postoloprty v roce 2002, rovněž hustota AM na většině lokalit stoupala. Průměrné hodnoty hustoty a procentuálního podílu AM ze všech ploch vykazovaly postupný nárůst, naopak hustota a procenta NM od roku 2000 do 2002 klesaly (graf 2, 3). Celkové průměrné hodnoty sušiny kořenů do 1 mm byly v tříletém hodnocení vyrovnané (graf 4). Z dosavadních výsledků je možné jednoznačně konstatovat, že počet mykorhiz podléhá v jednotlivých letech výrazným změnám.

### Porovnání druhového spektra makromycetů v letech 2000–2002

Nejvyšší počet druhů makromycetů byl nalezen na plochách Dřevíč 1 (128 druhů) a Dřevíč 2 (126), druhově bohatý je i Třebotov (107 nalezených druhů makromycetů). Plochy na Březce již vykazují nápadně nižší druhovou pestrost: Březka 1 – 84 (zde je počet poněkud „nadlepšen“ výskytem řady koprofilních druhů hub), Březka 2 – 54, stabilně slabé nálezy jsme zaznamenávali na ploše Postoloprty (56 druhů makromycetů).

Po třech letech průběžného sledování zastoupení mykorhizních a dalších makromycetů byl zjištěn nárůst procentuálního podílu mykorhizních druhů hub.

## Závěry

Provedený výzkum přinesl tyto výsledky:

- Celkově je patrný zřetelný nárůst aktivních mykorhiz a naopak pokles neaktivních mykorhiz od roku 2000 do 2002.

- Postupný nárůst aktivních mykorhiz koresponduje s pozvolným zlepšováním zdravotního stavu stromů (hodnoceným především stupněm defoliace).
- Srovnání údajů procentuálního zastoupení mykorhizních hub na sledovaných dubových plochách v letech 2000 – 2002 ukazuje zvyšující se podíl mykorhizních hub v celkovém druhovém spektru makromycetů.
- Výsledky analýzy sušiny kořenů v letech 2000 – 2002 vykazují celkem vyrovnané hodnoty, bereme-li v úvahu nejcitlivější frakci do 1 mm.

## Literatura

- FELLNER, R.: Mycorrhizae-forming fungi as bioindicators of air pollution. *Agric. EcoSyst. Environm.*, 28, 1989, s. 115-120
- FELLNER, R.: Air pollution and mycorrhizal fungi in Central Europe. In: Pegler D. N., Boddy L., Ing B., Kirk P. M., *Fungi of Europe: Investigation, recording and conservation*. Kew, Royal Botanic Gardens 1993, s. 239-250
- FELLNER, R., PEŠKOVÁ, V.: Effects of industrial pollutants on ectomycorrhizal relationships in temperate forests. *Can. J. Bot.*, 73, 1995, Suppl. 1, s. 1310-1315
- FELLNER, R., SOUKUP, F.: Mycological monitoring in the air polluted regions of the Czech Republic. *Commun. Inst. For. Českoslov.*, 17, 1991, s. 125-137
- JAKUCS, P., MESZAROS, I., PAPP, B. L., TOTH, J. A.: Acidification of soil and decay of sessile oak in the „Sikfokut project“ area (N-Hungary). *Acta Botanica Hungarica*, 32, 1986, s. 303-322
- MEJSTRÍK, V.: Mykorhizní symbiózy. Praha, Academia 1988. 150 s.
- PEŠKOVÁ, V.: Odběry a rozborů kořenů pro studium mykorhizních poměrů v lesních porostech. *Zpravodaj ochrany lesa*, VI, 2000, č. 8, s. 9-10
- ROSPAL, S. et al.: *Nový přehled biologie*. Praha, Scientia 2003. 797 s.
- RÖSEL, K., REUTHER, M. (eds.): *Differentialdiagnostik der Schäden an Eichen in den Donauländern*. GSF-Bericht, Neuherberg 1995. 403 s.
- SOUKUP, F. et al.: Odumírání dubů a dalších dřevin v lesních porostech s příznaky tracheomykózního onemocnění. *Závěrečná zpráva výzkumného projektu č. 329-91-9106*. Jíloviště–Strnady, VÚLHM 1995. 594 s.
- THOMAS, F. M., BLANK, R., HARTMANN, G.: Abiotic and biotic factors and their interactions as causes of oak decline in Central Europe. *Forest Pathology*, 32, 2002, č. 4/5, s. 277-307

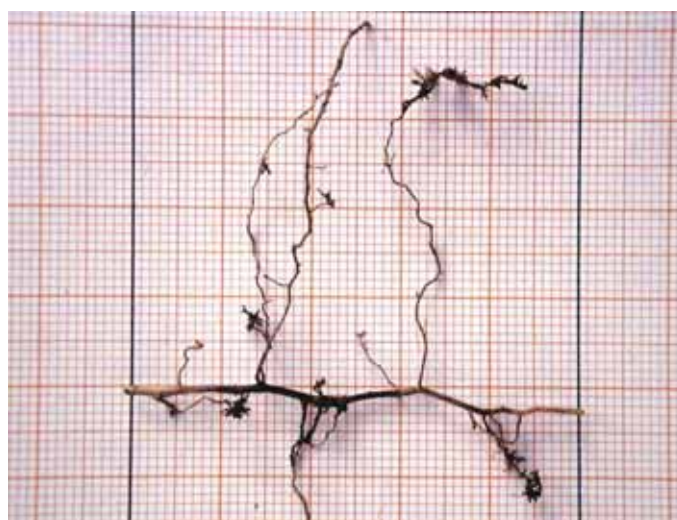
## Poznámka:

Práce byla vypracována na základě výsledků projektu NAZV QD 0332.

Recenzováno



**Obr. 2.** Aktivní mykorhizní špičky na kořenu dubu (foto P. Kapitola)  
Active mycorrhiza at the top of oak root



**Obr. 3.** Základní segment kořenu (5 cm délky, průměr do 1 mm) je hlavní jednotkou při stanovení počtu mykorhiz  
Main root segment (5 cm long, diameter below 1 mm) is elementary unit for evaluation of mycorrhizae

## VÝSKUM INTENZÍVNYCH SPÔSOBOV PESTOVANIA TOPOĽA 'GIGANT' V OBLASTI LATORICE NA VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍŽINE

### Research of intensive breeding ways of poplar 'Gigant' in the area of the Latorice river in the Eastern Slovakian lowland

#### Abstract

This contribution presents evaluation of growth and volume production for poplar 'Gigant' at the age of 5 years intensively bred on the experimental plots established in spacings 3 x 2 m, 4 x 4 m and 4 x 8 m on the non-flooded alluvia of Latorice river. Research results show that different spacings did not influence height growth of the investigated poplar but diameter growth was favourably influenced by wider spacings. Supply and average volume increment were the highest for spacing 3 x 2 m, while the lowest supply and average volume increment were found for the greatest spacing 4 x 8 m. In contradiction the lowest mean-tree volume was found for the given smallest spacing and the highest for the given greatest spacing. Due to low age of the investigated poplar 'Gigant' on the experimental plots, the research results are taken only as preliminary. There will be needed further investigation and evaluation to complete and specify the growth development of this poplar.

**Klíčová slova:** lesnictví, pěstování, topoly, nížiny, východ, Slovensko, výzkum lesnický  
**Key words:** forestry, breeding, poplars, lowlands, eastern Slovakia, forest research

#### Úvod

Predpokladom úspešného pestovania šľachtených topoľov v ekologických podmienkach Východoslovenskej nížiny je okrem aplikácie vhodných pestovných technológií najmä použitie takých klonov, ktoré poskytujú vysokú drevnú produkciu aj v zmenených, vodohospodárskymi zásahmi často negatívne ovplyvnených podmienkach. Pri voľbe pestovných technológií veľký význam majú najmä intenzívne spôsoby pestovania, ktoré sa na území Slovenska praktizujú vo forme lignikultúr, založených v širokých sponoch (6 x 6 m a viac), v intenzívnych kultúrach so stredným počiatočným sponom (4 x 4 – 5 x 5 m), ako aj v špeciálnych kultúrach na produkciu vlákny, založených v hustých sponoch (do 9 m<sup>2</sup> na 1 strom).

Zásady intenzívnych spôsobov pestovania topoľov boli rozpracované v Taliansku, kde dosiahli veľmi pozoruhodné výsledky (PICCAROLO 1952, GIORDANO 1970, VENTRE 1981 a iní). V krajinách západnej Európy dosiahli vysokú produkciu najmä s pestovaním talianskych klonov, ďalej s pestovaním balzamových topoľov, ako aj klonov 'Androscogin', 'Dorschkamp' a ďalších a to najmä vo Francúzsku, v Holandsku a v iných krajinách, ako napr. v SRN (LANGE, 1966, POURTET 1969, STERN 1972, MANN 1972, VIART 1972, WEISGERBER 1984 a ďalší). Pri intenzívnom pestovaní topoľov sa tiež dobré výsledky dosiahli v štátoch bývalej Juhoslávie, Poľsku, Rumunsku, Českej republike a inde (RADU 1969, HERPKA 1972, KNEŽEVIČ 1980, HEJMANOWSKI 1975, ČÍZEK et al. 1992). Mimoriadne veľká pozornosť sa venuje už dávnejšie, ale aj v súčasnosti najmä v Maďarsku, kde veľmi dobré výsledky dávajú predovšetkým klony 'BL', 'OP-229', 'Pannonia', 'Gigant', 'Favorit', 'Blanc du Poitou' a niektoré ďalšie klony (HALUPA, TÓTH 1985, HALUPA, SIMON 1985, TÓTH, ERDŐS 1988, FÜHRER et al. 2003 a iní). Dlhodobé výsledky výskumu rastových vlastností, objemovej produkcie a zdravotného stavu topoľov umožnili v Maďarsku rajonizovať 12 vhodných klonov topoľov pre oblasti s rozličnými ekologickými podmienkami.

Náležitá pozornosť sa venovala intenzívnym spôsobom pestovania topoľov aj na území Slovenska. Doterajšie výsledky hodnotenia rastu, kvalitatívnej a kvantitatívnej produkcie, ako aj zdravotného stavu topoľov pri rozličných spôsoboch pestovania a zistenie ich ekologických nárokov ukázali, že pri intenzívnych technológiách ich pestovania možno dosiahnuť uspokojivé výsledky aj na tých stanovištiach, ktoré

boli negatívne ovplyvnené vodohospodárskymi zásahmi, a umožnili rajonizovať vhodné klonov topoľov pre rozličné typy stanovišť (VOJTOŠ 1970, VARGA 2004, KOHÁN et al. 1981, KOHÁN 1999, 2001, 2003).

Cieľom výskumu je hodnotiť vplyv rozličných sponov na výškový a hrúbkový rast, na kruhovú základňu, ako aj na objemovú produkciu topoľa 'Gigant' na sérii výskumných plôch Mogyorószög pri intenzívnych spôsoboch pestovania v podmienkach Medzibodrožia.

#### Materiál a metodika

Hodnotená séria trvalých výskumných plôch sa založila na celoplošne mechanicky pripravenej pôde po likvidácii rubného intenzívneho porastu topoľa 'T-214'. Na výsadbu sa použili dobre vyvinuté a zdravé jednorôčné sadenice topoľa 'Gigant' na jednorôčnom korení. Sériu trvalých výskumných plôch tvoria tri čiastkové plochy, ktoré sú označené číslami I, II a III. Jednotlivé čiastkové plochy majú výmeru 50 x 20 m, čiže 1 000 m<sup>2</sup>, teda 0,10 ha. Na čiastkovej ploche I sa topole vysadili v obdĺžnikovom sponu 3 x 2 m s počtom stromov 1 666 ks na hektár, s rastovou plochou 6 m<sup>2</sup> na jeden strom. Na ploche II sa aplikoval štvorcový spon 4 x 4 m s počtom stromov 625 ks na hektár a s rastovou plochou 16 m<sup>2</sup> na jeden strom. Napokon čiastková plocha III sa založila v sponu 4 x 8 m, kde sa vysadilo 312 topoľov na hektár, pričom rastová plocha dosiahla 32 m<sup>2</sup> na jeden strom. Na všetkých sledovaných čiastkových plochách sa od ich založenia každoročne vykonávala celoplošná mechanická kultivácia pôdy diskovaním a to každoročne dvakrát, vždy vo vegetačnom období. Okrem celoplošnej kultivácie pôdy sa v prvých dvoch rokoch uskutočnilo aj individuálne ošetrovanie topoľov ručným okopávaním. V rámci biotechnických opatrení sa počas výskumu systematicky uskutočňovala úprava korún topoľov a raz, v 4. roku aj ich okliesňovanie. S ohľadom na to, že hodnotenie vykonávame v 5. roku, teda pomerne v mladom veku topoľov, prebierkové zásahy sa doteraz neuskutočnili.

Prvé biometrické meranie stromov sa vykonalo v 5. roku topoľov po ukončení vegetačného obdobia a to na všetkých jedincech jednotlivých sledovaných čiastkových plôch. Výšky sa merali s presnosťou na 0,5 m hrúbky (vo výške 1,3 m) dva razy na seba v kolmých smeroch s presnosťou na 0,5 cm. V rámci spracovania materiálu sa zisťovali hlavné taxačné veličiny a to stredná výška a stredná hrúbka, kruhová základňa



Čiastková plocha/Partial plot		I	II	III
Spon/Spacing	(m)	3 x 2	4 x 4	4 x 8
Počet stromov na hektár/Number of trees per ha	(ks)	1 666	625	312
Rastová plocha na 1 strom/Growth plot per 1 tree	(m <sup>2</sup> )	6	16	32
Stredná výška/Mean height	(m)	9,1	9,6	9,7
	(%)	94,8	100,0	101,0
Priemerný ročný výškový prírastok/Average annual height increment	(m)	1,8	1,9	1,9
Stredná hrúbka/Mean diameter	(cm)	8,2	9,9	10,1
	(%)	82,8	100,0	102,0
Priemerný ročný hrúbkový prírastok/Average annual diameter increment	(cm)	1,6	2,0	2,0
Kruhovú základňa/D.b.h.	(m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	9,996	4,375	2,397
	(%)	228,3	100,0	54,7
Priemerný ročný prírastok na kruhovej základni/Average annual increment on d.b.h.	(m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	1,999	0,875	0,479
Kruhovú základňa stredného kmeňa/D.b.h. of mean stem	(m <sup>2</sup> )	0,006	0,007	0,008
	(%)	85,7	100,0	114,3

Tab. 1,

Prehľad rastových údajov topoľa 'Gigant' vo veku 5 rokov

Growth data of poplar 'Gigant' at the age of 5 years

a zásoba, ako aj priemerné ročné prírastky. Objemová produkcia, ktorá sa uvádza jednak objemom hrubým, jednak objemom stromovým, sa vypočítala na základe objemových tabuliek (MECKO et al. 1993). V príslušných tabuľkách sa uvádzajú jednak absolútne hodnoty, jednak percentuálne porovnanie údajov. Pri porovnaní sa za 100 % pokladá vždy príslušná hodnota topoľa 'Gigant' na čiastkovej výskumnej ploche II so začiatočným, tzv. štandardným sponom 4 x 4 m s počtom stromov 625 ks na hektár a rastovou plochou 16 m<sup>2</sup> na 1 strom.

Význam hodnotenej série výskumných plôch topoľa 'Gigant' vidíme najmä v tom, že tento klon nebol doteraz výskumne sledovaný pri intenzívnych spôsoboch pestovania v oblasti Východoslovenskej nížiny. Na základe praktických skúseností a vedeckých poznatkov, ktoré sa získali najmä v zahraničí, je reálny predpoklad, že po overení rastových vlastností hodnoteného topoľa bude možné jeho úspešné pestovanie pri konkrétnych intenzívnych spôsoboch aj v záujmovej oblasti. S ohľadom na nízky vek topoľov výsledky výskumu pokladáme za predbežné, ktoré bude treba ďalším sledovaním doplniť a upresniť. Pred hodnotením dosiahnutých výsledkov je však žiadúce, aby sme stručne charakterizovali ekologické pomery v záujmovej oblasti.

## Výsledky řešení

### Stručná charakteristika a hodnotenie ekologických pomerov

Séria trvalých výskumných plôch Mogyorószög leží v katastrálnom území Leles na nezaplavovaných alúviách Latorice v oblasti Medzibodrožia na Východoslovenskej nížine. Záujmové územie patrí do povodia Bodrogu, ktorý vzniká zo sútoku Latorice a Ondavy a vlieva sa na území Maďarska do Tisy. Nadmorská výška je 107 m. Podstatnú časť územia tvoria alúviálne náplavy, ktoré boli pred vodohospodárskou úpravou a vybudovaním ochranných hrádzí často zaplavované. Majiteľom pozemku je Rád Premonštrátov, Opátstvo Jasov.

Klimaticky je záujmová oblasť charakterizovaná ako teplá, mierne suchá s chladnou zimou a dlhým slnečným žiarením. Dlhoročná priemerná teplota vzduchu zistená na meteorologickej stanici Somotor dosahuje 9,4 °C, vo vegetačnom období 16,5 °C. Vegetačné obdobie trvá približne 200 - 220 dní, kým priemerný počet letných dní dosahuje 67,2. Keďže slnečné žiarenie trvá ročne priemerne 1 916 hodín, záujmová oblasť je charakterizovaná dostatočným množstvom slnečnej energie, čo vytvára vhodné podmienky aj na úspešné pestovanie topoľa 'Gigant', ktorý je náročný na svetlo a teplo.

Priemerný úhrn ročných zrážok predstavuje 597 mm, z čoho na vegetačné obdobie pripadá 362 mm. Letné zrážky sú však často búrkového pôvodu a tak ich vegetácia pomerne málo využíva. Prevládajúcim je severný vietor, ktorý v ročnom priemere dosahuje 41 %. Ročný výpar z pôdy vo vegetačnom období môže ale dosiahnuť až 450 mm, kým atmosférické zrážky iba 362 mm, čo potvrdzuje význam intenzívnych spôsobov pestovania topoľov v záujmovej oblasti.

Pôdnym typom je hnedá glejová pôda, ktorá je zrnitostne stredne ťažká, hlinitá, stredne humózná a vykazujú mierne kyslú reakciu. Obsah dôležitých prístupných živín je v celom profile pomerne nízky, najmä pokiaľ ide o MgO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ako aj K<sub>2</sub>O. Hladina podzemnej vody vo vegetačnom období sa pohybuje v hĺbke okolo 2,5 - 3,0 m. Oproti stavu pred vodohospodárskymi úpravami znamená pokles hladiny podzemnej vody cca o 1,0 m.

Typologicky patrí hodnotený výskumný objekt do hospodárskeho súboru lesných typov hrabových lužných jasenín (tvrdých luhov), ktorý je tu reprezentovaný skupinou lesných typov *Ulmeto-Fraxinetum carpinum*. Lesným typom je vlhká brestová jasenina s hrabom.

Uvedené stručné hodnotenie ukazuje, že v záujmovej oblasti sú vhodné klimatické podmienky na pestovanie topoľa 'Gigant'. Keďže ide tu o suchšie stanovište, úspešné pestovanie sledovaného topoľa predpokladá zlepšiť najmä vlhkovú bilanciu a prevzdušnosť pôdy, čo sa najlepšie zabezpečí aplikáciou intenzívnych pestovných technológií. S ohľadom na to, že zastúpenie týchto stanovišť dosahuje až 36 % z výmery lesných pôd v záujmovej oblasti, výsledky výskumu bude možné aplikovať na pomerne rozsiahlom území.

### Hodnotenie dosiahnutých výsledkov

Prehľad o strednej výške, strednej hrúbke, ďalej o kruhovej základni a objemovej produkcii na 1 ha, ako aj o priemerných ročných prírastkoch sledovaného topoľa 'Gigant' na jednotlivých čiastkových výskumných plochách vo veku 5 rokov sa podáva v príslušných tabuľkách a to jednak v absolútnych hodnotách, jednak v percentuálnom porovnaní.

Výsledky nášho hodnotenia v tabuľke 1 ukazujú, že aplikované spony nemali podstatný vplyv na výškový rast sledovaného topoľa, keďže rozdiely s ohľadom na stredné výšky sú minimálne. Najmenšiu strednú výšku, a to 9,1 m, síce vykazuje čiastková plocha I so sponom 3 x 2 m, avšak jej percentuálna hodnota, ktorá dosahuje 94,8 % v porovnaní so štandardným sponom 4 x 4 m, je iba o 5,2 % nižšia. Naproti tomu relatívne najväčšia stredná výška sa dosiahla na čiastkovej ploche III



Čiastková plocha/Partial plot		I	II	III
Spon/Spacing	(m)	3 x 2	4 x 4	4 x 8
Počet stromov na hektár/Number of trees per ha	(ks)	1 666	625	312
Rastová plocha na 1 strom/Growth plot per 1 tree	(m <sup>2</sup> )	6	16	32
Objem hrubiny/Derbholz volume	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	14,994	9,375	5,043
Zásoba/Supply	(%)	159,9	100,0	53,8
Priemerný ročný objemový prírastok/Average annual volume increment	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	2,998	1,875	1,009
Objem stredného kmeňa/Volume of mean stem	(m <sup>3</sup> )	0,009	0,015	0,016
	(%)	60,0	100,0	106,6
Objem stromový/Tree volume	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	31,654	13,750	7,199
Zásoba/Supply	(%)	230,2	100,0	52,3
Priemerný ročný objemový prírastok/Average annual volume increment	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	6,331	2,750	1,440
	(m <sup>3</sup> )	0,019	0,022	0,023
	(%)	86,3	100,0	104,5

Tab. 2.

Prehľad objemovej produkcie topoľa 'Gigant' vo veku 5 rokov  
Volume production of poplar 'Gigant' at the age of 5 years

so sponom 4 x 8 m a to 9,7 m, čo je ale v percentuálnom vyjadrení iba o 1,0 % vyššia než pri štandardnom sponu 4 x 4 m, je teda prakticky zanedbateľná. Priemerný ročný výškový prírastok je v intenzívnej kultúre (so sponom 4 x 4 m) a v lignikultúre (so sponom 4 x 8 m), kde dosahuje 1,9 m vyrovnaný, kým v špeciálnej kultúre (so sponom 3 x 2 m) vykazuje v porovnaní so štandardným sponom iba o 0,1 m nižšiu hodnotu.

Z tabuľky 1 vyplýva, že výraznejšie sa prejavoval vplyv aplikovaných sponov na hrúbkový rast topoľa 'Gigant', keďže maximálnu strednú hrúbku vykazuje sledovaný topol pri relatívne najširšom sponu 4 x 8 m a to 10,0 cm, čo je iba o 2,0 % väčšia než pri štandardnom sponu 4 x 4 m, kde dosahuje 9,9 cm. Podobne aj priemerný ročný hrúbkový prírastok bol najväčší pri sponoch 4 x 8 m a 4 x 4 m, kde dosiahol hodnotu 2,0 cm, kým najmenší pri relatívne najhustejšom sponu 3 x 2 m, kde dosiahol hodnotu 1,6 m. Tieto výsledky svedčia o náročnosti sledovaného topoľa na slnečnú insoláciu, na ktorú reaguje zvýšením hrúbkového rastu.

Údaje o kruhovej základni na hektár, o priemernom ročnom prírastku na nej, ako aj o kruhovej základni stredného kmeňa poskytuje tiež tabuľka 1. Z výsledkov hodnotenia vidno, že najväčšia kruhová základňa, ako aj priemerný ročný prírastok na nej sa dosiahli pri relatívne hustom sponu 3 x 2 m a to 9,99 m<sup>2</sup>, resp. 1,999 m<sup>2</sup> na hektár. V porovnaní so štandardným sponom 4 x 4 m, kde sa zistila kruhová základňa 4,375 m<sup>2</sup> na hektár, v percentuálnom vyjadrení znamená to zvýšenie o 128,3 %, čo je následkom vysokého počtu jedincov. Napriek tomu najmenšia kruhová základňa, ako aj najmenší priemerný ročný prírastok na nej boli na čiastkovej ploche 4 x 8 m, kde sa zistila kruhová základňa 2,397 m<sup>2</sup>, resp. priemerný ročný prírastok na nej 0,478 m<sup>2</sup> na hektár, čo je o 45,3 % menej než na čiastkovej ploche 4 x 4 m. Napriek tomu kruhová základňa stredného kmeňa bola najväčšia pri sponu 4 x 8 m, a to 0,008 m<sup>2</sup>, čo súvisí s maximálnou strednou hrúbkou na tejto čiastkovej ploche.

Prehľad o zásobe, o priemernom ročnom objemovom prírastku, ako aj o objeme stredného kmeňa nájdeme v tabuľke 2, kde sa tieto údaje uvádzajú jednak objemom hrubiny, jednak objemom stromovým a to bez kôry. Hodnotenie výsledkov výskumu ukázalo, že objemová produkcia, ako aj priemerný ročný objemový prírastok závisia predovšetkým od aplikovaných sponov. Je pozoruhodné, že najvyššia zásoba a najvyšší priemerný ročný objemový prírastok dosiahli pri relatívne hustom sponu 3 x 2 m, kde zásoba podľa objemu hrubiny je 14,994 m<sup>3</sup>, kým priemerný ročný prírastok dosahuje 2,998 m<sup>3</sup> na hektár. Naproti tomu hodnoty uvedených veličín sú pri širších sponoch podstatne nižšie.

Pri sponu 4 x 4 m napr. zásoba dosahuje podľa objemu hrubiny 9,375 m<sup>3</sup> a priemerný ročný objemový prírastok 1,875 m<sup>3</sup> na hektár, kým pri sponu 4 x 8 m iba 5,043 m, resp. 1,009 m na hektár. V percentuálnom vyjadrení sa pri sponu 3 x 2 m dosiahla o 59,9 % vyššia zásoba než pri sponu 4 x 4 m, kým pri najširšom sponu 4 x 8 m predstavuje zásoba a priemerný ročný objemový prírastok 53,8 % z hodnoty štandardného sponu. Tieto rozdiely súvisia predovšetkým s rozličným počtom sadeníc, ktorý bol najväčší pri sponu 3 x 2 m, kým najmenší pri sponu 4 x 8 m. Naproti tomu najväčší objem stredného kmeňa sme zistili pri sponu 4 x 8 m a to 0,016 m<sup>3</sup>, kým najmenší pri sponu 3 x 2 m a to 0,009 m<sup>3</sup>, čo súvisí so strednou hrúbkou, ktorá bola najväčšia pri sponu 4 x 8 m. Z hodnotenia výsledkov tiež vyplýva, že tak zásoba, ako aj priemerný ročný objemový prírastok a objem stredného kmeňa boli podstatne väčšie pri objeme stromu než pri objeme hrubiny. Keďže zatiaľ ide o hodnotenie z prvého merania v mladom veku hodnoteného klonu, ďalejšie závery zatiaľ nemôžeme zodpovedne urobiť. Predbežne však môžeme konštatovať, že pokiaľ cieľom bude vypestovať maximálne množstvo vlákny za najkratší čas, t. j. pri cca 10 – 12ročnej rubne dobe, bude účelné aplikovať hustejší začiatkový spon, v medziach 3 x 2 m – 3 x 3 m, teda intenzívne pestovanie v špeciálnych kultúrach. Pre získanie vlákny a tiež aj hrubších sortimentov bude odôvodnené pestovať hodnotený topol vo forme intenzívnych kultúr, ktoré sa založia v sponu 4 x 4 m s rubnou dobou 20 – 25 rokov. V tomto prípade sa v kultúrach vykoná jeden schematický prebierkový zásah s odstránením cca 50 % z počtu jedincov, a to okolo 8 – 10 roku. Pre získanie hrubých cenných sortimentov za relatívne krátky čas, teda pri 15ročnej rubnej dobe, bez vykonania prebierkových zásahov, sa pestovanie bude realizovať vo forme lignikultúr, ktoré sa založia v rubnom sponu 6 x 6 m, resp. aj viac. S ohľadom na nízky vek topoľa uvedené výsledky bude potrebné ďalším sledovaním upresniť.

## Záver

Rast a objemovú produkciu topoľa 'Gigant' v 5. roku sme hodnotili na stredne ťažkých nezaplavovaných alúviach Latorice. Hodnotená séria výskumných plôch pozostáva z troch čiastkových plôch, na ktorých sa aplikovali zásady intenzívnych spôsobov pestovania pri sponoch 3 x 2 m, 4 x 4 m a 4 x 8 m.

Výsledky hodnotenia nášho výskumu ukázali, že rozličné spony nemali podstatný vplyv na výškový rast sledovaného topoľa 'Gigant', kým na hrúbkový rast priaznivo vplývali širšie spony. Zásoba,

ako aj priemerný ročný objemový prírastok boli najvyššie pri relatívne hustom sponu 3 x 2 m a prevyšovali tieto hodnoty štandardného sponu 4 x 4 m o 59,9 % (podľa objemu hrubiny), resp. o 130,2 % (podľa objemu stromu). Naopak, objem stredného kmeňa bola najnižšia pri sponu 3 x 2 m, kde dosiahol iba 60,0 % z objemu hrubiny stredného kmeňa pri sponu 4 x 4 m, kým pri širšom sponu 4 x 8 m bola o 6,6 % vyššia než pri štandardnom sponu 4 x 4 m. Na základe doterajších výsledkov sa pre pestovanie intenzívnym spôsobom ukazuje pre topoľ 'Gigant' predbežne ako najvhodnejší spon 4 x 4 m.

Pre nízky vek hodnoteného topoľa 'Gigant' naše dosiahnuté výsledky pokladáme zatiaľ iba za predbežné, ktoré ďalším sústavným sledovaním a hodnotením bude potrebné seriózne doplniť a upresniť.

## Literatúra

- ČÍŽEK, V., MAŘÁK, J., MOTTL, J.: Dílčí výsledky dlouhodobého ověřování sortimentů topolů sekce *Aigeiros* v oblasti Jihomoravských úvalů. Zprávy lesnického výzkumu, 37, 1992, č. 4, s. 23-27
- FÜHRER, E. et al.: Ültetvényiszertés fatermesztés. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó 2003. 210 s.
- GIORDANO, G.: Iskoriščavanja topolovine v Italiji. Topola, 1970, č. 3, s. 43-45
- HALUPA, L., SIMON, M.: *Az 'I-24'* nyár. Budapest, Akadémiai Kiadó 1985. 131 s.
- HALUPA, L., TÓTH, B.: A nyár termesztése és hasznosítása. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó 1985. 274 s.
- HEJMANOWSKI, S.: Uprawa topoli. Warszawa, PWRIL 1975. 352 s.
- HERPKA, I.: Problemi podizsnja gajenja i iskoriščovanja zasada topola i vrba u vodopovredi. Topola, 16, 1972, č. 91/92, s. 16-19
- KNEŽEVIČ, I.: Plantáže energie. Topola, 24, 1980, s. 38-40
- KOHÁN, Š. et al.: Intenzívne spôsoby pestovania topoľov na Slovensku. Bratislava, Príroda 1981. 119 s.
- KOHÁN, Š.: Evaluation of growth characteristics of some poplars clones on heavy-textured soils of the East Slovakian Lowland. J. For. Science, 45, 1999, č. 3, s. 97-103
- KOHÁN, Š.: Význam sponov pri intenzívnom pestovaní topoľa 'I-214' v podmienkach Medzibodrožia na Slovensku. Zprávy lesn. výzkumu, 46, 2001, č. 2, s. 99-102
- KOHÁN, Š.: Hodnotenie výskumu vlastností niektorých novovyšľachtených topoľov na Východoslovenskej nížine. Zprávy lesn. výzkumu, 48, 2003, č. 2/3, s. 65-70
- LANGÉ, O.: Pflanzung und Pflege von Pappeln. Forst und Holz., 21, 1966, č. 5, s. 108-110
- MANN, H. J.: Anbau und Pflege der Pappel. Übersicht, 23, 1972, č. 9, s. 699-703
- MECKO, J. et al.: Objemové tabuľky topoľových klonov. Zvolen, LVÚ 1993. 96 s.
- PICCAROLO, G.: Il pioppo. Roma, REDA 1952. 130 s.
- POURTET, J.: Progres en populiculture. Revue Forestiere Franç., No. Special Sylviculture 21, 1969, s. 485-488
- RADU, G.: Cultura plopului euroamerican si salciilor. Moncitorul forestier, 20, 1969, č. 812, s. 2
- STERN, R.: Poplar growing at close spacing. Quart. J. For., 66, 1972, č. 3, s. 230-235
- TÓTH, B., ERDÖS, E.: Nyár fajtaismertető. Budapest, AGOE 1988. 63 s.
- VARGA, L.: Nová rajonizácia topoľov a stromových vrb na Slovensku. Les, 60, 2004, č. 11/12, s. 22-23
- VENTRE, A.: Associazionismo in Pioppicoltura. Arboricoltura da Legno, 1981, č. 7, s. 2-3
- VIART, L.: Etat actuel et tendances de la populiculture française. Rev. For. Franç., 24, 1972, č. 2, s. 83-97
- VOJTUŠ, M.: Results of research on the ecologic breadth of some of Euro-American poplars in Slovakia. Acta Instituti Forestalis Zvolen, Bratislava, 1978, č. 5, s. 129 - 147
- WEISGERBER, H.: Klonvergleichsprüfungen bei Schwarz- und Balsampappel im Kurzumtrieb. Holzzucht, 37, 1984, č. 3/4, s. 20-24

Recenzováno

## ELEMENTÁRNÍ FINANČNÍ ANALÝZA PODNIKU VOJENSKÉ LESY A STATKY ČR, S. P.

### Elementary financial analysis of the Military Forests and Farms, state enterprise

#### Abstract

The purpose of this paper is economical analysis of the Military Forests and Farms, state enterprise, for time period 1998 – 2003. The objective is construction and testing of the elementary method of financial analysis and outline of financial situation and evolving of the chosen subject generally. The paper contributes to forestry branch analysis, similarly to the methodology of collecting and evaluating of farm accountancy data network (FADN) in agriculture, or financial analysis of the companies in wood-processing industry. The research focus was analysing of 22 chosen, mainly ratio indicators and notably their trends. Only 7 ratios evaluated show positive trends. These indicators, strictly speaking are concentrated into realm of enterprise's economic activity.

**Klíčová slova:** lesnictví, podniky lesní, ekonomika, analýzy finanční, lesy vojenské, statky, Česká republika

**Key words:** forestry, forest enterprises, economics, financial analyses, military forests, farms, Czech Republic

#### Úvod a problematika

Jednou z podmínek konkurenceschopnosti podniků v tržním prostředí je permanentní a exaktní sledování a vyhodnocování vlastní ekonomické situace, zejména situace finanční. K nejčastěji používaným metodám zde patří finanční analýza.

Finanční analýza představuje systematický rozbor dat získaných převážně z údajů finančního účetnictví, rozšiřuje tím jejich vypovídací schopnost o celkové kvalitě hospodaření podniku a umožňuje tak přijmout příslušná rozhodnutí. Finanční analýza je nejen nedílnou součástí hospodářského rozboru podniku, ale také nezbytným východiskem pro finanční plánování (GRÜN WALD, HOLEČKOVÁ 1999).

Ve finanční analýze se používá různých rozborových technik. Kromě základního rozboru absolutních ukazatelů z účetních výkazů a jejich změn (meziročních, časových řad atd.), jsou nejvíce rozšířené procentní rozborové ukazatele, Altmanův vzorec, vzorec Du Pont (SYNEK 2002). Z hlediska přístupů se obvykle rozlišuje fundamentální a technická analýza. Fundamentální analýza je zejména založena na rozsáhlých znalostech vzájemných souvislostí mezi ekonomickými i mimoekonomickými jevy (SEDLÁČEK 2001). Technická analýza používá matematické, matematicko-statistické a další algoritimizované metody ke kvantitativnímu zpracování dat z účetních výkazů (ČERNÁ et al. 1997).

Technická analýza pracuje s extenzivními (objemovými) a intenzivními (relativními, poměrovými) ukazateli. SEDLÁČEK (2001) vyčleňuje z extenzivních ukazatelů ukazatele stavové, rozdílové, tokové a nefinanční. Intenzivní ukazatele dávají do vzájemného poměru vždy dva extenzivní ukazatele. Položky, které se porovnávají, mají vzájemnou souvislost. Nejběžnějšími intenzivními ukazateli jsou rentabilita, zadluženost a likvidita, aktivita a ukazatele kapitálového trhu (VALACH 1999).

Metodami finanční analýzy se zabývají dále NEUMAIEROVÁ (1998), ŽIVĚLOVÁ (1998, 1999), KISLINGEROVÁ (2000) a další autoři. Možnosti užití elementárních (i vyšších) metod finanční analýzy popisuje KOVÁNICOVÁ (1997). Tato autorka zároveň upozorňuje, že výsledky finanční analýzy je nutno hodnotit v rámci odvětvových a podnikových specifíků, resp. poukazuje na úskalí hodnocení výsledků finanční analýzy s použitím tzv. „doporučených hodnot“.

Ekonomická specifika, vyplývající z charakteru lesnictví, systému lesního hospodářství, zvláštností lesní výroby a v neposlední řadě i ekonomické reformy v lesním hospodářství ČR po roce 1990, popisuje KUPČÁK (1998, 2003a, b). K těmto specifíkům patří také účetní a daňové aspekty v lesním hospodářství, vyplývající především z platné legislativy (KUPČÁK 1999, JANÁSEK, KUPČÁK 2004). Finančními analýzami v podmínkách lesního hospodářství na Slovensku se zabývá HAJDÚCHOVÁ (2000).

K neznámějším zdrojům informací o lesním hospodářství České republiky patří každoročně zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství (tzv. „Zelené zprávy“), zveřejňované také na internetu (<http://www.mze.cz>). K základním vykazovaným a sledovaným ekonomickým ukazatelům<sup>1</sup> (zpravidla v kapitole Ekonomika v lesním hospodářství) patří: vývoj průměrných vlastních nákladů na příslušnou měrnou jednotku, hospodářský výsledek vlastníků lesa na 1 ha lesa (v členění: státní lesy, obecní lesy, soukromé lesy), finanční hospodaření podnikatelských subjektů v lesním hospodářství (v Kč na 1 ha lesa). Systematická odvětvová analýza lesnictví, obdobná např. metodice sběru a zpracování zemědělských dat FADN<sup>2</sup> (Farming Accounting Data Network), či finanční analýze podniků dřevozpracujícího průmyslu, podle metodiky Ministerstva průmyslu a obchodu ČR, však chybí.

K základním zdrojům informací o podniku Vojenské lesy a statky ČR, s. p., (VLS) patří výroční zprávy dostupné také na internetu. Právě na situační analýzu tohoto podniku, resp. elementární finanční analýzu s využitím dostupných dat, aplikovanou za období let 1998 – 2003, je zaměřena tato práce. Vedle toho cílem práce může být návrh sjednocující metodiky, jako příspěvek ke zpracování odvětvových průměrných hodnot použitelných pro hodnocení ekonomické situace podniků působících v lesním hospodářství, posouzení lesního hospodářství jako celku či jako odvětví v rámci národního hospodářství.

#### Profil podniku Vojenské lesy a statky ČR, s. p.

Při svém vzniku v roce 1918 převzala Československá republika vojenské objekty Ministerstva války. Pro obranu vzniklého státu se tehdy jevila potřeba zvýšení počtu velkorážných zbraní – dělostřelectva a minometů, což vedlo k zakládání nových vojenských cvičišť a rozšiřování

#### Poznámky/Footnotes

<sup>1</sup> Roční výkaz ČSÚ předkládají ekonomické subjekty zapsané do obchodního rejstříku s počtem zaměstnanců 20 a více osob s převážující činností lesnictví (OKEČ 02) a dále ekonomické subjekty hospodařící na lesních pozemcích s rozlohou 200 a více ha.

<sup>2</sup> Zemědělská účetní datová síť FADN je jeden z hlavních informačních systémů využívaný v EU pro zjišťování hospodářských výsledků a ekonomické situace zemědělských podniků. Tento systém je metodicky a organizačně vymezen závaznou legislativou EU s cílem získávat srovnatelné informace za zemědělské podniky všech členských států EU. V ČR probíhá implementace tohoto systému od roku 1995 (FADN CZ).

ROZVAHA (tis. Kč)/BALANCE SHEET (thous. crowns)		ř.	rok/year					
Položka/Item	Aktiva celkem/Assets in total		1998	1999	2000	2001	2002	2003
	Aktiva celkem/Assets in total	001	6 670 846	6 602 594	6 641 510	6 623 499	6 839 576	6 730 621
A	Pohledávky za upsaný vl. kapitál/Receivables for capital subscription							
B	Stálá aktiva/Fixed assets	003	6 069 308	6 045 662	6 044 230	6 003 560	6 178 722	6 004 677
B.I.	nehmotný dlouhodobý majetek/intangible long-term property		989	1 130	1 293	2 005	2 017	1 194
B.II.	hmotný dlouhodobý majetek/tangible long-term property	012	6 055 064	6 033 231	6 033 553	5 996 981	6 174 497	5 997 967
B.III.	finanční investice/financial investment		13 255	11 301	9 384	4 574	2 208	5 516
C	Oběžná aktiva/Current assets	028	597 521	555 381	594 806	616 829	652 437	720 537
C.I.	zásoby/inventory	029	116 117	119 854	111 853	104 778	124 541	139 300
C.II.	dlouhodobé pohledávky/long-term receivables		1 000	935	958	792	736	1 014
C.III.	krátkodobé pohledávky/short-term receivables	042	141 212	172 603	316 783	106 607	128 194	133 162
C.IV.	finanční majetek/financial assets	051	339 192	261 989	165 212	404 652	399 972	447 061
D	Ostatní aktiva/Other assets		4 017	1 551	2 474	3 110	7 411	5 407
	Pasiva celkem/Liabilities in total	061	6 670 846	6 602 594	6 641 510	6 623 499	6 839 576	6 730 621
A	Vlastní kapitál/Owned capital	062	6 354 221	6 323 123	6 322 961	6 290 060	6 456 775	6 304 490
A.I.	základní kapitál/basic capital	063	1 455 146	1 411 110	1 337 257	1 455 146	1 455 146	1 455 146
A.II.	kapitálové fondy/capital funds	066	4 725 415	4 713 636	4 757 714	4 588 366	4 759 787	4 600 254
A.III.	fondy ze zisku/funds from profit	071	110 889	115 835	120 554	125 820	161 961	160 958
A.IV.	hosp. výsledek minulých let/economic result from recent years		13 759	44 280	67 469	91 936	56 229	74 104
A.V.	hosp. výsledek účet. období/economic result of fiscal period	078	49 012	38 262	39 967	28 792	23 652	14 028
B	Cizí zdroje/Other resources	079	313 876	275 960	314 382	328 668	382 414	426 048
B.I.	rezervy/reserves	080	155 737	175 658	194 099	193 756	216 617	267 918
B.II.	dlouhodobé závazky/long-term liabilities	084					22 913	21 486
B.III.	krátkodobé závazky/short-term liabilities	091	114 139	100 302	120 283	134 912	142 864	136 644
B.IV.	bankovní úvěry a výpomoci/bank loans and help		44 000					
B.IV.1.	z toho: dlouhodobé bankovní úvěry/of which long-term bank loans							
C	Ostatní pasiva/Other liabilities		2 749	3 511	4 167	4 771	388	83

Tab. 1.

Stav a vývoj vybraných stavových veličin VLS v letech 1998 - 2003

State and development of selected coefficients of Military Forests and Farms in years 1998 - 2003

cvičiště stávajících. Lesní a další pozemky a objekty na těchto prostorech (tzv. vojenských újezdech) byly tehdejší Ministerstvem národní obrany svěřeny do působnosti „Vojenských lesních podniků“ (POLÁK 2003).

Stávající podnik Vojenské lesy a statky ČR, s. p., byl založen zakládací listinou vydanou Federálním ministerstvem národní obrany č. j. 1105-84 ze dne 23. 6. 1989; dnem vzniku VLS byl 1. červenec 1989 (identifikační číslo 00000205) - sídlo Praha.

Hlavním určeným předmětem činnosti VLS je nakládání s majetkem státu v působnosti resortu Ministerstva obrany České republiky, v oblasti lesní, zemědělské, dřevozpracující a ostatních s nimi souvisejících výroby a služeb.

Lesní výroba je hlavní podnikovou činností a tvoří okolo 75 % z celkové činnosti na cca 127 tis. ha lesní půdy. Roční těžba se v letech 2000 - 2002 pohybovala okolo 650 tis. m<sup>3</sup> dřevní suroviny (v roce 2003 přesáhla 830 tis. m<sup>3</sup>), z toho nahodilé těžby se v průměru pohybovaly okolo 30 % (72,9 % v roce 2003). Objem tržeb za dříví v roce 2003 přesáhl 900 mil. Kč. Roční obnova lesa se v posledních letech pohybuje okolo 1 000 ha s narůstajícím podílem přirozené obnovy (v roce 2003 činil podíl více než 17 %). Při lesnických činnostech, převážně v oblasti vojenských újezdů, se VLS řídí stejnými zákonnými normami jako jiné subjekty lesního hospodářství ČR (včetně možnosti použití dotačních titulů).

Tržní zemědělská produkce se ročně pohybuje okolo 30 mil. Kč. Hlavní činností v živočišné výrobě je chov masného skotu - dodávky jatečného skotu se pohybují okolo 300 t ročně a výroba mléka - dodávky okolo 1,5 mil. l ročně. V rostlinné výrobě patří k rozhodujícím činnostem

obhospodařování trvalých travních porostů, sklizeň a konzervace pícnin, souběžně pak realizace dotačních titulů údržby krajiny a plnění mimo-produkčních funkcí, vč. zapojení do ekologického zemědělství.

Podniková organizační struktura sestává z ředitelství státního podniku v Praze a 6 divizí, zpravidla územně situovaných podle vojenských prostor (Hořovice, Horní Planá, Velichov, Mimoň, Plumlov, Lipník nad Bečvou). Divize jsou organizačně členěny na správy a střediska, lesní správy pak dále na polesí a lesnické úseky.

Počet zaměstnanců podniku se pohybuje okolo 2,4 tis. osob, z toho 74 % v dělnických profesích. Rozhodující ekonomické činnosti VLS zajišťují (až na výjimky zpracování kalamit, harvesterové práce apod.) vlastními zaměstnanci vzhledem k vojenské činnosti - omezení vstupu do vojenského prostoru, režimové využívání času v době střebeb, uzávěry prostor apod. (POLÁK 2003).

## Materiál a metody

Zdrojem údajů pro finanční analýzu jsou zejména účetní výkazy (rozvaha, výkaz zisků a ztrát, přehled o peněžních tocích - cash flow), výroční zprávy, různá statistická šetření aj. Povinnost zveřejňování vybraných informací o podnicích - právnických i fyzických osobách a jejich dostupnost je zakotvena v zákoně<sup>3</sup>. Jedná se o data z Obchodního rejstříku, Obchodního věstníku a dalších zdrojů, a někdy zmiňované problémy s dostupností či dokonce utajením účetních informací jsou tedy relativní.



VÝKAZ ZISKŮ A ZTRÁT (tis. Kč)/PROFIT AND LOSS STATEMENT (thous. crowns)		ř.	rok/year					
			1998	1999	2000	2001	2002	2003
I+II	Výkony a prodej zboží/Operations and sale of goods	01+04	1 036 405	1 026 108	1 050 664	1 069 161	1 175 733	1 254 883
I+II.1.	z toho: tržby za prodej vl. vyr., služeb a zboží/of which revenues for sale of own products and services	01+05	1 014 032	998 521	1 021 752	1 033 044	1 136 430	1 205 344
II.2.	Změny stavu vnitr.zás.vl.výroby/Changes in supplies of own production		-161	-769	-1 627	2 693	11 233	19 675
II.3.	Aktivace/Capitalization		22 534	28 356	30 539	33 424	28 070	29 864
A+B	Výkonová spotřeba a náklady na prodané zboží/Operational consumption and costs on so old goods	02+08	448 635	441 758	458 111	473 025	552 790	607 847
+	Přidaná hodnota/Added value		587 770	584 350	592 553	596 136	622 943	647 036
C	Osobní náklady/Personal costs	12	458 040	477 196	485 445	506 854	547 964	550 811
E	Odpisy nehm. a hm. dl. majetku/ Depreciations of intang. and tang. long-term assets	18	95 846	104 299	109 385	116 781	114 938	120 503
IV+V	Zúčtování rezerv, opr. položek a čas. rozl. provozních výnosů/ Accounting for reserves, adjustments and time distribution of yields		163 807	150 890	170 464	182 653	185 992	106 156
G+H	Tvorba rezerv, oprav. položek a čas. rozl. provozních nákladů/ Reserve creation, of adjustments and time distribution of yields		159 459	180 096	192 183	196 216	204 118	56 878
III+VI+VII	Jiné provozní výnosy/Other operating revenues		94 419	99 646	107 318	122 966	116 389	24 883
D+F+I+J	Jiné provozní náklady/Other operating costs		46 587	36 230	34 410	35 142	35 455	28 339
*	Provozní hospodářský výsledek/Operational economic result	29	86 064	37 065	48 912	46 762	22 849	21 582
XI+XII	Zúčtování rezerv a opr. položek do finančních výnosů/Accounting for reserves and adjustments into financial revenues		8	63	8	588	273	5 716
L+M	Tvorba rezerv a oprav.položek na finanční náklady/ Reserve creation and adjustments for financial costs		63	8	119	4 759		2 060
VIII+IX+X+XIII+XIV+XV	Jiné finanční výnosy/Other financial revenues		23 416	29 075	24 938	17 586	17 512	7 318
K+N+O+P+R	Jiné finanční náklady/Other financial costs		62 221	30 151	35 042	28 005	24 452	12 664
*	Hospodářský výsledek z finančních operací/Ec. results from fin. operations	47	-38 860	-1 021	-10 215	-14 590	-6 667	-1 692
**	Hosp. výsledek za běžnou činnost/Ec. results for common performance	52	47 204	36 044	38 697	32 172	16 182	16 515
XVI	Mimořádné výnosy/Extraordinary yields		5 191	4 610	4 264	2 687	9 989	-2 451
S+T	Mimořádné náklady/Extraordinary costs		3 383	2 392	2 994	6 067	2 519	36
*	Mimořádný hosp. výsledek/Extraordinary ec.result	58	1 808	2 218	1 270	-3 380	7 470	-2 487
***	Hospodářský výsledek za účetní období/Ec. result for accounting period	60	49 012	38 262	39 967	28 792	23 652	14 028

Tab. 2.

Úroveň a vývoj vybraných tokových veličin VLS v letech 1998 - 2003

Level and development of selected variable at Military Forests and Farms in years 1998 - 2003

Pro finanční analýzu VLS byly přednostně použity veřejně přístupné údaje z výročních zpráv, dostupných také na internetu (<http://www.vls.cz>), a Obchodního věstníku. Vlastní data byla čerpána zejména ze standardizovaných účetních výkazů a podle tohoto byla také použita účetní symbolika zdrojových odkazů (viz tabulkové přílohy; označení řádků v tab. 1 a 2 naznačuje použití vybraných položek pro finanční analýzu).

V prvním kroku byla u vybraných významných stavových veličin aktiv i pasiv, obdobně pak u tokových veličin – nákladů a výnosů, vyhodnocena vertikální analýza. Z celkové hodnoty aktiv bylo analyzováno zastoupení stálých a oběžných aktiv, v další úrovni pak dlouhodobého hmotného majetku, zásob, finančního majetku a krátkodobých pohledávek. Ze struktury pasiv bylo vyjádřeno zastoupení vlastního a cizího kapitálu, z toho základní kapitál, kapitálové fondy, fondy ze zisku, rezervy, dlouhodobé a krátkodobé závazky. Z celkových nákladů byla analyzována výkonová spotřeba a náklady na prodané zboží, osobní náklady, odpisy, tvorba rezerv a finanční náklady; z celkových výnosů zastoupení tržeb za prodej vlastních výrobků a služeb, zúčtování rezerv a finanční výnosy.

Těžičtém předmětného metodického přístupu je však aplikace finanční analýzy, při níž vystupují ukazatele, kvantifikované převážně jako poměrové ukazatele - rentability, zadluženosti, likvidity a ekonomické aktivity. Pro tyto účely bylo vybráno celkem 22 ukazatelů, inklinujících také ke struktuře, používané k posouzení finanční situace účetních jednotek v auditorské praxi<sup>4</sup>. Každý ukazatel je vyjádřen formou vztahu, do kterého jsou doplňovány příslušné účetní informace.

#### Analýza rentability

Ukazatele rentability převážně hodnotí tvorbu zisku ve vztahu k použitému podnikovým zdrojům, vyjadřují také schopnost vytvářet nové zdroje. Nejčastěji jsou hodnoceny ukazatele: rentabilita celkového kapitálu, základní produkční síla, rentabilita vlastního kapitálu, zisková marže, nákladovost.

$$\text{Rentabilita celkového kapitálu} = \frac{\text{Hospodářský výsledek za běžné období} / \text{Pasiva}}{\quad} \quad (1)$$

V literatuře je často tento ukazatel interpretován jako ukazatel rentability úhrnných vložených prostředků (Return on Assets = ROA). Hos-

<sup>3</sup> Povinnost zveřejňování účetních informací vyplývá ze zákona o účetnictví – zákona č. 563/1991 Sb., s odkazem na zák. č. 513/1991 Sb., obchodní zákoník, ve znění pozdějších předpisů. Právníké osoby měly tuto povinnost poprvé od roku 1992.

<sup>4</sup> Viz audit podle zákona č. 254/2000 Sb., o auditorech, ve znění pozdějších právních úprav.

Ukazatel/Indicator	rok/year						Průměr/ Average	Trend VLS	Žádoucí trend/ Demanded trend	
	1998	1999	2000	2001	2002	2003				
<b>Analýza rentability (ziskovosti)/Analysis of profitability</b>										
1	Rentabilita celkového kapitálu/Profitability of total capital	0,73	0,58	0,60	0,43	0,35	0,21	0,48	↘	↗
2	Základní produkční síla/Basic production force	1,29	0,56	0,74	0,71	0,33	0,32	0,66	↘	↗
3	Rentabilita vlastního kapitálu/Profitability of owned capital	0,77	0,61	0,63	0,46	0,37	0,22	0,51	↘	↗
4	Zisková marže/Profit margin	3,70	2,92	2,94	2,06	1,57	1,00	2,37	↘	↗
5	Nákladovost/Expenses	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,98	↗	↘
6	Efektivnost/Effectivity	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02	1,01	1,02	↘	↗
<b>Analýza zadluženosti/Analysis of indebtedness</b>										
7	Ukazatel věřitelského rizika/Indicator of creditor risk	0,047	0,042	0,047	0,050	0,056	0,063	0,051	↗	↘
8	Dlouhodobá zadluženost/Long-term indebtedness	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,003	0,001	-	↘
9	Běžná zadluženost/Common indebtedness	0,017	0,015	0,018	0,020	0,021	0,020	0,019	↗	↘
10	Finanční nezávislost/Financial independence	0,953	0,958	0,952	0,950	0,944	0,937	0,949	↘	↗
<b>Analýza platební schopnosti (likvidity)(Analysis of solvency (cash position))</b>										
11	Běžná likvidita/Common cash position	5,24	5,54	4,95	4,57	4,57	5,27	5,02	↘	↗
12	Pohotová likvidita/Emergency cash position	4,22	4,34	4,02	3,80	3,70	4,25	4,05	↘	↗
13	Doba obratu pohledávek (dny)/Turnover of receivables (days)	50	62	112	37	41	40	57	↘	↘
14	Relace pohledávek a závazků/ Relation of receivables to obligations	1,24	1,72	2,63	0,79	0,90	0,97	1,38	↘	↔
15	Pracovní kapitál (tis. Kč)/Working capital	483 382	455 079	474 523	481 917	509 573	583 893	498 061	↗	↗
<b>Analýza ekonomické aktivity/Analysis of economic activity</b>										
16	Doba obratu zásob (dny)/Turnover of supplies (days)	41	43	39	37	39	42	40	↘	↘
17	Doba obratu krátkodobých závazků/ Time of turnover of short-term obligations	41	36	42	47	45	41	42	↗	↔
18	Obrat celkového kapitálu/Turnover of total capital	0,198	0,198	0,204	0,211	0,220	0,207	0,207	↗	↗
19	Obrat vlastního kapitálu/Turnover of owned capital	0,208	0,207	0,215	0,222	0,233	0,222	0,218	↗	↗
20	Obrat cizího kapitálu/Turnover of other capital	4,216	4,748	4,318	4,246	3,938	3,278	4,124	↘	↗
21	Obrat stálých aktiv/Turnover of fixed assets	0,218	0,217	0,225	0,232	0,244	0,233	0,228	↗	↗
22	Obrat oběžných aktiv/Turnover of current assets	2,215	2,359	2,283	2,263	2,308	1,938	2,228	↗	↗

Tab. 3.

Ukazatele finanční analýzy VLS

Indicators of financial analysis for Military Forests and Farms

podářský výsledek dosazovaný do čitatele může mít různé modifikace - například VALACH (1999) používá zisk před placením daní a nákladových úroků (Earnings Before Interests and Taxes = EBIT). Většina autorů (např. ČERNÁ et al. 1997) však používá čistý zisk.

$Základní\ produkční\ síla = \frac{Provozní\ hospodářský\ výsledek}{Pasiva}$  (2)

Ukazatel vyzvedává u výrobních podniků provozní hospodářský výsledek jako rozdíl výnosů a nákladů provozního charakteru a tím základ tvorby podnikového kapitálu.

$Rentabilita\ vlastního\ kapitálu = \frac{Hospodářský\ výsledek\ za\ běžné\ období}{Vlastní\ kapitál}$  (3)

V literatuře (např. GRÜNWARD, HOLEČKOVÁ 2001) tento ukazatel vystupuje jako Return on Equity (ROE).

$Rentabilita\ výnosů = \frac{Hospodářský\ výsledek\ za\ běžné\ období}{Výnosy\ celkem}$  (4)

Rentabilita výnosů (také zisková marže) vyjadřuje hospodářský výsledek, vyprodukovaný na jednu korunu výnosů. V literatuře (např. SYNEK 2002) je tento ukazatel interpretován jako Return on Sales (ROS).

$Nákladovost = \frac{Náklady\ celkem}{Výnosy\ celkem}$  (5)

Ukazatel obecně vyjadřuje, kolik korun celkových nákladů bylo vynaloženo na jednu korunu celkových výnosů. Za příznivý trend je logicky považováno snižování výsledných hodnot (KUPČÁK 2003b). Ukazatel nákladovosti může mít různé modifikace, podle položek nákladů dosazovaných do čitatele či výnosů dosazených do jmenovatele.

$Efektivnost = \frac{Výnosy\ celkem}{Náklady\ celkem}$  (6)

je reciprokou hodnotou k nákladovosti, přičemž je zřejmé, že u ekonomické efektivnosti je žádoucí vyšší hodnota než 1 ( $E > 1$ ).

Za obecně příznivý trend je u ukazatelů rentability logicky považováno zvyšování výsledných hodnot (vyjma ukazatele 5).

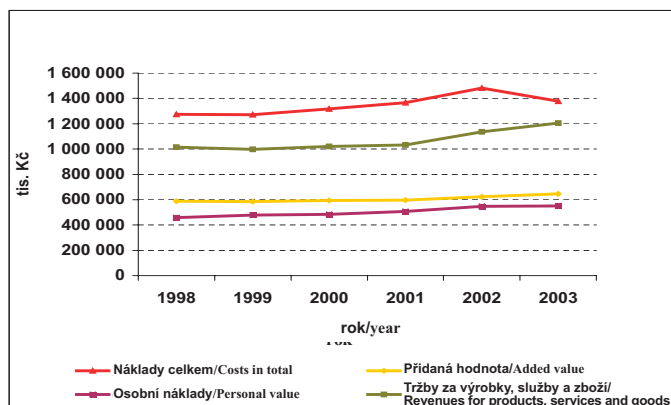
#### Analýza zadluženosti

Zadluženost vyjadřuje skutečnost, že podnik používá k financování svých aktiv cizí kapitál - s předpokladem, že výnos, který se jím získá a výnosnost celkového vloženého kapitálu bude vyšší než náklady spojené s jeho použitím. Poměr vlastního a cizího kapitálu je v podnicích různých oborů odlišný. Obecně však platí, že nízký poměr vlastního kapitálu k cizímu je považován za finanční závislost podniku a ohrožení stability a naopak. V zemích EU se podíl cizích zdrojů pohybuje v průměru okolo 35 % (KUPČÁK 2003b).

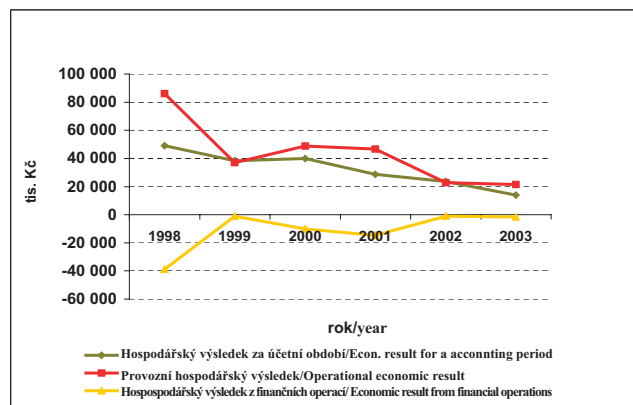
Při analýzách zadluženosti byly vyhodnoceny poměrové ukazatele: ukazatel věřitelského rizika, dlouhodobá zadluženost, běžná zadluženost, finanční nezávislost.

$Ukazatel\ věřitelského\ rizika = \frac{Cizí\ kapitál}{Pasiva}$  (7)

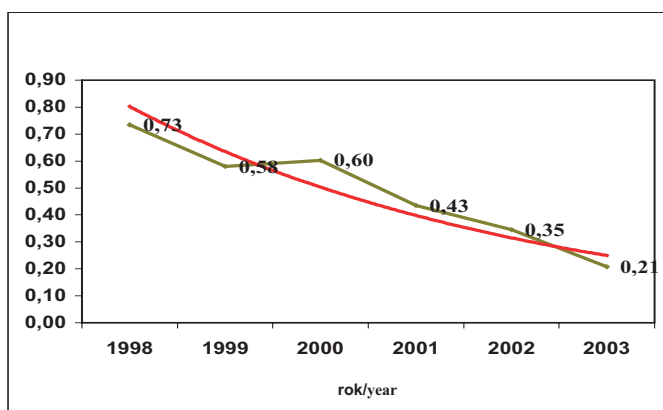
SEDLÁČEK (2001) interpretuje tohoto ukazatele jako celkovou zadluženost. V literatuře je k tomuto ukazateli také přiřazován poměr vlastní kapitál/celková aktiva; a jejich součet je roven 1 (GRÜNWARD, HOLEČKOVÁ 2001).



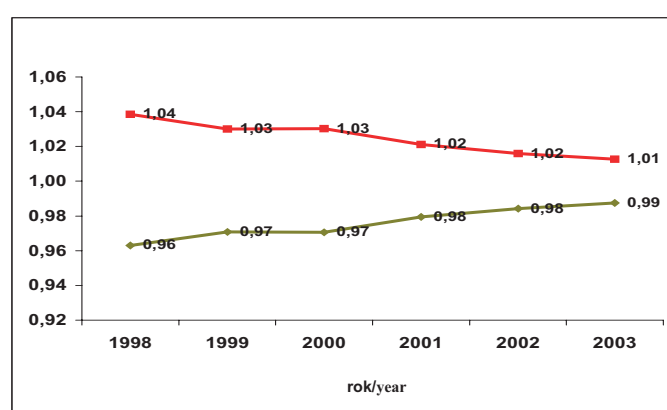
**Graf 1.**  
Vývoj nákladů, výnosů a případné hodnoty  
Development of costs, yields and added values



**Graf 2.**  
Vývoj struktury hospodářského výsledku  
Structural development of economic result



**Graf 3.**  
Rentabilita celkového kapitálu  
Profitability of total capital



**Graf 4.**  
Nákladovost a efektivnost  
Expenses and effectivity

$$\text{Dlouhodobá zadluženost} = \text{Dlouhodobé závazky} / \text{Pasiva} \quad (8)$$

Ukazatele je nutno analyzovat podle druhu použitého kapitálu. Jde-li o poskytnutý bankovní úvěr k investici do dlouhodobého majetku (zejména hmotného) s předpokladem výnosů, jedná se o pozitivní jev (KUPČÁK 2003b).

$$\text{Běžná zadluženost} = \text{Krátkodobé závazky} / \text{Pasiva} \quad (9)$$

Ukazatele dlouhodobé a běžné zadluženosti jsou analytickými ukazateli celkové zadluženosti.

$$\text{Finanční nezávislost} = \text{Vlastní kapitál} / \text{Pasiva} \quad (10)$$

vyjadřuje proporcii, v níž jsou aktiva podniku financována majetkem vlastníků. Někteří autoři (např. ČERNÁ et al. 1997, GRÜN WALD, HOLEČKOVÁ 2001) používají termín „zadluženosti vlastního kapitálu“.

Za obecně příznivý trend je u ukazatelů zadluženosti (vyjma 10) logicky považováno snižování výsledných hodnot.

#### Analýza ukazatelů likvidity

Ukazatele likvidity (platební schopnosti) odvozují solventnost od poměru mezi oběžnými aktivy jako nejlíkvinnější skupinou aktiv a krátkodobými závazky. Zde jsou nejčastěji analyzovány ukazatele: běžná likvidita a pohotovostní likvidita. Z charakteru analýzy vyplývá význam obrátového cyklu peněz, závislého především na době a vztahu pohledávek a závazků. Proto byly vyhodnoceny ukazatele doba obrátu pohledávek a vzájemná relace pohledávek a závazků. S ukazateli platební schopnosti, resp. možnosti použití disponibilních zdrojů, také souvisí rozdílový ukazatel - pracovní kapitál.

$$\text{Běžná likvidita} = \text{Oběžná aktiva} / \text{Krátkodobé závazky} \quad (11)$$

také Current ratio, vypovídá, kolikrát pokrývají oběžná aktiva krátkodobé závazky podniku neboli kolika korunami oběžných aktiv je kryta jedna koruna krátkodobých závazků (MARÍK 1998).

$$\text{Pohotovostní likvidita} = (\text{Oběžná aktiva} - \text{Zásoby}) / \text{Krátkodobé závazky} \quad (12)$$

je měřítkem okamžité solventnosti. V literatuře tento ukazatel vystupuje jako Quick asset ratio (např. VALACH 1999). Někteří autoři (např. SEDLÁČEK 2001) aplikují ukazatel „okamžitá likvidita“ (Cash-position ratio), kdy se do jmenovatele dosazují disponibilní peníze.

$$\text{Doba obrátu pohledávek} = \text{Krátkodobé pohledávky} / \text{Denní tržby} \quad (13)$$

je doba, která uplyne od věcné realizace produkce (výrobků, služeb) do dne přijetí peněz (inkasa). V literatuře tento ukazatel vystupuje jako Debtors collection period, Average collection period apod. (SYNEK 2002).

$$\text{Pozn. Denní tržby} = \text{Tržby za prodej vlastních výrobků, služeb a zboží} / 360.$$

$$\text{Relace pohledávek a závazků} = \text{Krátkodobé pohledávky} / \text{Krátkodobé závazky} \quad (14)$$

vyjadřuje dlužnicko-věřitelský poměr užití obchodního úvěru. Čím je hodnota ukazatele vyšší, tím více dodavatel úvěruje svého odběratele a naopak.

$$\text{Pracovní kapitál} = \text{Oběžná aktiva} - \text{Krátkodobé závazky} \quad (15)$$

Výsledná hodnota pracovního kapitálu by měla být kladná, pokud je záporná, hovoří se o tzv. „nekrýtem dluhu“.

Ukazatele zadluženosti a likvidity analyzují finanční situaci podniku jako celku a likviditu struktury majetku, respektive platební schopnost podniku vč. souvisejících finančních rizik. Požadovaný trend je logicky vyvoditelný z konstrukce ukazatelů.

### Analýza ekonomické aktivity

Ukazatele aktivity vyjadřují, jak intenzivně (efektivně) využívá podnik vložených prostředků. Hodnota ukazatelů je funkcí času - převrácené hodnoty logicky vyjadřují počet obrátek za zvolený časový interval. Pro ukazatele, vyjadřující využití daných prostředků ve dnech, se v praxi pro výpočet nejčastěji používá 360 dní (také pro účely segmentace časových rámců při plánování).

Při analýzách ekonomické aktivity byly hodnoceny ukazatele: doba obratu zásob, doba obratu krátkodobých závazků, obrat celkového kapitálu, obrat vlastního kapitálu, obrat cizího kapitálu, obrat stálých aktiv, obrat běžných aktiv.

$$\text{Doba obratu zásob} = \text{Zásoby} / \text{Denní tržby} \quad (16)$$

V literatuře tento ukazatel vystupuje jako Stock-holding period, Inventory turnover atd., a také je různě modifikován (např. ČERNÁ et al. 1997, SYNEK 2002, KUPČÁK 2003b).

$$\text{Doba obratu krátkodobých závazků} = \text{Krátkodobé závazky} / \text{Denní tržby} \quad (17)$$

také Creditor payment period, Credit days received apod. vyjadřuje dobu ve dnech, za kterou podnik uhrazuje své závazky vůči dodavatelům.

$\text{Obrat celkového kapitálu} = \text{Výnosy celkem} / \text{Pasiva} \quad (18)$   
vyjadřuje kolikrát se hodnota celkového kapitálu za sledované období promítne do ročních tržeb. Analogicky pak se hodnotí následující tři ukazatele:

$$\text{Obrat vlastního kapitálu} = \text{Výnosy celkem} / \text{Vlastní kapitál} \quad (19)$$

$$\text{Obrat cizího kapitálu} = \text{Výnosy celkem} / \text{Cizí kapitál} \quad (20)$$

$$\text{Obrat stálých aktiv} = \text{Výnosy celkem} / \text{Stálá aktiva} \quad (21)$$

Ukazatel 21 také Turnover of fixed assets ratio, Asset turnover - v české literatuře je tento ukazatel pojmenováván jako relativní vázanost stálých aktiv (např. SEDLÁČEK 2001).

$$\text{Obrat oběžných aktiv} = \text{Výnosy celkem} / \text{Oběžná aktiva} \quad (22)$$

Z pohledu trendů je u ukazatelů ekonomické aktivity zřejmě žádoucí zvyšování obrátů, u ukazatele 16 zkracování doby a u ukazatele 17 vyrovnaná bilance (ve vztahu k saldokontu).

Vlastní ukazatele byly zpracovány a vyhodnoceny pomocí tabulkového procesoru, výsledky byly sestaveny do tabulek a vyjádřeny graficky, vč. testování lineárních, logaritmických a exponenciálních trendů.

Slovní, tabulkové i grafické vyhodnocení výsledných hodnot se, vzhledem k rozsahu příspěvku, omezuje na minimální charakteristiky. Je zřejmé, že u téměř všech ukazatelů by bylo možné analyzovat množství objektivních i subjektivních faktorů, dílčí vlivy a váhy stavových i tokových veličin jak celkových, tak v jednotlivých letech. Jak analyzovat, tak i diskutovat.

### Výsledky a diskuse

Průměrná hodnota majetku VLS - celkových aktiv se za referenční období 1998 – 2003 pohybuje okolo 6,7 mld. Kč. Z vertikální analýzy vyplývá téměř 91% zastoupení stálých aktiv<sup>5</sup>, z čehož dlouhodobý hmotný majetek je zastoupen 90,5 %. Oběžná aktiva jsou zastoupena 9 % - z toho zásoby 1,8 %, finanční majetek 5 % a krátkodobé pohledávky 2,5 %.

Ze struktury pasiv vyplývá 95% zastoupení vlastního kapitálu, z toho základní kapitál 21 %, kapitálové fondy 70 %, fondy ze zisku 2 %. Podíl cizích zdrojů činil 5 %, z toho 3 % jsou rezervy, krátkodobé závazky 1,9 %.

Z pohledu tokových veličin byl za referenční období dosažen celkový hospodářský výsledek (po zdanění) ve výši 193 mil. Kč. Na tomto hospodářském výsledku se zejména podílel provozní hospodářský výsledek - zisk ve výši 263 mil. Kč, hospodářský výsledek z finančních operací - ztráta 68 mil. Kč. Na celkových nákladech za období se výkonová spotřeba a náklady na prodané zboží podílely 37 %, osobní náklady 37 %, odpisy 8 %, tvorba rezerv 12 % a finanční náklady 2,5 %. Z celkových výnosů jsou nejvýznamněji zastoupeny tržby za prodej vlastních výrobků a služeb ve výši 77 %, zúčtování rezerv 12 %, finanční výnosy 1,5 %.

Přehled o struktuře a vývoji vybraných stavových veličin v letech 1998 – 2003 podává tab. 1. Strukturu a vývoj vybraných tokových veličin - nákladů, výnosů a hospodářských výsledků znázorňuje tab. 2 a grafy 1 a 2.

Souhrnný přehled o vyhodnocených ukazatelích finanční analýzy v jednotlivých letech podle vztahů 1 – 22, včetně průměrných hodnot a trendů, podává tab. 3. Rozhodující vypovídací schopnost výsledných hodnot však vyplývá především z jejich konstrukce (viz metodika).

Průměrná rentabilita celkového kapitálu (ROA), podle vztahu (1), za referenční období činila méně než 0,5 % ročně (s rozpětím od 0,7 % v roce 1998 po 0,2 % v roce 2003). Ukazatel je hlavním měřítkem schopnosti firmy využívat vložené zdroje. V absolutní hodnotě vypovídá, kolik korun zisku připadá na jednu korunu vloženého kapitálu. V hodnoceném období má rentabilita celkového kapitálu u VLS klesající trend - viz graf 3. Ukazatel základní produkční síla, podle vztahu (2), se přibližuje průměrné úrovni 0,7 %, vyjadřující současně, kolik korun provozního zisku připadá na jednu korunu celkového kapitálu (na jednu korunu pasiv). V hodnoceném období má taktéž klesající trend. Hodnota ukazatele rentability vlastního kapitálu (ROE) podle vztahu (3) činí průměrně 0,5 %. Ukazatel informuje o výnosnosti kapitálu vloženého vlastníky, resp. o zúročení vlastního kapitálu. Rentabilita vlastního kapitálu by měla být vyšší než rentabilita celkového kapitálu. V časové řadě VLS má ukazatel klesající trend. Rentabilita výnosů - zisková marže (ROCE), podle vztahu (4), vykazuje průměrnou hodnotu 2,4 %; v časové řadě má klesající trend. Nákladovost, podle vztahu (5), vykazuje průměrnou hodnotu 0,98, tj. na 1 Kč výnosů podnik vynakládá 98 haléřů nákladů. Efektivnost podle vztahu (6) vykazuje průměrnou (reciprokou) hodnotu 1,02 - analogicky tak z 1 Kč nákladů podnik vygeneruje 1,02 Kč výnosů. Vývoj vzrůstající nákladovosti (♦) a klesající efektivnosti (■) - v podobě tzv. „nůžek“, zachycuje graf 4.

Z celkové analýzy trendů skupiny ukazatelů rentability (1 – 6) u VLS vyplývá, že ani jeden ukazatel nevykazuje v hodnocené časové řadě pozitivní trend (viz tab. 3).

Ukazatel věřitelského rizika podle vztahu (7) vykazuje průměrnou hodnotu 0,051, přičemž platí, že čím je hodnota ukazatele vyšší, tím vyšší je zadluženost a tím i finanční riziko (proto je nutné ho vždy posuzovat v souvislosti s výnosností, kterou podnik dosahuje z celkového vloženého kapitálu i v souvislosti se strukturou cizího kapitálu). V časové řadě má ukazatel vzrůstající trend. Běžná zadluženost podle vztahu (9) vykazuje průměrně hodnotu 0,019, v časové řadě má taktéž vzrůstající trend. Dlouhodobá zadluženost vykazuje u VLS nevýznamné hodnoty. Ukazatel finanční nezávislosti podle vztahu (10) vykazuje průměrnou hodnotu 0,95; v časové řadě má klesající trend.

<sup>5</sup> Rozhodující část stálých aktiv VLS – dlouhodobého hmotného majetku nemovitého tvoří hodnota pozemků, převážně lesních, jež jsou ve zdrojové části vlastního kapitálu součástí kapitálových fondů.



Z úhrnné analýzy zadluženosti (7, 9, 10) vyplývá, že opět ani jeden z hodnocených ukazatelů nevykazuje v hodnocené časové řadě pozitivní trend.

Ukazatel běžná likvidita podle vztahu (11) vykazuje relativně vysokou průměrnou hodnotu 5,02. Čím je hodnota ukazatele vyšší, tím je obecně větší pravděpodobnost zachování platební schopnosti. Podle VALACHA (1998) by se hodnota ukazatele měla pohybovat okolo 2 (tj. oběžná aktiva by měla být 2x větší než krátkodobé závazky). Pohotovostová likvidita podle vztahu (12) vykazuje průměrnou hodnotu 4,05 (odečtením zásob se zrealňuje schopnost podniku zaplatit své krátkodobé dluhy). VALACH (1998) uvádí jako kritérium hodnotu nad 1. V souvislosti s relativně vysokými hodnotami ukazatelů 11 a 12 vystupuje u VLS otázka použití (zhodnocení) volných peněžních zdrojů. V časové řadě mají však oba ukazatele klesající trend.

Průměrná doba obratu pohledávek podle vztahu (13) se u VLS pohybuje okolo 60 dnů. V časové řadě velmi kolísajících hodnot (maximum 112 dnů v roce 2000, minimum 37 dnů v roce 2001) má ukazatel celkově klesající trend. Navazující průměrná relace krátkodobých pohledávek a závazků podle vztahu (14) se pohybuje na úrovni 1,4 ve prospěch pohledávek. V časové řadě má tento ukazatel klesající trend ve prospěch závazků. Pracovní kapitál podle vztahu (15) se u VLS pohybuje na průměrné úrovni 498 mil. Kč. Převažující vliv zde má krátkodobý finanční majetek. Tento ukazatel vykazuje celkově zvyšující se trend.

Z analýzy trendů skupiny ukazatelů platební schopnosti (11 – 15) vyplývá, že přes relativně vysoké hodnoty likvidity jen 2 ukazatele vykazují pozitivní trend (viz tab. 3).

Průměrná doba obratu zásob podle vztahu (16) se pohybuje okolo 40 dnů. Ukazatel je u VLS rozhodně ovlivněn rozpracovaností zásob vlastní výroby – zejména dříví a sazenic v lesních školkách, a sezonností. Celkově má v hodnocené časové řadě klesající trend. Průměrná doba obratu krátkodobých závazků podle vztahu (17) se pohybuje okolo 42 dnů. V časové řadě má ukazatel narůstající trend. Obrat celkového kapitálu podle vztahu (18) průměrně vykazuje hodnotu 0,21; v časové řadě má vzrůstající trend. Obrat vlastního kapitálu podle vztahu (19) průměrně vykazuje hodnotu 0,22; v časové řadě má taktéž vzrůstající trend. Obrat cizího kapitálu podle vztahu (20) průměrně vykazuje hodnotu 4,1, celkově má klesající trend. Obrat stálých aktiv podle vztahu (21) průměrně vykazuje hodnotu 0,23; v časové řadě má mírně rostoucí trend (ukazatel je mj. subjektivně ovlivňován používanou odpisovou politikou; objektivně pak skutečností, že stálá aktiva jsou oceňována v historických cenách). Ukazatel obratu oběžných aktiv podle vztahu (22) průměrně vykazuje hodnotu 2,23; v časové řadě má rostoucí trend.

Ze souhrnu trendů 7 ukazatelů ekonomické aktivity (16 – 22) vyplývá, že 5 ukazatelů vykazuje pozitivní trend (viz tab. 3).

Závěrem k interpretovaným výsledkům je nutno připomenout, že cílem práce nebyly vyčerpávající analýzy kvantifikovaných hodnot a jejich trendů. Vedle omezeného rozsahu příspěvku také proto, že důvody meziročních relací stavových i tokových veličin jsou převážně ve výročních zprávách VLS komentovány.

## Souhrn a závěr

Odvětvovou ekonomiku lesního hospodářství vytváří reálné subjekty, vyvíjející ekonomickou (podnikatelskou) činnost v lesnictví.

Předmětem práce byla ekonomická analýza podniku Vojenské lesy a statky ČR, s. p., za období 1998 – 2003 s použitím metodiky elementární finanční analýzy. K cílům práce patřila především kvantifikace vybraných ukazatelů jako příspěvek k odvětvové ekonomické analýze a hodnocení postavení podniků v lesním hospodářství.

Z pohledu vstupních dat byly ve finanční analýze použity jen zveřejňované údaje. Těžištěm analýzy a jejích výsledků je vypovídací schopnost výsledných hodnot ukazatelů, jejich vzájemných vazeb a způsob jejich interpretace, přičemž však tyto ukazatele nepředstavují přesná měřítka sledované charakteristiky podniku, ale mají určitý pravděpodobnostní charakter. K tomu je nutno připojit, že zjištěné hodnoty ukazatelů mají diskrétní charakter - větší váhu mají jejich trendy.

Z pozice vyjádřených trendů z celkového počtu vyhodnocených 22 ukazatelů pouze 7 ukazatelů vykazuje pozitivní trendy. Tyto ukazatele jsou v podstatě soustředěny do oblasti ekonomické aktivity podniku.

Z výsledků analýzy vyplynuly některé další závěry, s nutností promítnutí specifík lesního hospodářství a specifík samotného podniku Vojenské lesy a statky ČR, s. p., z nichž k nejzásadnějším patří jeho účelové poslání. Dále z práce vyplývá potřeba obdobných analýz a odvětvových průměrů v lesním hospodářství ČR, například u hospodářských subjektů - podnik Lesy České republiky, s. p., vybrané soukromé lesní majetky i tzv. podnikatelské subjekty v lesním hospodářství. Analýzy jsou potřebné k posouzení celkové výnosnosti lesa jako ekonomické kategorie, což může vedle podnikové sféry napomoci pro posuzování lesní renty, ověřování nákladových a výnosových modelů při oceňování lesů, dotační politice státu apod. V neposlední řadě tyto výstupy mohou posloužit pro komparaci se srovnatelnými odvětvovými národního hospodářství, ať v souvislosti s aktuálními otázkami lesnicko-dřevařského sektoru, agrárního sektoru, dále se zahraničními subjekty, či v souvislosti s programovými opatřeními k rozvoji venkova v rámci EU.

## Literatura

- ČERNÁ, A. et al.: Finanční analýza. 1. vyd. Praha, Bankovní institut 1997. 293 s.
- GRŮNWALD, R., HOLEČKOVÁ, J.: Finanční analýza a plánování podniku. 2. vyd., Praha, VŠE 2001. 197 s. ISBN 80-7079-587-5
- HAJDÚCHOVÁ, I.: Finanční analýza podniku. Vedecké štúdie 3/2000/A. Zvolen, Technická univerzita 2000. ISBN 80-228-0961-6
- JANÁSEK, M., KUPČÁK, V.: Vybrané účetní a daňové aspekty v lesním hospodářství. Pelhřimov, SVOL 2004
- KISLINGEROVÁ, E., NEUMAIEROVÁ, I.: Vybrané příklady firemní výkonnosti podniku. 3. dotisk prvního vydání. Praha, VŠE 2000. 242 s. ISBN 80-7079-641-3
- KOVANICOVÁ, D., KOVANIC, P.: Poklady skryté v účetnictví. II. díl. 3. vyd. Praha, Polygon 1997. 288 s. ISBN 80-85967-56-1
- KUPČÁK, V.: Economic transformation of forestry and management of forest joint-stock companies in the Czech Republic. Finnish Journal of Business Economics, Special Edition, 1998, č. 3, s. 375-381, ISSN 0024-3469
- KUPČÁK, V.: Vybrané účetní a daňové aspekty v lesním hospodářství. Lesnická práce, 78, 1999, č. 2, s. 60 - 62
- KUPČÁK, V.: Finanční analýza veřejně přístupných účetních informací pro výuku i praxi. In: Sborník 2. pedagogické konference. Praha, VŠE 7. 12. 2002, s. 62 - 64, ISBN 80-245-0494-4
- KUPČÁK, V.: Economic analysis of forest joint-stock companies in the Czech Republic in 1992 - 2000. Journal of Forest Science, 49, 2003a, č. 1
- KUPČÁK, V.: Ekonomika lesního hospodářství. Brno, MZLU 2003b. ISBN 80-7157-734-0
- MAŘÍK, M.: Určování hodnoty firem. 1. vyd. Praha, Ekopress 1998. 206 s. ISBN 80-86119-09-2
- NEUMAIEROVÁ, I.: Řízení hodnoty. 1. vyd. Praha, VŠE 1998. 137 s. ISBN 80-7079-921-8
- POLÁK, P.: Ekonomika lesní a zemědělské výroby v podmínkách Vojenských lesů a statků ČR, s. p. In: Sborník referátů z konference s mezinárodní účastí Ekonomika lesních a zemědělských podniků v kontextu předpokládaného vstupu ČR do EU. Brno, MZLU 2003, s. 38 - 43, ISBN 80-7157-694-8
- SEDLÁČEK, J.: Účetní data v rukou manažera. 2. vyd. Brno, Computer Press 2001. 220 s. ISBN 80-7226-562-8
- SYNEK, M. et al.: Podniková ekonomika. 3. upravené a doplněné vyd. Praha, C. H. Beck 2002. 479 s. ISBN 80-7179-736-7
- VALACH, J. et al.: Finanční řízení podniku. 2. aktualizované a rozšířené vyd. Praha, Ekopress 1999. 324 s. ISBN 80-86119-21-1
- ŽIVĚLOVÁ, I.: Finanční řízení podniku I. a II. Brno, MZLU 1998, 1999 Výroční zprávy Vojenských lesů a statků ČR, s. p., za roky 2000 - 2003 <http://www.mze.cz>  
<http://www.vls.cz>

Recenzent: Doc. Ing. J. Jánský, CSc.

## MINISTERSKÝ RADA DOCENT ING. FRANTIŠEK BERNARD

### Ministerial counsellor František Bernard

#### Abstract

This article describes the work both in the field and at school, above all at the university, of the well-known Czech forester, ministerial counsellor and teacher František Bernard.

**Klíčová slova:** lesnictví, rada ministerský, František Bernard, životopisy, činnost, význam

**Key words:** forestry, ministerial counsellor, František Bernard, biography, working activity, importance

František Bernard se narodil v Praze dne 24. dubna 1870 v rodině lesníka. Vychodil obecnou školu v Mníšku a ve Hvoždanech. V roce 1881 zahájil studium na Prvním českém státním reálném gymnasiu v Praze, maturitu však složil na gymnáziu v Chrudimi v roce 1889. Po vykonání přípravné lesnické praxe odešel v roce 1890 do hlavního města rakousko-uherské monarchie a zapsal se na lesnický odbor C. k. vysoké školy zemědělské. Jako její posluchač tam spoluzaložil Kruh českých zemědělců u Akademického spolku a tomuto Kruhu od roku 1892 také po krátkou dobu předsedal.

Po úspěšných, tehdy ještě tříletých studiích ve Vídni, která František Bernard zakončil předepsanými třemi státními zkouškami v roce 1893, vykonal svou vojenskou povinnost na nám neznámém místě. V roce 1894 vstoupil do praktické lesní služby na velkostatku Košťany v Čechách.<sup>1</sup> Již po sedmi měsících odtud přestoupil jako lesní praktikant k ředitelství císařských a královských soukromých rodinných statků v Praze, které ho přidělilo do polesí Liechtenwalde na velkostatku Tachlovice u Prahy. V březnu 1896 Bernard přešel jako c. k. lesní praktikant do státní lesní služby politické správy. Nadřízení z vídeňského ministerstva orby ho poslali k c. k. lesnicko-technickému oddělení pro hrazení bystřin, sekce Královské Vinohrady v Čechách.<sup>2</sup> Tam pracoval nejprve jako místní stavební správce při rozsáhlém zahrazování a zalesňování v povodí řeky Litavky v Čechách, „při čemž hleděl mrtvou hmotu kamenných staveb zakrýti a okrášliti živým organismem, pod zorným úhlem estetika“.<sup>3</sup> Od roku 1900 Bernard vykonával veškeré práce již samostatně a to stále v hodnosti stavebního správce. Jeho mnohostranné a úspěšné dvanáctileté činnosti při hrazení bystřin si nadřízení a představitelé okresů a obcí vážili. Například v tehdejší městyši Řevnice nedaleko Prahy pojmenovali sad uprostřed obce na bývalém šterkovišti potoka založený a upravený Bernardem názvem „Bernardovy sady“.<sup>4</sup>

V roce 1908 František Bernard přešel na vlastní žádost ze státní lesnicko-technické služby ke státní lesní službě dohlédací na Moravě. Stal se inspekčním komisařem první třídy se sídlem především ve Valašském Meziříčí<sup>5</sup> a těžištěm jeho působnosti bylo zalesňování v povodí Vsetínské Bečvy. I v tomto regionu si záhy získal pověst schopného úředníka, který navíc dokázal získávat „valašské“ obyvatelstvo pro vstřícnější

postoj k jím řízenému rozsáhlému a soustavnému zalesňování především neplodných pastvin. Dal příkaz k tomu, aby lesní školky spravované inspekcí poskytovaly obcím a jednotlivcům značná množství subvenčních lesních sazenic. Jako orgán státního lesního dozoru se rázně postavil proti počínajícímu ničení lesů „soukromým podnikatelem“ baronem Arminem Poppem na velkostatku Rožnov pod Radhoštěm. Bernard tehdy dosáhl úplného zastavení exploatace lesů, protože pro svůj cíl získal i moravský zemský sněm v Brně.<sup>6</sup> Kromě toho se Bernard zasloužil i o potlačení holožiru bekyně sosnové na velkostatku Fulnek a o včasné zpracování velkého sněhového polomu na velkostatku Ostravice. V roce 1911 byl povýšen na c. k. vrchního lesního komisaře a v červenci 1918 na c. k. lesního radu.

Po říjnu 1918, v době těžkých úkolů i pro novou státní lesní správu, nadřízení vyslali zkušeného odborníka Ing. Františka Bernarda na Slovensko. Přidělili ho zemědělskému referátu ministra s plnou mocí pro správu Slovenska.<sup>7</sup> Bernard se ujal vrchního vedení a organizace veškeré státní inspekční služby, čili státní lesní služby dohlédací na celém Slovensku, a státní lesní správy všech malolesů stojících podle uherského lesního zákona pod státní správou.<sup>8</sup> Tento jistě obtížný úkol tam splnil na výbornou. Již v roce 1919 byl jmenován vrchním lesním radou a v dubnu 1921 radou ministerským. Zejména jeho usilovná a poctivá práce mu zjedнала úctu a důvěru nejen u nadřízených, ale i u podřízených, k tomu si získal přátele a příznivce v řadách slovenských politiků a župních úředníků. Údajně mimo jiné zadržel, „kde bylo možno, sekeru, která ze všech stran ohrožovala slovenské lesy“.<sup>9</sup> Po zrušení lesnického odboru a expozitury ministerstva na Slovensku se Bernard vrátil k 1. lednu 1925 na Moravu. Tam však sloužil již jen půl roku. Dne 1. července 1925 totiž odešel „dobrovolně na základě restriktivního zákona“ na trvalý odpočinek.<sup>10</sup> Při odchodu do výslužby obdržel dekretální uznání od Ministerstva zemědělství v Praze a od Zemské správy politické v Brně.

Profesorský sbor lesnického odboru Vysoké školy zemědělské (VŠZ) v Brně si byl vědom znalostí, odborné činnosti, kvalit a zásluh ministerského rady Ing. Františka Bernarda již v době založení školy, čili v roce 1919. Navrhl pražskému Ministerstvu školství a národní osvěty, aby Bernarda povolalo k výchově vysokoškolského lesnického dorostu.

#### Poznámky/Footnotes

<sup>1</sup> O obci Košťany (kdysi Košťově) v tehdejší politické okresu Teplice-Šanov srov. *Ottův slovník naučný nové doby* III/2, s. 789 (CD-ROM). Dále jen *OSNND*.

<sup>2</sup> O důvodech, technických podrobnostech, zásadách a o úkolech hrazení bystřin povolány odborník Ing. Vojtěch Kaisler výstižně píše ve stejnojmenném podrobném hesle s vyobrazeními v *OSNND* II/2, s. 1244-1246. Mimo jiné v něm čteme: „Naše hory, zejména j.-čes. masív, mají celkem příznivé poměry lesní i geolog., které brání mohutnému rozvoji b. Méně příznivé poměry jsou v Krkonoších a v Jeseníkách v útvech krystalických břidlic snáze zvětratelných, kde i sklonitost půdy a poměry klimatické i vodní, jakož i lesnatost nejsou bezvadné. Zvl. zmínky v Č. zasluhují svérázné oblasti Rakovnického a z části i Zlatého potoka v permokarbonském útvaru, kde vrstvy karbonu jsou kryty vrstvami permskými, červenými to pískovci velmi snadno zvětratelnými a málo vzdorujícími vymílání. V nich vytvořily se během času i mezi úrodnými pozemky rozsáhlé bizarní výmoly [...], dnes již úplně zahrazené a zalesněné [...]. Ve vých. Mor. v oblasti Bečvy i na Slov. vyskytují se pozoruhodné b-y, které vyžadují nákladných zahráček a úprav, ve flyšovém pásmu třetihorního a křídového útvaru, složeném z rozl. jílu a pískovců, proložených vrstvami břidličnými, které lehce zvětrávají a se vymílají. Podobně je tomu ve slezských Beskydách [...].“ Ing. Dr. h. c. Vojtěch Kaisler. \* 8. 1. 1870 Beroun, † 20. 7. 1943 ?, lesník, vysokoškolský učitel (profesor hrazení bystřin, lesnických staveb inženýrských, lesnického dopravnictví a encyklopedie lesnictví na Vysoké škole zemědělské a lesního inženýrství při Českém vysokém učení technickém v Praze), odborný spisovatel. O Ing. Kaislerovi srov. mimo jiné KVAPIL, Karel, Za Ing. Dr. h. c. Vojtěchem Kaislerem. *Věstník Československé akademie zemědělské*, 1943, roč. 19, s. 542-544. Dále jen *VČAZ*.

Tuto nabídku Bernard přijal v roce 1920 a působil na brněnském učení ve studijních letech 1920/21 až 1938/39 jako honorovaný docent lesní politiky a zákonů,<sup>11</sup> později mu byla tato učeňní povinnost rozšířena o nauku o lesní správě. Ačkoliv mu bylo toto pole působnosti vlastně cizí, získal si Bernard zanedlouho uznání celé akademické obce. Profesorem lesní politiky se však nikdy nestal. Přesto, nebo právě proto posuďme Bernardovu dvacetiletou činnost na lesnickém odboru VŠZ v Brně, jak nám ji vykreslují archivní dokumenty této instituce.<sup>12</sup> V prvním z nich z konce roku 1920 čteme:

„Bratislava dne 20. pros. 1920.  
P. T.  
Děkanátu lesnického odboru  
vysoké školy zemědělské  
v Brně.

K tamnímu přípisu ze dne 13. t. m. dovoluji si oznámiti, že ačkoliv jsem úředně velice zaneprázdněn, uvolil bych se v běžném školním roce přednáseti lesní zákony a politiku na tamní vysoké škole, vymůže-li si Váš děkanát k tomu potřebný souhlas ministerstva zemědělství. Dojížděti mohl bych do Brna ovšem jen každých 14 dní, aby ztráta času pro moje vlastní úřední povinnosti nebyla tak velká.

S veškerou úctou a oddaností  
Ing. František Bernard.<sup>13</sup>

Děkanát brněnské školy Františku Bernardovi zakrátko odpověděl takto:

„6. ledna, 1921  
Pan  
Ing. Frant. Bernard,  
vrchní lesní rada  
Bratislava

Velevážený pane vrchní lesní rado!

Po obdržení Vašeho dopisu ze dne 20. m. m. požádal jsem p. rektora, který je v Praze, aby osobně vyžádal si u ministerstva zemědělství svolení, abyste mohl přijmouti u nás docenturu. P. rektor mi právě oznamuje, že nebude ministerstvo činiti žádných překážek, a proto bude na příštím sezení sboru dne 12. t. m. příslušný návrh učiněn. Prosím Vás tudíž, abyste byl tak laskav a připravil si přednášky, tak abyste mohl ještě v lednu aspoň jednou do Brna přijeti.

Zimní semestr končí koncem února a mohl byste tedy v tomto semestru přednáseti asi třikrátě vždy po 6 hodinách. Ve IV. ročníku máme

tento semestr sobotu zcela volnou a prosím Vás, abyste laskavě tento semestr přednášel v sobotu dopoledne 3 hodiny a odpoledne také 3 hod., ovšem vždy po 14 dnech. V letním semestru se bude rozvrh měniti a tu bychom pak dali přednášky na den, který byste [s. 2] si určil.

Prosím, abyste mi laskavě oznámil, který den byste mohl přednášky zahájit, abych mohl učiniti posluchačům příslušné oznámení.

Ctěně Vaší zprávě hledí vstříc

Váš oddaný  
Černý [podpis] t. č. děkan.<sup>14</sup>

Korespondence mezi děkanátem lesnického odboru a Františkem Bernardem pokračovala. V následujícím dopisu Bernard osvětlil svou dosavadní životní a pracovní dráhu takto:

„Bratislava dne 22. ledna 1921.  
Děkanátu lesnického odboru  
vysoké školy zemědělské  
v Brně.

Dovoluji si tímto požádati, aby propůjčena mně byla na tamní vysoké škole uprázdněná honorovaná docentura pro lesní zákony a politiku.

Na doklad mojí odborné kvalifikace pro tento úřad uvádím následovní běh života:

Narodil jsem se dne 24. dubna v roce 1870 v Praze, kdež jsem odbyl i studia na nižším reálném gymnasiu. Vyšší gymnasiální studia konal jsem v Chrudimi a podrobil se zde i maturitní zkoušce v roce 1889 s dobrým prospěchem. Od 1<sup>ho</sup> září 1889 až do konce srpna 1890 prodělal jsem pro aspiranty [s. 2] na státní lesnickou službu předepsanou jednoroční předběžnou praxi u lesního úřadu v Röhrsdorfu [bud' Svor u Jablonného či u České Lípy, nebo Liščí (osada obce Lipová u Děčína) v Čechách /:privátní statek rodiny Habsburků /:

V letech 1890/91, 1891/92 a 1892/93 byl jsem zapsán co řádný posluchač lesnického odboru na vysoké škole zemědělské ve Vídni a podrobil jsem se všem předepsaným 3 státním zkouškám a složil jsem tyto vesměs s vyznamenáním.

Po absolvování vysoké školy nastoupil jsem v říjnu 1893 vojenskou službu co jednoroční dobrovolník a po mojí superarbitraci přijal jsem dnem 1<sup>ho</sup> března 1894 místo revírního adjunkta u knížete Lobkowitza na panství Koštany v Čechách, kde jsem zůstal až do 1<sup>ho</sup> září 1894, kdy jsem přestoupil do služeb na císařské statky v Čechách. Zde byl jsem nejprve zaměstnán ve službě revírní /: panství Reichstadt-[Zákupy; s. 3]-Zwickau [Cvikov] /: a od 1<sup>ho</sup> března r. 1895 pak při lesním zařízení /: panství Buštěhrad /: a to až do 31<sup>ho</sup> března r. 1896, kdy vstoupil jsem do státní služby a sice ku sekci pro hrazení bystřin na Král. Vinohradech a ještě v tomto roce, v měsíci říjnu, podrobil jsem se pro státní

<sup>3</sup> Srov. MÜLLER, Ferdinand, Šedesátiny min. rady Ing. Fr. Bernarda. *VČAZ*, 1930, roč. 6, s. 578. Ing. Ferdinand Müller, \* 12. 7. 1874 Rudník (Polsko), † 30. 5. 1948 Brno, byl od ledna 1921 profesorem inženýrských staveb lesnických na lesnickém odboru Vysoké školy zemědělské v Brně. Předtím působil jako státní vrchní lesní rada a přednosta expositury pro hrazení bystřin. O Ing. Müllerovi srov. mimo jiné FRIČ, Jan a kol., *Velké vzory našeho lesnictví*. Praha: ČSAZV; SZN, 1958, s. 233-235. Na počátku dvacátého století vydal Jiří V. Daneš (\* 23. 8. 1880 Nový Dvůr u Unhoště, † 11. 4. 1928 Los Angeles (USA), geograf, geomorfolog, krasový badatel, glaciolog, vědecký cestovatel, vysokoškolský učitel a odborný spisovatel) práci k vývoji hydrografických sítí a poměrů s názvem Hustota vodní sítě v úvodí Litavky (*Sborník České společnosti zeměvědné*, 1904). Srov. o něm *OSNND* I/2, s. 1379-1381.

<sup>4</sup> Srov. MÜLLER, F., K sedmdesátce ing. Františka Bernarda. *VČAZ*, 1940, roč. 16, s. 305.

<sup>5</sup> O Valašském Meziříčí srov. *OSNND* IV/1, s. 248.

<sup>6</sup> O Rožnově pod Radhoštěm srov. *OSNND* V/2, s. 802-803 (literatura). V roce 1899 rožnovský velkostatek zakoupil baron Armin Popper. V roce 1910 tento majetek přešel na rakouskou společnost pro výrobu celulózy ve Vratimově a od roku 1912 na společnost Vítkovického horního a hutního těžišťa v Moravské Ostravě.

<sup>7</sup> „Čs. myšlenka narážela na Slovensku od počátku na kulturní i sociální poměry Slovenska, dědictví to po starém režimu maďarském. Prvotní vývoj sloven. správy, jak ji představoval vládní úřad v Bratislavě s Šrobárem v čele, jako zprostředkující instance mezi 17 stolicemi sloven. s ústřední vládou v Praze, ukazoval k zdravé decentralisaci, na jejímž základě bylo by možno řešiti sloven. otázku nejsnadněji. Tomu však zabránila skutečnost, kterou nebylo možno v zájmu státním nijak obcházeti. Byl to zvláště veliký nedostatek školeného úřednictva sloven.; vrstva vyspělá a sloven. uvědomělá inteligence byla r. 1918 tak tenká, že naprosto nestačila na administrativní i kulturní potřeby země. Zde všude museli vypomáhati Češi, dokud nevyroste nové sloven. pokolení. Státní správu na Slovensku bylo nutno budovat od základu, mělo-li býti Slovensko reorganizováno v duchu národním.“ Tamtéž, s. 1426.



lesnicko-technickou službu předepsané mi ministeriální zkoušce a to s prospěchem velmi dobrým. Při hrazení bystřin setrval jsem pak až do 1<sup>ho</sup> března 1908, kdy jsem byl na svoji žádost ministerstvem orby přesazen do politické lesní služby a pověřen vedením okresní lesní inspekce ve Valašském Meziříčí na Moravě, kde jsem až do 31<sup>ho</sup> března r. 1919 působil.

Od 1<sup>ho</sup> dubna r. 1919 jsem pak naší vládou pověřen reorganizací lesní politické služby na Slovensku a ustanoven za přednostu lesnického oddělení expositury ministerstva zemědělství pro Slovensko v Bratislavě.

Ing. František Bernard [podpis].<sup>15</sup>

Čtyři profesori lesnického odboru brněnské školy, jistě členové tamní komise pro udělení honorované docentury lesních zákonů a lesní politiky, sdělují na konci ledna 1921 toto:

„Docentura lesních zákonů a lesní politiky.

K vyzvání komise žádá o tuto docenturu p. vrchní lesní rada Ing. František Bernard, přednosta lesnického oddělení expositury ministerstva zemědělství v Bratislavě. Žadatel jest absolventem lesního odboru vysoké školy zemědělské ve Vídni, kde vykonal veškeré tři státní zkoušky s vyznamenáním. Od r. 1894 působil na různých panstvích a r. 1896 vstoupil do státní služby do oddělení pro hrazení bystřin a od r. 1908 působil v politické lesní službě, kdež setrval do 1. dubna 1919, kterýmžto dnem byl pověřen reorganizací lesní politické služby na Slovensku.

V oboru lesních zákonů a lesní politiky je výborným odborníkem, a proto navrhuje komise, aby mu byla svěřena honorovaná docentura lesních zákonů a lesní politiky, kterýžto předmět by přednášel ve 3 hodinách v zimním a 2 hodinách v letním semestru za obvyklý honorář a náhradu cestovních výloh na trati Bratislava – Brno.

Vzhledem k tomu, že p. vrchní lesní rada letos teprve koncem ledna začíná přednášet, uvolil se v letním semestru počet hodin přednáškových zdvojnásobiti, aby ztracený čas zimního semestru nahradil. Proto budíž mu vyplacen celoroční honorář docentský i celoroční náhrada cestovních výloh.

V Brně dne 30. ledna 1921.

[Podpisy čtyř mužů: Černý, ?, Haša, Sigmond].<sup>16</sup>

Záhy na to, na počátku února 1921, škola informovala pražské ministerstvo o obsazení honorované docentury Františkem Bernardem těmito slovy:

„Ing. Bernard.

Č. 277 3. 2. 21.

Věc: Obsazení honor. docentury ‚lesní zákony a politika‘ Ing. Frant. Bernardem.

Příl. 2.

Ministerstvu školství a národní osvěty  
v Praze.

Profesorský sbor vysoké školy zemědělské v Brně usnesl se v sezení dne 19. ledna 1921 k návrhu komise jednohlasně, aby honorovaná docentura ‚Lesní zákony a politika‘ svěřena byla počínaje zimním semestrem 1920/21 Ing. Františku Bernardovi, přednostovi lesnického oddělení expositury ministerstva zemědělství v Bratislavě, za obvyklý honorář a náhradu cestovního z Bratislavy do Brna a zpět.

Lesní zákony a politika jsou předmětem závazným na lesnickém odboru a mají 3 hodiny přednášek týdně v zimním semestru a 2 hod. přednášek týdně [s. 2] v letním semestru.

Honorář za přednášky ty činí 1 200 K v zimním a 800 K v letním semestru.

Návrh na zřízení této honorované docentury učiněn byl ve zdejší podání č. 598 připojeném k prelimináři rádného rozpočtu na rok 1921.

Jízdné z Bratislavy do Brna a zpět činí (15 jízď 144 K) 2 160 K v jednom semestru.

Rektorát žádá za schválení uvedeného usnesení profes. sboru.

[?] t. č. rektor.<sup>17</sup>

Představený oslovené instituce zaslal odpověď do Brna až v létě 1921. Měla následující znění a honorovanou docenturu skutečně zřídil:

„Ministerstvo školství a národní osvěty.

V Praze dne 15. července 1921. [obdélníkové razítko: Vysoká škola zemědělská v Brně. Došlo: 15. IX. 1921. Č. 1909. 1. příloh]

Č. j. 24.316/1921.

Věc: Brno, vysoká škola zemědělská, zřízení honorované docentury ‚lesní zákony a politika‘ a obsazení její inž. Fr. Bernardem.

K č. 277 ze dne 3. února 1921 a odpověď k čís. 452 ze dne 7. března 1921. Přílohy 1.

Rektorátu vysoké školy zemědělské  
v Brně.

Zřizují při vysoké škole zemědělské v Brně honorovanou docenturu ‚Lesní zákony a politika‘ a ustanovují v dorozumění s ministerstvem

<sup>8</sup> „Lesy na bývalém území Slovenska zaujímaly z celkové plochy asi 36 %. Pevňovaly lesy listnaté asi 54 %, dále byly smíšené 14 % a zbytek připadal na lesy jehličnaté. Státní lesy a statky spravovaly v r. 1936 přes 420 000 ha lesů. Na 1 ha zalesněné plochy bylo vytěženo v r. 1920 2,9 a v r. 1930 4 m<sup>3</sup> dřeva.“ Tamtéž, s. 1415.

<sup>9</sup> Srov. MÜLLER, F., Šedesátiny, s. 579.

<sup>10</sup> Srov. týž, K sedmdesátce, s. 305.

<sup>11</sup> O lesní politice se mluví v hesle mimo jiné jako o – „nauce o veřejnoprávním a národohosp. postavení lesa a lesního hospodářství v rámci hospodářství celého státu. Vývolává různá opatření pro podporu domácího lesního hospodářství, na př. regulaci dovozu dřeva, tarifní úlevy pro odlehlé krajiny a pod. Sleduje vývoj na cizích trzích v lesním hospodářství a snaží se odpomoci nedostatkům odstraňováním zbytečné konkurence, zakládáním syndikátů a jiných podobných sdruženství.“ Srov. OSNND III/2, s. 1157.

<sup>12</sup> Všechny archivní dokumenty vyhledala, okopírovala a zaslala archivářka PhDr. Alena Mikovcová z Archivu Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity (AMZLU) v Brně (Zemědělská 1, 613 00 Brno-Černá Pole; v Brně dne 20. ledna 2003, č. j. 2 409/2002).

<sup>13</sup> Srov. AMZLU, fond B IV/I, kart. 201 – Osobní spis Ing. František Bernard 1920-1939; jednostránkový řídec psaný rukopis.

<sup>14</sup> Tamtéž – strojopis o rozsahu jedna a čtvrt strany, řádkování dva. Ing. Josef Černý, \* 17. 3. 1872 Choroušky u Mělníka, † 30. 3. 1959 ?, technik, vysokoškolský učitel (od roku 1919 profesor hospodářského strojínictví a encyklopedie technické mechaniky), odborný spisovatel.

<sup>15</sup> Tamtéž – řídec psaný třístránkový rukopis opatřený kolkem.

<sup>16</sup> Tamtéž – jednostránkový strojopis, řádkování dva. Ing. Josef Černý – viz dříve. Dr. Ing. Rudolf Haša, \* 1. 4. 1881 Kunovice u Vsetína, † 12. 4. 1963 tamtéž, lesník, vysokoškolský učitel (od roku 1920 profesor zařizování a oceňování lesů, lesní statiky a dendrometrie a ředitel stejnojmenného ústavu na lesnickém odboru VŠZ v Brně), odborný spisovatel. Dr. Ing. Josef Sigmond, \* 19. 4. 1868 Červený Hrádek, † 6. 1. 1956 Plzeň, lesník, vysokoškolský učitel (od roku 1919 profesor nauky o lesním stanovišti, pěstování lesa a úvodu do lesnického studia), odborný spisovatel.

zemědělství honorovaným docentem pro tento obor inž. Františka Bernarda, přednostu lesnického oddělení expositury ministerstva zemědělství v Bratislavě, počínajíc stud. rokem 1920/21 až na další ustanovení, s povinností konati po 3 h. týdně v zimním, po 2 h. týdně v letním semestru přednášky za honorář 500 K za 1 semestrální hodinu. Ve stud. roce 1920/21 stanoví se následkem zpožděného počtí přednášek učební povinnost honor. docenta právě jmenovaného výjimečně na 4 hodiny přednášek v zimním a 4 hod. přednášek v letním semestru.

Zemská správa politická v Brně se současně zmocňuje, aby poukázala inž. Frant. Bernardovi k výplatě příslušné obnosy za přednášky, jakož i náhradu jízdného z Bratislavy do Brna ku přednáškám a nazpět na zakročení rektorátu a průkaz, jak ve příčině přednášek tak ve příčině k nim dojíždění.

Při tom se podotýká, že ministerstvo zemědělství dle přípisu ze dne 3. srpna 1921, č. 40195, nečiní proti ustanovení inž. Fr. Bernarda honorovaným docentem na tamní vysoké škole námitky jenom za toho předpokladu, že přednášky uspořádány budou tak, aby zajištěním do Brna nikterak netrpěl výkon jeho služebních povinností. Ministerstvo zemědělství žádá tudíž, aby rektorát vysoké školy zemědělské v Brně dohodnul se vždy před zahájením toho kterého semestru o čase [s. 2] přednášek inž. Frant. Bernarda přímo s ministerstvem zemědělství v Praze.

Ministr: [nečitelný podpis].<sup>418</sup>

Zanedlouho, čili na podzim 1921, napsali z pražského ministerstva do Brna toto svolení:

„Ministerstvo zemědělství Československé republiky.

Č. 54.926-Ib/1921. V Praze dne 11. října 1921.

Brno, vysoká škola zemědělská, zřízení honorované docentury ‚lesní zákon a politika‘ a obsazení její ing. Františkem Bernardem.

K č. 1947 ze dne 19/9. 1921.

Rektorátu vysoké školy zemědělské  
v Brně.

Ministerstvo zemědělství dává svolení, aby inž. František Bernard, přednosta lesnického oddělení expositury ministerstva zemědělství v Bratislavě, konal jako docent honorovaný přednášky na tamní vysoké škole zemědělské v zimním semestru 1921/22 vždy v pondělí od 8 – 11 dopol. Pro pondělí se rozhodlo ministerstvo zemědělství z toho důvodu, ježto inž. Bernard bude moci použití neděle k cestě do Brna.

Za ministra zemědělství: [nečitelný podpis].<sup>419</sup>

Svolení s konáním přednášek externistů pražské ministerstvo zpravidla každoročně opakovalo. Stejná instituce jmenovala Ing. Františka Bernarda i členem zkušební komise pro druhou státní zkoušku na brněnském učení a to na počátku roku 1925:

„365 31. ledna 1925.

Panu Ing. Františku Bernardovi, ministerskému radovi expositury ministerstva zemědělství pro Slovensko v Bratislavě a honor. docentu vysoké školy zemědělské v Brně.

Ministr školství a národní osvěty jmenoval Vás výnosem ze dne 10. ledna 1925 č. 145.413/24-IV členem zkušební komise pro II. státní zkoušku z oboru lesního inženýrství na vysoké škole zemědělské v Brně pro studijní roky 1924/25, 1925/26 a 1926/27.

Z rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně:

? t. č. rektor.<sup>420</sup>

V jiném archívním dokumentu z května 1931 čteme o přípravách na jmenování docenta Ing. Františka Bernarda smluvním profesorem lesní politiky na lesnickém odboru Vysoké školy zemědělské v Brně:

„[...] zástupcem zdejší školy pro další jednání o ‚Slovenském ráji‘ byl jmenován ministerský rada Ing. František Bernard [...]“

15./ Návrh lesnického odboru na obsazení stolice lesní politiky. O tomto bodu pořadu jednání bylo jednáno v nepřítomnosti zástupce honorovaných docentů Ing. Bernarda.

Referent komise prof. Dr. Bilovský a děkan Ing. Müller podali zprávu o usnesení profesorského sboru lesnického odboru o obsazení stolice lesní politiky,<sup>21</sup> jež bylo učiněno v dopolední schůzi onoho sboru.

Na to přikročeno k hlasování o návrhu profesorského sboru lesnického odboru, aby Ing. František Bernard, ministerský rada v. v. v Brně, byl od 1. června 1931 jmenován smluvním profesorem lesní politiky s učební povinností konati přednášky z lesnické politiky, z nauky o lesní správě a o lesní statistice.

Po provedeném skrutiniu konstatoval předsedající rektor, že bylo odevzdáno 20 hlasů, z nichž 19 bylo pro výše uvedený návrh a 1 hlas proti a že byl proto návrh ten schválen většinou hlasů [...]“<sup>422</sup>

Návrh na jmenování Ing. Františka Bernarda smluvním profesorem brněnská škola odeslala do Prahy. Tamní ministerstvo odpovědělo tentokrát již po necelém měsíci těmito slovy:

„Ministerstvo školství a národní osvěty, čj. 82.386-IV/3-31, v Praze dne 24. června 1931 [Čj. 1915/1931]“

<sup>17</sup> Tamtéž – dvoustránkový rukopis psaný jen na polovině svisle přeloženého listu.

<sup>18</sup> Tamtéž – strojopis o rozsahu jedna a čtvrt strany, řádkování dva.

<sup>19</sup> Tamtéž – jednostránkový strojopis, řádkování dva [VŠZ 1921 čj. 2183].

<sup>20</sup> Tamtéž – jednostránkový strojopis, řádkování dva [VŠZ 1925 čj. 365].

<sup>21</sup> JUDr. František Bilovský, \* 25. 11. 1876 Držovice u Prostějova, † 6. 11. 1956 Brno, soudce, zemský úředník, organizátor zemědělství, vysokoškolský učitel (od roku 1922 profesor věd právních na VŠZ v Brně 5), odborný spisovatel. Ing. Ferdinand Müller – viz dříve.

<sup>22</sup> Srov. AMZLU, fond Profesorský sbor VŠZ, kart. 22, inv. č. 126, č. 111 – Zápis o řádné schůzi plenárního profesorského sboru vysoké školy zemědělské v Brně, konané dne 13. května 1931 o 15 ¼ hodině – jednostránkový úryvek, řádkování dva (s návrhem na jmenování Ing. Bernarda smluvním profesorem lesní politiky).

<sup>23</sup> Srov. AMZLU, fond A 7 Protokolovaná pošta rektora VŠZ, kart. 42, inv. č. 154 – jednostránkový strojopis, řádkování dva.

<sup>24</sup> RNDr. Emil Bayer, \* 18. 8. 1875 Jičín, † 1. 6. 1947 Brno, zoolog, entomolog, vysokoškolský učitel (od roku 1919 profesor všeobecné a zemědělské zoologie na VŠZ v Brně 5), odborný spisovatel.

<sup>25</sup> Tamtéž – strojopis o rozsahu jedna a půl strany, řádkování dva.

<sup>26</sup> Srov. AMZLU, fond B IV/I, kart. 201, Osobní spis Ing. Františka Bernarda – jednostránkový strojopis, řádkování dva. Dr. Ing. Josef Knop, \* 20. 5. 1885 Mladá Vožice, † 11. 3. 1964 ?, chemik, vysokoškolský učitel (od roku 1919 profesor chemie organické, anorganické a analytické na VŠZ v Brně 5), odborný spisovatel. Ing. Josef Konšel, \* 20. 3. 1875 Určice u Prostějova, † 18. 7. 1958 Velká Bystřice u Olomouce, římskokatolický kněz, lesník, vysokoškolský učitel (od roku 1923 profesor lesní tvorby na VŠZ v Brně 5), odborný spisovatel.

<sup>27</sup> Tamtéž – dvoustránkový strojopis, řádkování dva.

Věc: Brno, vys. škola zemědělská, návrh na jmenování Ing. Františka Bernarda smluvním profesorem lesní politiky. Odpověď k čís. 1516 ze dne 28. května 1931.

Rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně.

Ministerstvo školství a národní osvěty vyřizující svrchu uvedené podání dává věděti, že ve státním rozpočtu na rok 1931 nebylo na navrhované jmenování pamatováno a toto bylo by snad možno uskutečnit jen na vrub některé volné systemisované stolice na tamní vysoké škole.

Ministerstvo školství a národní osvěty žádá, aby profesorský sbor rozhodl a sem sdělil na vrub, které stolice bylo by jmenování provést.

Za ministra: [nečitelný podpis]<sup>423</sup>

Novou, tentokrát důraznější žádost do Prahy škola podala již na podzim 1931. V ní sdělila následující:

„1915 27. října 31.

Návrh na jmenování Ing. Františka Bernarda smluvním profesorem lesní politiky.

82.386/31-IV/3 24. června 31.

Ministerstvu školství a národní osvěty v Praze.

Plenární profesorský sbor vysoké školy zemědělské v Brně, pojednav v sedění dne 21. října 1931 o tamním výše citovaném výnosu, schválil jednomyslně usnesení profesorského sboru lesnického odboru z téhož dne, že jmenování Ing. Františka Bernarda smluvním profesorem lesní politiky nemůže se státi na vrub žádné systemisované stolice a doufá, že se ministerstvo školství a národní osvěty postará o to, aby aspoň do státního rozpočtu na rok 1932 byla zařazena příslušná položka, tak aby se co nejdříve mohlo provést jmenování Ing. Františka Bernarda smluvním profesorem na zdejší vysoké škole.

Profesorský sbor poukazuje s důrazem na to, že jmenování Ing. Františka Bernarda bylo žádáno podle předchozích jednání akademických funkcionářů v ministerstvu školství a národní osvěty výslovně mimo rámec resystemisace služebních míst profesorských na zdejší vysoké škole a to jako aspoň částečná a nutná náhrada, neboť resystemisací získala zdejší škola jenom o jedno služební místo profesorské více. Také bývalý rektor prof. Emil Bayer referoval profesorskému sboru,<sup>24</sup> že při jeho intervenci u ministerstva školství a národní osvěty bylo mu [s. 2] při poukazu na nedostatečnou resystemisaci řečeno, že ministerstvo školství a národní osvěty má možnost jmenováním profesorů smluvních odpomoci nedostatečné systemisaci služebních míst profesorských.

Z rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně.  
t. č. rektor. [nečitelný podpis]<sup>425</sup>

Po ruce máme i další písemnosti z osobního spisu Ing. Františka Bernarda. Dvě z nich z jara 1933 se týkají zvýšení jeho honoráře. Ze druhého přípisu se dozvídáme podrobnosti i o Bernardově tehdejší učební povinnosti:

„80 10. května 33.

Ing. František Bernard – návrh na zvýšení honoráře.

Panu Dr Františku Bilovskému, řádnému profesoru vysoké školy zemědělské v Brně.

Profesorský sbor lesnického odboru usnesl se ve své schůzi dne 3. května 1933 navrhnouti ministerstvu školství a národní osvěty, aby přiměřeně zvýšilo honorovanému docentu Ing. Františku Bernardovi docentský honorář, aby prozatím aspoň tímto způsobem dostalo se mu odškodnění za to, že v přítomné době nemůže býti provedeno jeho jmenování smluvním profesorem.

Profesorský sbor usnesl se současně, aby stilisaci příslušného návrhu na ministerstvo školství a národní osvěty byla pověřena komise, která činila návrh na jmenování Ing. Bernarda profesorem smluvním.

Podepsané děkanství podávajíc tuto zprávu, žádá Vás, abyste jako svolavatel a referent oné komise laskavě zařídil další. Příslušné spisy /č. 147/31/ se přikládají.

Z děkanství lesnického odboru vysoké školy zemědělské v Brně.

Knop [podpis] t. č. rektor.

Konšel [podpis] t. č. děkan.<sup>426</sup>

„Č. 88 20. května 1933

Ing. František Bernard – úprava honoráře.

Ministerstvu školství a národní osvěty v Praze.

Na lesnickém odboru vysoké školy zemědělské v Brně jest Ing. František Bernard, ministerský rada ve výslužbě, jako honorovaný docent pověřen konáním přednášek:

1./ z lesnické politiky a lesních zákonů v rozsahu 3 hodin v semestru zimním a 2 hodin v semestru letním;

2./ z nauky o lesní správě v rozsahu 1 hodiny v semestru zimním a 2 hodin v semestru letním.

Podle výnosu ministerstva školství a národní osvěty ze dne 18. listopadu 1931 čís. 157.543/31-IV/3 byl povolen jmenovanému za konání přednášek a cvičení se zřetelem na ustanovení § 17. zákona ze dne 22.

<sup>28</sup> Tamtéž – strojopis o rozsahu jedna a čtvrt strany, řádkování dva [došlo 18. IX. 1933 č. 2074]. Ing. Bernard byl tehdy třiašedesátiletý. Podobná sdělení se opakovala v létě a na sklonku roku 1934: „Ministerstvo školství a národní osvěty. V Praze dne 2. srpna 1934 čj. 91.519/34-IV/3. Věc: Brno – vysoká škola zemědělská – Ing. František Bernard, ministerský rada v. v. suplování přednášek. Rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně. [...] přípisem ze dne 19. července 1934, čj. 12.982/1934 ... rozhodnutím ze dne 13. července 1934 ... v dosavadním rozsahu i ve studijním roce 1933/34 ... Za ministra: [nečitelný podpis].“ Tamtéž – strojopis o rozsahu jedna a půl strany, řádkování dva [došlo 24. VIII. 1934 č. 1786].

<sup>29</sup> Tamtéž – jednostránkový strojopis, řádkování dva [došlo 9. I. 1934 č. 82]. Prakticky totéž: „Ministerstvo školství a národní osvěty. V Praze dne 28. prosince 1934 čj. 128.650/34-IV/3. Věc: Brno – vysoká škola zemědělská – ministerský rada v. v. Ing. František Bernard – suplování přednášek. Odpověď k čís. 2105 ze dne 19. 10. 1934. Rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně. [...] s výhradou dodatečného souhlasu vlády [...] ve studijním roce 1934/35 [...] Ministr: [nečitelný podpis].“ Tamtéž – jednostránkový strojopis, řádkování dva [došlo dne 31. XII. 1934 č. 2495].

<sup>30</sup> Tamtéž – jednostránkový strojopis, řádkování dva [došlo 16. VIII. 1935 č. 1711].

<sup>31</sup> Tamtéž – jednostránkový strojopis, řádkování dva [došlo 6. IX. 1935 č. 1785].

<sup>32</sup> Tamtéž – jednostránkový strojopis, řádkování dva.

<sup>33</sup> Tamtéž. Až na několik odlišných slov a čísel se shoduje s „148/les. 4. června 1937. Věc: Ing. František Bernard – opět pověření konáním přednášek. Ministerstvu školství a národní osvěty v Praze“ atd. Vložena předposlední věta: „Posledně stalo se tak tamním výnosem ze dne 27. srpna 1936 čís. 76.621/36-IV/3 a ze dne 12. října 1936 čís. 130.727/36-IV/3.“ Tato písemnost se týkala studijních let 1937/38 a 1938/39. Tamtéž – třístránkový strojopis, řádkování dva [1937 čj. 1367].

prosince 1924 čís. 286 Sb. z. a n. honorář v dvojnásobné výši od zimního semestru 1931/32 po dobu, po kterou jmenovanému budou ve smyslu cit. ustanovení jeho odpočívání požitky zkracovány.

Na základě usnesení profesorského sboru lesnického odboru ze dne 13. června 1931 předložen byl podáním děkanství řečeného odboru ze dne 27. května 1931 čís. 147 návrh, aby Ing. František Bernard byl od 1. června 1931 jmenován smluvním profesorem lesní politiky s učební povinností konati přednášky z lesní politiky, nauky o lesní správě s lesnickým účetnictvím a o lesní statistice.

Děkanství lesnického odboru dovoluje si upozorniti ministerstvo školství a národní osvěty, že důvody, pro které byl právě [s. 2] uvedený návrh učiněn a jež v příslušné zprávě komise jsou obsaženy, doposud trvají a žádá proto, aby brzké jmenování ing. Františka Bernarda profesorem smluvním bylo vzato laskavě v úvahu.

Dále usnesl se profesorský sbor lesnického odboru ve schůzi dne 3. května 1933 navrhnouti ministerstvu školství a národní osvěty, aby do té doby, než bude moci býti provedeno jmenování ing. Františka Bernarda profesorem smluvním, byl jemu zatím alespoň přiměřeně upraven docentský honorář. Vzhledem na rozsah učebního příkazu, t. j. 4 hodiny týdně v obou semestrech a na důležitost tradovaných disciplin, jež jsou povinnými předměty prospěchových zkoušek, požadovaných pro připuštění ke druhé státní zkoušce, považuje profesorský sbor lesnického odboru za spravedlivé, aby tento učební příkaz, který zatím nahrazuje stolicí lesní politiky, byl také úměrně honorován. Jako vhodné měřítko považuje se tu honorář ve výši platu přiznávaného obvykle smluvním profesorům. Tím by ing. František Bernard byl odškodněn zato, že jeho jmenování profesorem smluvním dosud nemohlo býti provedeno. Úpravu tuto doporučuje profesorský sbor lesnického odboru s platností od 1. června 1931.

Z děkanství lesnického odboru vysoké školy zemědělské v Brně.

[? bez podpisu] t. č. rektor.  
Konšel [podpis] t. č. děkan.<sup>427</sup>

Jiné archivní dokumenty nás zpravují o dalším pověření docenta Ing. Františka Bernarda suplováním přednášek. První z nich je z konce léta 1933, čili stále z doby všeobecné hospodářské krize:

„Ministerstvo školství a národní osvěty  
V Praze dne 15. září 1933, čj. 78.096/33-IV/3.  
Věc: Brno, vysoká škola zemědělská. Ministerský rada v. v. Ing. František Bernard, pověření suplováním přednášek.

Rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně.

Předsednictvo ministerské rady sem oznámilo přípisem ze dne 26. června 1933, čís. 10.193/33, že vláda republiky Československé rozhodnutím ze dne 23. června 1933 udělila podle svého zásadního usnesení z 8. července 1932 o zaměstnávání pensistů ve smluvních službách státu dodatečně souhlas s pověřením ministerského rady v. v., honorovaného docenta Ing. Františka Bernarda suplováním přednášek o lesní politice,

lesních zákonech a nauce o lesní správě na vysoké škole zemědělské v Brně za normální honorář na dobu, dokud nebude opatřena vhodná náhrada a profesorský sbor nepředloží příslušného návrhu.

Ministerstvo školství a národní osvěty dávajíc o tom vědět žádá, aby profesorský sbor maje na zřeteli cit. usnesení vlády ze dne 8. července 1932 o zaměstnávání poživatelů státních odpočíváních platů uvážil, zda opatření zmíněných přednášek nelze zařídit jiným způsobem, na př. konáním [s. 2] těchto přednášek některým z profesorů v mezích jeho učební povinnosti, nebo rozšířením této učební povinnosti, po případě jiným docentem, či je-li zaměstnávání pensisty pro opatření těchto přednášek skutečně naprosto nevyhnutelné. Event. návrh na ponechání opatření dosavadního třeba zevrubně zdůvodniti.

Za ministra: Dr. Matouš [podpis].<sup>428</sup>

Další z písemností směřovaných z Prahy do Brna byla napsána na sklonku roku 1933 a týkala se opět pověření „suplování“ přednášek:

„Ministerstvo školství a národní osvěty  
V Praze dne 31. prosince 1933 čj. 142.494/33-IV/3.  
Věc: Brno, vys. škola zemědělská, min. rada v. v. Ing. František Bernard, pověření suplováním přednášek.  
Odpověď k čís. 2624 ze dne 24. listopadu 1933.

Rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně.

Ministerstvo školství a národní osvěty vyřizujíc tamní cit. podání svoluje, aby min. rada v. v. Ing. František Bernard byl také ve studijním roce 1933/34 pověřen suplováním přednášek o lesní politice a lesních zákonech v rozsahu 3 hodin týdně v zimním semestru a 2 hodin týdně v letním semestru a dále suplováním nauky o lesní správě v rozsahu 1 hod. týdně přednášek v zimním semestru a 2 hodin týdně přednášek v letním semestru.

Zemský úřad v Brně se zároveň zmocňuje, aby jmenovanému vždy na konci semestru k výplatě poukázal dosavadní honorář na ověření rektorátu, že renumerovaný výkon byl proveden.

Ministr: [nečitelný podpis].<sup>429</sup>

V roce 1935 byly pořízeny a odeslány následující tři přípisy, dva v létě a jeden na podzim:

„Ministerstvo školství a národní osvěty  
V Praze dne 22. července 1935 čj. 12.608/35-IV/3.  
Věc: Brno – vysoká škola zemědělská – ministerský rada v. v. Ing. František Bernard – suplování přednášek.

Rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně.

Předsednictvo ministerské rady sem oznámilo přípisem ze dne 28. ledna 1935, č. j. 1369/35 m. r., že vláda republiky Československé rozhodnutím ze dne 25. ledna 1935 dodatečně schválila opatření minis-

<sup>34</sup> Tamtéž – třístránkový strojopis, řádkování dva [1936 čj. 1452]. Totéž: „1367 5. června 1937. Ing. František Bernard – opět pověřen konáním přednášek. Ministerstvu školství a národní osvěty v Praze [...] ze dne 2. června 1937 [...]“ Tamtéž.

<sup>35</sup> Tamtéž – dvoustránkový strojopis, řádkování dva.

<sup>36</sup> Tamtéž – dvoustránkový strojopis, řádkování dva [1939 čj. 37].

<sup>37</sup> Tamtéž – jednostránkový strojopis, řádkování dva [1939 čj. 657].

<sup>38</sup> Srov. MÜLLER, F., K sedmdesátce, s. 305-306.

<sup>39</sup> Srov. RAŠEK, JM., Doc. Ing. František Bernard osmdesátníkem. *VČAZ*, 1950, roč. 24, s. 270. Dále o Františku Bernardovi srov. SKALA, Ladislav, *Malý slovník biografii IV (T-Z dodatky). Stručný výběr ze životopisných údajů některých nežijících osobností ve vztahu k zemědělství na území Československa i v zahraničí*. Praha: ČAZ, 1990, s. 160, a CHMEL, Zdeněk, *Galerie brněnských osobností I (A-K)*. Brno: Ante, 1998, s. 19.

<sup>40</sup> Pátrání v Archivu Krematoria města Brna tyto skutečnosti potvrdilo, avšak bohužel nepřineslo žádné další podrobnosti.



terstva školství a národní osvěty, jímž pověřilo ministerského radu v. v. Ing. Františka Bernarda suplováním přednášek z lesní politiky a lesních zákonů, jakož i z nauky o lesní správě ve studijním roce 1934/35 na vysoké škole zemědělské v Brně.

O tom se dává vědět.

Za ministra: [nečitelný podpis].<sup>430</sup>

„Ministerstvo školství a národní osvěty

V Praze dne 14. srpna 1935 č. j. 89.305/35-IV/3.

Věc: Brno – vysoká škola zemědělská – ministerský rada v. v. Ing. František Bernard – suplování přednášek.

Odpověď k čís. 1475 ze dne 2. 7. 1935.

Rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně.

Ministerstvo školství a národní osvěty vyřizující tamní citované podání svoluje s výhradou dodatečného souhlasu vlády, aby ministerský rada v. v. Ing. František Bernard byl také ve studijním roce 1935/36 pověřen suplováním přednášek o lesní politice a lesních zákonech v rozsahu 3 hodin týdně v zimním semestru a 2 hodin týdně v letním semestru a dále suplováním nauky o lesní správě v rozsahu 1 hodiny přednášek týdně v zimním semestru a 2 hodin přednášek týdně v letním semestru.

Zemský úřad v Brně se zároveň zmocňuje, aby jmenovanému vždy na konci semestru poukázal k výplatě dosavadní honorář na ověření rektorátu, že remunerovaný výkon byl proveden.

Ministr: [nečitelný podpis].<sup>431</sup>

„Ministerstvo školství a národní osvěty

V Praze dne 11. listopadu 1935 č. j. 136.560/35-IV/3.

Věc: Brno – vysoká škola zemědělská – ministerský rada v. v. Ing. František Bernard – suplování přednášek.

Zemskému úřadu v Brně.

Dotakem ke zdejšímu výnosu ze dne 14. srpna 1935, č. j. 89.305/35, sděluje ministerstvo školství a národní osvěty, že vláda republiky Československé rozhodnutím ze dne 18. října 1935 udělila podle zásadního vládního usnesení z 8. července 1932 o zaměstnávání pensistů ve smluvních službách státu dodatečně souhlas s pověřením ministerského rady v. v. Ing. Františka Bernarda suplováním přednášek z lesní politiky a lesních zákonů v rozsahu 3 hodin týdně v zimním semestru a 2 hodin týdně v letním semestru a z nauky o lesní správě v rozsahu 1 hodiny přednášek týdně v zimním semestru a 2 hodin přednášek týdně v letním semestru i ve studijním roce 1935/36 za dosavadní honorář.

O tom se zároveň uvědomuje rektorát.

Za ministra: ?.<sup>432</sup>

S Ing. Františkem Bernardem a s první polovinou roku 1936 jsou spojeny dva dopisy. Máme je po ruce:

„128/les. 2. června 1936.

Věc: Ing. František Bernard – opět pověření konáním přednášek.

Ministerstvu školství a národní osvěty v Praze.

Profesorský sbor lesnického odboru vysoké školy zemědělské v Brně usnesl se ve své řádné schůzi dne 27. května 1936, aby ministerský

rada v. v. Ing. František Bernard byl opětně za dosavadní honorář pověřen ve studijních letech 1936/37 a 1937/38 konáním přednášek o lesní politice a lesních zákonech v rozsahu 3 hodin týdně v zimním semestru a 2 hodin týdně v letním semestru a z nauky o lesní správě v rozsahu 1 hodiny přednášek týdně v zimním semestru a 2 hodin přednášek týdně v letním semestru.

Uvedené předměty jsou předměty prospěchovými pro druhou státní zkoušku z odboru lesního inženýrství.

Usnesení výše uvedené učinil profesorský sbor z důvodů uvedených ve zprávě komise ze dne 21. listopadu 1933 a přiložené ke zdejšímu podání ze dne 18. května 1934 čís. 114, které trvají dosud.

Profesorský sbor zdůrazňuje pak ještě toto:

1./ Honorovaný docent Ing. František Bernard obstarává přednášky z lesní politiky a lesních zákonů na lesnickém odboru [s. 2] zdejší vysoké školy od jejího založení nepřetržitě až po dnešní dobu. V uznání jeho cenných a platných služeb předložil profesorský sbor ministerstvu školství a národní osvěty návrh na jeho jmenování smluvním profesorem s učební povinností zahrnující nahoře uvedené disciplíny. Návrh tento nebyl zatím ještě vyřízen, což žádá si jisté kontinuity.

2./ Opatření přednášek z lesní politiky a lesních zákonů a z nauky o lesní správě některým jiným profesorem lesnického odboru zdejší vysoké školy v mezích jeho učební povinnosti nebo jejím rozšířením není možné jak pro šíři dosavadních učebních úvazků profesorů, tak i pro osobitost zmíněných disciplín, které nepřipouštějí začlenění do ostatních vědních oborů zřízených již stolic s různorodou náplní obsahovou. Profesorský sbor lesnického odboru usiloval od prvních počátků a usiluje ještě nyní o zřízení řádné stolice lesní politiky, v čemž byl za jedno s potřebami a požadavky státní lesní správy.

3./ Pro obor lesní politiky není v Československé republice habilitovaného docenta, který by konal přednášky z tohoto odboru bezplatně. Profesorský sbor má za to, že opatření přednášek z disciplín, přednášených až dosud Ing. Františkem Bernardem, jiným způsobem bylo by s hlediska zájmu státní pokladny při malém výběru osob vhodných pro tuto funkci méně výhodným než doposud, poněvadž výpomoc sotva by se dala nalézt v místě.

Uvedené předměty, jak již bylo výše podotknuto, tvoří předmět druhé státní zkoušky na lesnickém odboru, jest tudíž jejich opatření naprosto nevyhnutelné a naléhavé.

Děkanství žádá za schválení shora uvedeného usnesení [s. 3] profesorského sboru.

Z děkanství lesnického odboru vysoké školy zemědělské v Brně.

[?] t. č. rektor.

[?] t. č. děkan.<sup>433</sup>

„1452 3. června 6.

Ing. František Bernard – opět pověření konáním přednášek.

Ministerstvu školství a národní osvěty v Praze.

Podepsaný rektorát předkládá k dalšímu úřednímu řízení usnesení profesorského sboru lesnického odboru vysoké školy zemědělské v Brně ze dne 27. května 1936 ve věci výše uvedené.

Z rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně.

t. č. rektor. [podpis nečitelný].<sup>434</sup>

Na počátku září 1938 psalo stále stejné pražské ministerstvo Zemskému úřadu v Brně:

„Ministerstvo školství a národní osvěty  
V Praze dne 8. září 1938, čj. 88.196/38-IV/3.

Věc: Brno, vysoká škola zemědělská, Ing. František Bernard, ministerský rada v. v., pověření přednáškami o lesní správě, lesní politice a lesních zákonech ve stud. r. 1938/39

Zemskému úřadu v Brně.

Přihlížejíc k návrhu profesorského sboru vysoké školy zemědělské v Brně z 2. června 1938 ministerstvo školství a národní osvěty s výhradou dodatečného souhlasu vlády svoluje zcela výjimečně, aby byl ministerský rada v. v. Ing. František Bernard v studijním roce 1938/39 pověřen na uvedené vysoké škole konáním přednášek o lesní politice a lesních zákonech v rozsahu 3 hodin týdně v zimním semestru a 2 hodin týdně v letním semestru a z nauky o lesní správě v rozsahu 1 hodiny přednášek týdně v zimním semestru a 2 hodin přednášek týdně v letním semestru za dosavadní honorář v předpokladu, že potřebný náklad bude preliminován a schválen v státním rozpočtu na r. 1939.

Tamní úřad zmocňujeme, aby jmenovanému poukázal uvedený honorář vždy na konci příslušného semestru na ověření rektorátu, že remunерованý výkon byl proveden.

Úhrada jde na vrub pol. 5 „Honoráře atd.“ kapit. 10, tit. 6, [s. 2] § 2, země Moravskoslezská, očekávaného státního rozpočtu na rok 1939.

Za ministra:

Čís. 88.196/38-IV/3.  
K čís. 1304 ze dne 7. června 1938. [došlo 15. IX. 1938 č. 1942]

Rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně.

na vědomí s tím, že navržené pověření na dva studijní roky nelze schváliti z důvodů rozpočtových.

Za ministra: [nečitelný podpis].<sup>435</sup>

Na počátku roku 1939 byl vypraven následující přípis a nesliboval nic dobrého:

„Ministerstvo školství a národní osvěty  
V Praze dne 5. ledna 1939 čj. 191.829/38-IV/3. [došlo 7. 1. 1939]

Věc: Brno – vysoká škola zemědělská – Ing. František Bernard – pověření přednáškami o lesní správě, lesní politice a lesních zákonech ve studijním roce 1938/39

Rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně.

Ve věci shora uvedené žádá ministerstvo školství a národní osvěty, aby mu byla obratem podána zpráva, kolik posluchačů jest zapsáno do přednášek z lesní politiky a lesních zákonů a z nauky o lesní správě, jež supluje na tamní vysoké škole ministerský rada v. v. Ing. František Bernard.

Dále budiž uváženo v profesorském sboru, zdali za nynějších, proti loňskému roku značně změněných a mimořádně kritických poměrů, jest dosud žádoucí, aby uvedené přednášky jmenovaný konal i v tomto stud. roce, jednak vzhledem k všeobecné tendenci omezování dvojího zaměstnání vůbec a pensistů zvláště, jednak vzhledem k tomu, že jmenovaný i kdyby byl býval jmenován profesorem, musil by nyní podle svého fyzického věku (68 roků) býti trvale pensionován, čímž se stávají bezpředmětnými důvody uváděné pro nutnost dalšího pověření jmenovaného suplováním podle zprávy děkanství lesnického odboru ze dne 4. června [s. 2] 1938 č. 257.

Budiž sem proto ihned předložen návrh, aby suplováním uvedených přednášek od letního běhu stud. roku 1938/39 byla pověřena jiná vhodná osoba, u níž by nebylo závad s hlediska výše uvedeného.

Za ministra: [nečitelný podpis].<sup>436</sup>

Na rubu je napsán koncept odpovědi rukou:

„K č. 37 14/1. 39. Věc: dtto. K čís. 191.829/38-IV/3 ze dne 5/1. 1939.

Min. škol. a nár. osvěty v Praze.

K výše uvedenému výnosu podepsaný rektorát sděluje, že ... na zdejší vysoké škole ministerský rada v. v. ing. Frant. Bernard jest zapsáno a to do každého předmětu 20 posluchačů.

Rektorát [...]

t. č. rektor. [nečitelný podpis].<sup>436</sup>

Poslední archivní dokument má zvláštní příznak osudovosti. V krátkém výnosu datovaném v předvečer německé okupace pražské ministerstvo označilo mnohaleté snahy Ing. Františka Bernarda a profesorů brněnské VŠZ o přiznání titulu smluvního profesora lesní politiky pro Bernarda za bezpředmětné:

„Ministerstvo školství a národní osvěty

V Praze dne 14. března 1939, čj. 19.107/39-III/3. [došlo 22. III. 1939 č. 657]

Věc: Brno – vysoká škola zemědělská – Ing. František Bernard – návrh na jmenování smluvním profesorem lesní politiky.

Rektorátu vysoké školy zemědělské v Brně.

K návrhu profesorského sboru tamní vysoké školy ze dne 13. března 1931 na jmenování Ing. Františka Bernarda smluvním profesorem lesní politiky na tamní vysoké škole ministerstvo školství a národní osvěty sděluje, že tento návrh se stal podle přípisu předsednictva ministerské rady ze dne 30. ledna 1939 čís. 2661/39 m. r. bezpředmětným.

Přílohy návrhu byly již svého času vydány přímo jmenovanému.

Za ministra: [nečitelný podpis].<sup>437</sup>

Zdá se, že Ing. František Bernard nezanechal žádný literární příspěvek. Mohl se však pochlubit jinými trvalými stopami své práce. Spojil své úřední povinnosti se zájmy veřejnosti. Vedle svého úvazku externího učitele zasedal ve třech sborech: po kratší dobu ve zkušební komisi pro druhou státní zkoušku na lesnickém odboru VŠZ v Brně, dále po delší dobu ve zkušební komisi pro uchazeče o oprávnění civilních techniků při Zemském úřadě v Brně a ve státní komisi pro kandidáty učitelství na vyšších lesnických školách. Ve všech komisích zkoušel lesní těžbu, lesní politiku, lesní a honební zákony.

V době své praktické činnosti se Ing. František Bernard aktivně zúčastňoval práce především v odborných lesnických spolcích a dokázal v nich uplatnit své organizační schopnosti. Nejprve přijal členství v německo-české Böhmischer Forstverein, čili v České lesnické jednotě, a v Mährisch-schlesischer Forstverein, čili v Moravskoslezském lesnickém spolku. V roce 1906/07 stál u kolébky ryze české Jednoty českých lesníků země koruny České, v níž byl i funkcionářem, a po roce 1918, kdy byla utvořena Ústřední jednota československého lesnictva, rozvinul takovou činnost, že byl za zásluhy jmenován jejím čestným členem. Důvěra členů-lesníků v Bernardovu spolkovou činnost se projevila i tím, že byl zvolen na jedno správní období za místopředsedu posledně jmeno-

vané organizace pro Moravu a Slezsko. Dále je uváděn mezi zakládajícími členy Československé matice lesnické. Bernarda ocenila jako odborníka i Československá akademie zemědělská a zvolila ho svým řádným členem již při svém založení na sklonku roku 1924. V ní se zúčastňoval jednání v pracovních komisích a ve výborech. Podobně pracoval mimo jiné ve Spolku československých inženýrů a architektů (SIA), byl totiž po léta místopředsedou brněnského odboru SIA a po dobu dvanácti let předsedou moravskoslezské zájmové skupiny lesních inženýrů v rámci ní. Mimoto byl též poctěn čestným členstvím brněnské odbočky spolku SIA a Spolku posluchačů lesního inženýrství v Brně. Podobně si Bernard počínal i v Lesnickém museu, kde byl zvolen místopředsedou jeho ústředního výboru a předsedou jeho (místního) moravského odboru. Jako úředně autorizovaný civilní inženýr pro lesnictví byl dlouholetým členem Československé inženýrské komory a v roce 1930 byl zvolen do komorního představenstva.<sup>38</sup> Bernard se měl angažovat i v několika národních, kulturních, podpůrných a okrašlovacích spolcích. O tom však nemáme žádné spolehlivé informace.

Ing. František Bernard, jeden „z nejzasloužilejších pracovníků starší generace oboru lesnického“,<sup>39</sup> zemřel v Brně dne 15. ledna 1954. Jeho ostatky byly zpopelněny v Krematoriu města Brna dne 21. ledna 1954 a urna s popelem uložena na nám neznámém místě.<sup>40</sup>

## ČTVRT TISÍCILETÍ OD VYDÁNÍ TEREZIÁNSKÝCH LESNÍCH ŘÁDŮ

### 250 years since the issue of Maria Theresa's Forest Orders

#### Abstract

The article deals with circumstances and contents of Forest Orders issued by the Austrian empress Maria Theresa. They represent the first codification of forest law in the area of the Czech Republic. The Forest Orders brought about rather a large limitation of ownership rights. Their issue reflected the public interest in sufficient supply of timber, especially for manufactures and constructions. Painful shortage of timber had appeared since the beginning of the 18th century. At that time, the feudal state applied instructions regulating timber export, prescribed substitution of fuelwood by peat, supported use of stone for construction and establishment of young forest stands. Many items of the instructions were incorporated into the Forest Orders. The Orders focus especially on forest soil protection – they prohibit its change for other use, they limit raking of litter, protect young forest stands from livestock grazing, regulate the period for wood harvesting, and command sustainability of harvesting. The state supervision (regional and province authorities) was focused especially on some groups of forests as followed: frontier forests, municipal forests, church forests, foundation forests, forests supplying wood to glassworks and ironworks, and finally forests supplying wood for export. At the end of the 17th century, no substantial forest regulation was included in state law (with exception of *Maiestas Carolina*), probably because of the nobility's opposition to it. A very valuable source of knowledge of forest management is manorial forest regulations. Nevertheless, they were not enforceable by the state power, and the manor nobility, who issued them, could break it at any time.

**Klíčová slova:** lesnictví, historie, řády lesní, právo, řád tereziánský, normy právní, výročí

**Key words:** forestry, history, forest orders, law, Maria Theresa's order, law standards, anniversary

#### Úvod

Lesní právo na území současné České republiky má historicky velmi dlouhou tradici. V loňském roce jsme si připomínali 250 let od publikace lesních řádů pro Čechy a Moravu a v příštím roce se totéž výročí dotkne lesního řádu pro Slezsko.

Tyto právní památky vznikaly v úplně jiných společenských podmínkách. Může mít tedy jejich studium a připomenutí nějaký praktický význam? Myslím, že ano. Nepřímým objektem tehdejších lesně-právních vztahů stejně jako právních vztahů současných je les a tak je v minulosti i současnosti právní cestou řešena řada společenských vztahů s lesem spojených. Právě sledování vývoje právních norem jako odezvy na společenskou situaci – zejména problémy, které museli naši předchůdci řešit, může přinést inspiraci a bližší pochopení řady problémů současných.

#### Období před publikací tereziánských lesních řádů

Před publikací lesních řádů z roku 1754 pro Čechy a Moravu a z roku 1756 pro Slezsko, neexistoval v zemích Koruny České právní předpis, který by souhrnně upravoval hospodaření v lesích. První pokus o úpravu hospodaření v královských a v jednom ustanovení ve všech lesích byl obsažen v návrhu zemského zákoníku tzv. *Maiestas Carolina* (PALACKÝ 1884). *Maiestas Carolina* byl zpracován na příkaz Karla IV. okolo roku 1350 a jedna jeho část byla věnována lesům. Konstatuje se v něm, že v Království Českém jsou lesy, jejichž „rozlehlost, hustota a výška stromů jsou známy v mnoha zemích světa“. Je zde však i stížnost, že lesy jsou už v některých krajích vytěženy, vyorány a vykopány. Dále je zde popsán způsob, jak řešit hraniční spory mezi královským a jiným vrchnostenským majetkem. Pokud jde o těžbu dřeva, nesměl nikdo v královských lesích těžít zdravé stromy, nýbrž pouze souše a zpracovávat větrné vývraty. Významné bylo ustanovení o zákazu vypalování lesů. Týkalo se nikoliv pouze královských, ale všech lesů: „Kdokoliv by byl naplněn takovou všetečností, že by oheň kladl, nebo klásti kázal v lesích našich neb panských neb v jiných kdekoliv v hranicích našeho Království Českého, má být do skonání života pálen ohněm“. Ve všech královských

lesích bylo také zakázáno loupat kůru stromů. *Maiestas Carolina* přinesl ustanovení o trestech jak za pokus o krádež dříví, tak i za dokonanou krádež. Ukradené dříví z královských lesů bylo nejčastěji plaveno po vodních tocích. Proto bylo královským purkrabím a vladařům na královských hradech poblíž řek přikázáno, aby bedlivě sledovali plavení dříví. Podezřelé vory měly být zadržovány.

Ustanovení o trestech za krádež dříví obsahovaly i starší právní prameny. V právní památce „Zakon sudnyj ljudem“ z doby Velkomoravské říše (VAŠICA 1966) bylo toto ustanovení: „Kdo podpaluje cizí les nebo kácí z něho stromy, jest povinen dvojnásobkem“. Také v nařízeních knížete Konráda Oty, přijatých na sněmu v Sadské roku 1189, byl jeden článek věnován potrestání pachatele, který by porážel strom v cizím lese (NOŽIČKA 1957).

*Maiestas Carolina* se pro odpor zemské šlechty zákoníkem nikdy nestal. Karel IV. v listině z 6. 10. 1355 byl donucen prohlásit, že návrh i s připojenými pečeti byl nahodilým pádem zničen ohněm a vničeč obrácen (FIALA 1968).

Po smrti Karla IV. pocitily jednotlivé vrchnosti potřebu regulovat lesní hospodářství na svých panstvích. Bylo vydáno množství lesních řádů (instrukcí) s omezenou územní účinností. Řada ustanovení v nich obsažených byla velmi pokroková a některá se objevují později v Tereziánských lesních řádech. Nejstarší z dochovaných lesních řádů je lesní řád pro chebské lesy z 15. 5. 1379 (MOCKER 1913). Jestliže pomineme velmi častá ustanovení o regulaci myslivosti, můžeme problémy řešené vrchnostenskými lesními řády rozdělit do několika okruhů:

##### a) Ochrana lesní půdy

Ochranou lesní půdy se zabývalo několik vrchnostenských instrukcí, které zakazovaly klučení lesů. Byla to zejména instrukce hlubocká (r. 1653), lipnická (r. 1679), netolická (r. 1686) lovosická (r. 1737), valdštejnská (r. 1747). Tyto instrukce zakazovaly klučení lesů poddaným. Vrchnost je ovšem mohla kdykoliv porušit.

##### b) Zákaz používání toulavé seče

Všeobecně byla používána toulavá seč. Naproti tomu instrukce frýdlantská z roku 1628 a slavkovská z roku 1670 nařizují, aby se dříví poráželo od kraje a ne jednou tu a podruhé uprostřed lesa, „neboť skrze



Císařský královský patent, lesů a dříví ustanovení v Království Českém se týkající. Dán na hradech Pražských, dne 5. dubna 1754.



# W y Marya Tere- zya, z Boží milosti Římsko- císařovna; w Germánii, též Německá, Česká, Dalmátská, Chorvátská a Slovanská Královna; Ar- chiděvkyně Rakouská; Kněžna Burgundská, Brabantská, Medopolánská, Styřská, Korntánská, Kránská, Mantu- ánská, Parmenská a Piacentynská, Limburgská, Lu- cemburská, Gelderská, Wittenbergská, w vrchním a dolním Slezku; Kněžna Švábská a Sedmihrad- ská; Markraběnka svatě Římské říše, Burgavská, Moravská, w horní a dolní Lužici; Kněžna Hraběnka Habsburská, Flanderská, Tyrolská, Pfyrtská, Ky- burgská, Cerešská, Gradyštská a Artoijská; Lanckra- benka Elfská; Hraběnka Namurská; Paní na Win- dyš.

## Obr. 1.

Císařsko–královský patent lesů a dříví, ustanovení v Království Českém se týkající z 5. dubna 1754 (titulní list, česká verze)  
Imperial-royal patent of forests and wood, related to the Czech Kingdom, of April 5, 1754 (title page, in Czech)

takovou neprozřetelnost, kdy se les v prostředku otevře, větrové velkou škodu činí“. Liechtensteinská instrukce z roku 1709 konstatuje, že robotníci mají ve zvyku porážet dříví tam, kde se jim to nejvíc hodí a ne tam, kde je to třeba. Podél cest, po kterých se jezdilo, měl být při těžbě ponechán okraj alespoň 5 sáhů široký, aby zvěř nebyla plašena. Teprve po dvou letech, když paseka zarostla, mohly se vytěžít také tyto okraje (ČERNÝ 1930).

c) Bylo vymezováno určité období pro těžbu dřeva

Pro třeboňské panství byla v roce 1562 vydána instrukce Vilémem z Rožmberka. Touto instrukcí byly pro mýcení stavebního dříví stanoveny dva týdny v lednu a květnu. K mýcení a prodeji palivového dřeva byl určen celý prosinec a květen. Předem bylo vyhlášeno na celém panství, aby se v kanceláři přihlásil každý, kdo potřebuje dříví. Podle přihlášek hejtman s polesným a hajnými v lese každému dříví vykážali a prodali. Kupec musel ve stanovené době dříví vykácet a vyvézt. Více dříví nesměl nikdo těžít pod trestem na hrdle. Vývraty a souše byly z lesa odstraňovány na palivo (ČERNÝ 1930). Přes léto se v lesích obvykle nekácelo s výjimkou souší. Lesy byly uzavřeny od sv. Jiří do sv. Michala (liechtensteinská instrukce z roku 1722) nebo až do sv. Havla (rychmburská r. 1774). Na komorních panstvích v Čechách musely být stromy těženy pouze v období od 12. 11. do konce února (komorní loví instrukce 1568, 1599). O následný porost se pečovalo tak, že na pasekách byly ponechány výstavky (nelahozeveská instrukce z roku 1588, brtnická z roku

1667). Na rychmburském panství se už lesní semeno nesmělo pěstovat tak nedbale jako doposud, nýbrž se mělo každoročně rozhodit na vhodné místo v lese (rychmburská r. 1774). Na liechtensteinských panstvích při prosvětlování káceli jenom škodné a přežralé stromy. Dbali přitom, aby nevznikala velká holá místa. Dělal se jen tolik prostoru, aby nedůtklivá jedlová semena mohla růst, zároveň nesměl být umožněn přístup větrům. Všechna holá místa byla oseta lesním semenem, vysoká tráva byla vyžínána a mokřiny a bažiny byly odvodněny a osety lesním semenem (liechtensteinská instrukce r. 1781) (ČERNÝ 1930).

Významná ustanovení pro lesní hospodářství byla obsažena i v horních rádech. V horním rádu z 9. 5. 1541 pro vratislavské biskupství, jež tehdy náležela panství Zlaté Hory, Jeseník, Javorník a Žulová, bylo nařízeno, aby se lesy rozdělily a těžba v nich upravila v pořadí, které by zaručovalo, aby dřívě než se pokácí poslední díl lesa, zatím dosáhla nejprve pokácená jeho část své mýtní zralosti (NOŽIČKA 1957).

Na přelomu 17. a 18. století se začíná projevovat nedostatek dřeva citelněji. Tato skutečnost nemohla zůstat bez odezvy u vídeňského dvora. Ten tušil odpor vrchností proti vydání lesních řádů, které by upravovaly lesní hospodářství jako celek a proto se snažil nejprve o úspory dřeva omezením jeho vývozu (KAZIMOUR 1933).

Císařské nařízení z 3. 3. 1700 obsahovalo příkaz vyžádat si povolení k prodeji dříví z pohraničních lesů do ciziny. Stejně nařízení bylo publikováno 2. 5. 1712. Císařský reskript pro Čechy z 9. 1. 1713 rozšířil zákaz prodávat dříví do ciziny i na lesy kolem Vltavy nad Prahou. České místodržitelství vyhláší 4. 4. 1714 císařskou resoluci, podle níž mají hraniční lesy být uchovány k obraně země a vnitrozemské pak zásobovat pražský trh a dodávat dostatečný materiál dolům, tavárnám a stavbám (KAZIMOUR 1933).

Ve Slezsku si bylo nutno k vývozu dříví do ciziny vyžádat tzv. vývozní pas. Ten vystavoval Královský zemský úřad v Opavě. Vývoz dřeva byl častý, neboť v roce 1742 bylo od sebe odděleno průmyslové pruské Slezsko a jeho lesnatá část zůstávala rakouské monarchii. Průmyslové podniky v pruském Slezsku přitom spotřebovaly velké množství dříví. Při vydání vývozního pasu byly z titulu veřejného zájmu konány prohlídky soukromých lesů, např. v roce 1743 prohlídka lesů vratislavského biskupství (NOŽIČKA 1957).

Kromě snahy ušetřit lesy omezením vývozu dřeva snažil se císařský dvůr také o úspory v domácí spotřebě. Císařský dekret z roku 1751 vyzývá zemské vlády, aby získaly podnikatele, kteří by dobývali rašelinu a nahradili jí palivové dříví. Na základě nařízení vlády z 21. 7. 1753 se u nových staveb směla stavět podezdívka pouze z kamene či pálených cihel, místo tyčkových plotů měly být pěstovány ploty živé a k opravám silnic a cest se nesmělo používat dříví, nýbrž kámen. Toto nařízení se nesetkalo s velkým úspěchem, neboť kamenné stavby byly dražší než dřevěné a pro venkovské obyvatelstvo byly finančně nedostupné (NOŽIČKA 1957). Dvorský dekret pro Čechy z 1. 9. 1753 nařizoval, že v lesích jakkoliv vykácených musí být zase hned zajištěna obnova. Toto ustanovení přešlo později do lesního řádu (KAZIMOUR 1933).

## Tereziánské lesní řády

Zájem společnosti (nedostatek dřeva) si i v zemích Koruny České vynutil zásah do hospodářské svobody vrchnostenské. Ve 40. letech 18. století se ukázalo, že ani omezením vývozu, ani úspornými opatřeními nebude nedostatek dřeva odstraněn. V této době existovalo ve střední Evropě již několik lesních řádů. Lesní řád pro Bavorsko byl vydán v roce 1568. V roce 1576 byl vydán řád pro Bádensko, pro Württembersko až v roce 1614. Ve Štýrsku byl vydán lesní patent v roce 1695, v Korutanech r. 1745, ale nedodržel se (HASEL 1985). Lesní řády byly vydávány na základě zeměpanského lesního regálu.

Vypracováním lesního řádu pro Čechy byl pověřen v roce 1753 nejvyšší lovčí, jímž byl hrabě Leopold Kinský. Věcným zpracovatelem byl pak lesmistr František Rang, který sloužil na Kinského panství Chlumec nad Cidlinou (NOŽIČKA 1957). Patent byl vydán 5. dubna 1754 pod názvem: „Císařsko-královský patent lesů a dříví, ustanovení v Království Českém se týkající“. K vydání lesního řádu ve Slezsku dochází až v roce 1756, protože původní návrh slezské reprezentace a komory z 9. února 1754 byl ve Vídni zamítnut. Tento původní návrh obsahoval řadu progresivních ustanovení. Například jako první prostředek k ochraně lesů uvedla slezská reprezentace a komora zabezpečení trvalé kontinuity těžby. Proto měly být všechny lesy černé i živé (výmladkové) rozděleny na leče a paseky a těžba v nich tak upravena, aby se lesy trvale zachovaly ve své podstatě a bez jejího dotčení se v nich mohlo stejnoměrně kácet. Toto a další ustanovení nenašla ve Vídni příliš velkou podporu, proto císařovna dala v reskriptu z 22. 1. 1755 „dobře vypracovaný český lesní řád“ odeslat do Opavy, aby podle něho upravili konečný návrh slezského lesního řádu. Ve Slezsku byl lesní řád vyhlášen 20. 3. 1756 pod názvem: „Císařsko-královský patent, řád lesa a dříví pro dědičné Vévodství Slezské“. Lesní řády pro Čechy a Slezsko mají stejné členění kapitol a jejich obsah se liší jen nepatrně.

Lesní řád pro Moravu je členěn na úvod a 19 následujících latinsky očíslovaných bodů, byl vyhlášen 23. 11. 1754 pod názvem: „Řád lesa a dříví pro dědičné Markrabství Moravské“. Obsahově se dotýká stejných problémů jako oba předchozí lesní řády, jeho formulace jsou však jasnější. Titulní listy všech tří lesních řádů vidíme na obrázcích 1, 2 a 3.

Lesní řády byly několikrát znovu vyhlášeny buď v celém znění (v Čechách v letech 1760, 1764, 1766, 1772, 1781, 1785, na Moravě v letech 1764, 1772, 1781) nebo byly znovu publikovány jen některé kapitoly (KAZIMOUR 1933, NOŽIČKA 1957). Provedení patentů bylo uskutečněno dvorskými dekrety, guberniálními dekrety nebo nařízeními. Nejvíce jich bylo vyhlášeno za vlády Josefa II. Účinnost Tereziánských lesních řádů končí 1. 1. 1853, kdy nabytí účinnosti pro předlitavské země císařský patent z 3. 12. 1852, č. 250 ř. z. Platným právem po tomto datu zůstávají Tereziánské lesní řády pouze formálně (Budw. 1304/82, 1866/83, 4857/89).

Všechny tři lesní řády v úvodu uvádějí důvod jejich vydání - a tím byl nedostatek dříví. V lesním řádu pro Čechy se uvádí: „Dříví se rok od roku ztenčuje, vysekává a do nedostatku přichází, takže místo v minulosti bohatých lesů by mohl nastat ten největší nedostatek, kdyby tomu nebylo zabráněno“.

Lesní řád pro Moravu: „V různých našich dědičných zemích, obzvláště také v Markrabství Moravském se začal projevovat úbytek dřeva jak ve vrchnostenských, tak městských a poddanských lesích a to z důvodů nevhodné spotřeby a také neúměrného prodeje, takže tyto lesy jsou nakonec zcela vykáčeny a zničeny. Z toho pak pochází velký nedostatek dřeva“.

A konečně v lesním patentu pro Slezsko se konstatuje: „Dříví je rok od roku více vysekáváno a tato přílišná těžba vede k nedostatku dřeva“.

## Nejdůležitější okruhy problémů řešených v tereziánských lesních řádech

### Ochrana lesní půdy a mladých lesních porostů

Lesní řády se tedy snaží o odstranění nedostatku dříví. Tato snaha se projevuje v několika oblastech. První oblastí je ochrana lesní půdy a mladých lesních porostů. Lesní řády pro Čechy a Slezsko v části „O vstípení nebo rozmnožení lesů, též mlázy a pastvin“ nařizují vlastníkům pečovat o lesní půdu stejně intenzivně jako o půdu ornou. Vytěžené paseky musí být vyčištěny, případně ohrazeny a připraveny pro růst mladého porostu. Zároveň mají být bedlivě sledovány a chráněny před poškozením. Stejně má být naloženo i s pasekami vzniklými před učin-

ností lesních řádů. Zcela zpustlá místa mají být rozorána a následně oseta nebo osázena lesními sazenicemi. Pokud by se někteří majitelé nestarali o řádnou obnovu svých lesů, měli k tomu být přinuceni. Na jejich náklady měla reprezentace a komora ustanovit lesní hospodáře, kteří by v těchto lesích zavedli řádné hospodaření. Lesní řád pro Moravu v bodě šestém konstatuje, že vytěžené paseky jsou vrchnostmi přeměňovány na pole a pronajímány poddaným. Tyto plochy ovšem bývají po třech až čtyřech letech opuštěny a z větší části z nich vznikají špatné a neúrodné pozemky. Císařovna přísně zakazuje klučení lesů a křovin, ať by se dělo jakýmkoliv způsobem. Výjimku mohla udělit reprezentace a komora. Bylo také nařízeno zrušit přebytečné cesty v lese a bylo zakázáno hrabání mechu v jehličnatých lesích.

K největším úbytkům lesní půdy docházelo při klučení lesů pro skelné hutě a železné hamry. Sklářský řád z 5. 10. 1767 (KAZIMOUR 1933) nařizoval, aby na mýtinách vzniklých z těžeb pro skelné hutě bylo zaseto lesní semeno a tím zabezpečen vznik nového porostu. Zákaz přeměňovat lesní půdu na půdu zemědělskou připomíná také dvorský dekret z 12. 7. 1788 (Rakouská kamerální taxa, Sbíрка dekretů SÚA Praha). Ochrana lesních kultur se věnuje také dekret pro Čechy z 22. 2. 1799 (ROTH, BLASECK 1800). Vlastníkům lesa se zde zakazuje pronajímat lesnímu personálu lesní kultury v jejich vlastním revíru (např. pro produkci trávy), aby je nepřeměňovali na louky či je nepoužívali k pěstování lesních plodin.

### Hospodářská úprava lesů

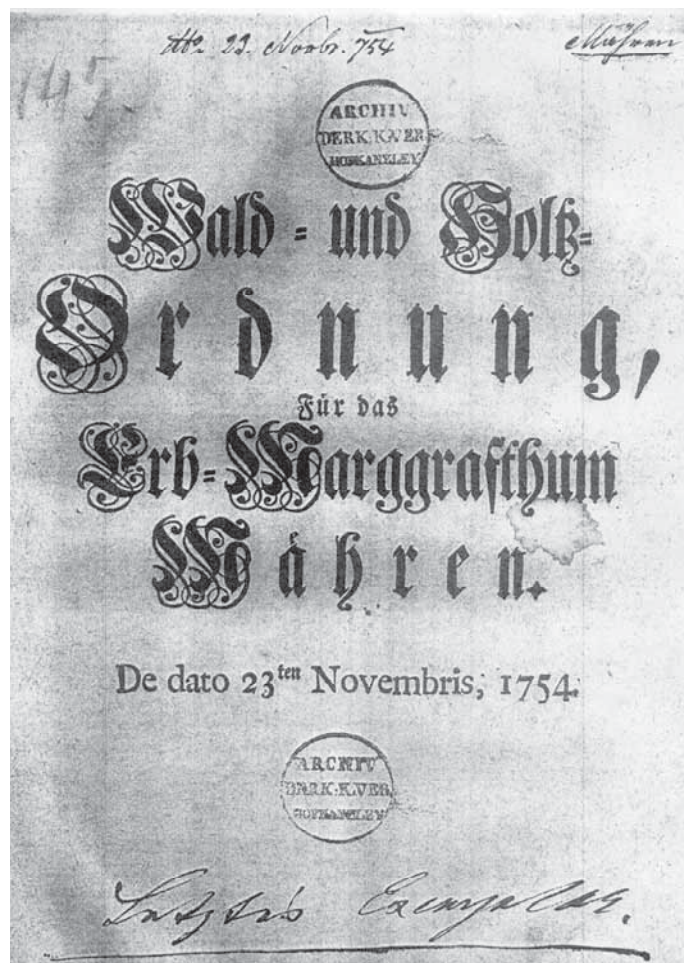
#### a) časová úprava lesa

Pro časovou úpravu lesa na Moravě bylo důležité ustanovení třetího bodu lesního řádu pro Moravu - každá vrchnost má povinnost netěžit ve svých lesích ročně víc, než může nahradit očekávaný přírůstek. Lesní řády pro Čechy a Slezsko v části „O užívání lesů a vyměřování času, v němž se dříví porážeti má“ stanoví, že každý hospodář a držitel lesů si má od listopadu do února zaopatřit zásobu dříví na další rok a to podle velikosti svých lesů a jejich výnosu. Tato zásoba má být každoročně vyrovnána. V těchto ustanoveních jsou obsaženy základní principy těžební regulace a to princip těžební nepřetržitosti a těžební vyrovnanosti. Dodržet citovaná ustanovení znamenalo vyměřit a rozdělit les, zjistit zásoby dřeva a vypočítat průměrný mýtní přírůstek. Kontrolovat dodržení těchto ustanovení bylo možno až po sestavení josefinského katastru.

Poučení ke zpracování josefinského katastru z 2. 10. 1785 obsahovalo směrnice pro praktický výpočet výnosu z lesa. Při tomto výpočtu byla použita teorie normálního lesa a pojmy, které ji charakterizují - průměrný mýtní přírůstek (PMP), normální zásoba (fundus instructus) a skutečná zásoba. Plné znění tohoto poučení je obsaženo v příručce Handbuch aller unter der Regierung des Kaisers Josefs II. (1787): „Při provádění odhadu se předpokládá, že nebude vzat za základ nynější stav lesa, zda snad je skácen a k novému náletu určen, nebo zda snad má dříví mladé nebo konečně již vysokokmenné a zralé. Především jest třeba zkoumati, který druh dříví les dává nebo dáti může, jaký je poměr dříví tvrdého k dříví měkkému, kolik potřebuje podle bonity půdy každý druh, aby dospěl k úplnému vzrůstu, kolik pak sáhů tento les poskytne v době mýtné a to na ploše celého, půl nebo čtvrt jitra a dále pak tímto způsobem na celé změřené výměře lesa. Ovšem se zřetelem na skalnatá či jinak neplodná místa. Výsledek získaný tímto způsobem je pak nutno spolehlivě zaznamenat. Přitom je třeba činit rozdíl mezi dřívím měkkým a tvrdým. Dále dělí se tento celkový počet sáhů každého druhu dříví počtem let, která jsou nutná k uzrání každého druhu. Výsledek pak jest jednorocním výnosem lesa a je jej třeba zaznamenat do příslušné rubriky fassé“.

Tato směrnice byla zřejmě (jak dokazují jednotlivé formulace) částečně použita při sestavování dvorského dekretu z 12. 7. 1788 - Rakouská kamerální taxa (Sbíрка dvorských dekretů SÚA Praha). Rakouská kamerální taxa byla původně určena k zavedení nové metody pro oceňování





**Obr. 2.**  
Řád lesa a dříví pro dědičné Markrabství Moravské z 23. listopadu 1754 (německá verze, titulní list)  
Forest and wood order of the hereditary Margraviate of Moravia of November 23, 1754 (in German, title page)

lesů (škola čistého výnosu z lesa). Obsahovala ucelenou teorii normálního lesa a tato teorie posloužila jako základ pro nejnámější vzorcovou metodu výpočtu etátu těžby obnovy:

$$E = Z \pm \frac{WV - NV}{a},$$

kde  $E$  označuje etát,  $Z$  průměrný mýtní přírůst,  $WV$  skutečnou zásobu,  $NV$  normální zásobu,  $a$  pak vyrovnávací dobu.

Lesní patenty upravovaly také roční období, kdy se smí kácet dříví. Lesní řád pro Čechy stanoví dobu těžby na období listopad až konec února. Výjimka byla povolena pro lesy ve studených krajích a horách, kam v zimě nebyl přístup pro sněh. Lesní patent pro Slezsko stanovil těžební období pouze pro stavební dříví a to na měsíce: prosinec, leden, únor. Opět platila výjimka pro horské lesy. Lesní řád pro Moravu stanovil těžbu dříví na období od 1. listopadu do konce února. Všechny tři lesní řády povolují těžit kdykoliv během roku, jestliže by dřevo bylo použito na obnovu domů zničených živelnými pohromami, či na nutné vodní nebo jiné stavby.

Lesní řády také konstatují, že pro vlastní těžbu není možno stanovit obecná pravidla. Vždy musí být přihlédnuto k místním poměrům. V listnatých i jehličnatých lesích mají být ponechány výstavky. V jehličnatých lesích se nemají zakládat velké paseky. Ty mají být jen tak velké, aby si půda podržela dostatečnou vlhkost, byla chráněna před slunečními

paprsky a suchými větry, které zabraňují vzrůstu mláží. Na horách se má dbát na to, aby silné větry po počátku těžby nezpůsobovaly vývraty. V horských polohách byla doporučena seč toulavá a v nižších polohách seč pasečná. Dříví a větve měly být z lesa vyvezeny do konce dubna. Pařezy mohly být dobývány po celé léto. Všechny měly být vykopány, nebo co nejnižše uřezány.

Guberniální nařízení pro Čechy z 18. 4. 1785 (ROTH, BLASECK 1800) obsahovalo popis a vyobrazení prostředků použitelných k dobývání pařežů. Zároveň obsahovalo žádost o zaslání případných dalších vynálezů, kterými by se pařezy daly dobývat.

b) prostorová úprava lesa

Žádný z lesních řádů nenářizoval lesnické rozdělení lesa. Rozdělit lesy do lesních sečí nařizoval v pohraničních lesích dvorský dekret z 15. 12. 1789 (ROTH, BLASECK 1800) a nařízení z 8. 8. 1795 (ROTH, BLASECK 1800) přikazovalo tyto seče orientovat s ohledem na směr větru.

Klášteří a fondovní lesy měly být lesnicky rozděleny na základě dvorského dekretu z 3. 2. 1787 (ROTH, BLASECK 1800).

Dvorský dekret z 26. 7. 1794 (ROTH, BLASECK 1800) vázal možnost získávání pryskyřice na rozdělení lesů do řádných sečí. Stromy, z nichž se pryskyřice získávala, musely být do 4 – 5 let vytěženy. Nařízení z 2. 11. 1804 (ROTH 1804) zkrátilo lhůtu nadcházející těžby na 2 – 3 roky.

Lesnicky byly rozděleny také fideikomisní lesy na základě dekretu dvorské kanceláře č. 326 z 23. 8. 1784 a od účinnosti dekretu České dvorské komory z 3. 3. 1819 také lesy státní (HOŠEK 1965, HOŠEK, TLA- PÁK 1980, oba dekrety zřejmě pouze ve Vídni).

Dvorský dekret z 12. 7. 1788, Rakouská kamerální taxa, konstatoval, že v současnosti je málo lesů lesnicky obhospodařováno a ještě méně je jich rozděleno do řádných sečí.

Nařízení z 8. 5. 1794 (ROTH, BLASECK 1800) se vztahovalo na všechny lesy a stanovilo povinnost dodržovat při těžbě určitý pravidelný těžební postup. Seče mají být řazeny vedle sebe a s těžbou se má postupovat proti převládajícímu směru větrů. Na horách se má postupovat podle místních podmínek a podporovat přirozené zmlazení.

#### Další opatření vedoucí k úsporám dřeva

Úspory dříví se mělo dosáhnout i tím, že se místo dřevěných měly stavět domy i mosty kamenné. Rovněž používání kamenného uhlí nebo rašeliny jako náhradního paliva mělo přispět k omezení spotřeby dříví. Prodej dříví z městských lesů byl bez povolení nadřízených instancí zakázán. Stavební dříví se nesmělo používat na palivo. Vlastníci lesů byli povinni si vyžádat povolení k vývozu dřeva do ciziny, s výjimkou pohraničních panství, která měla privilegia k vývozu dříví. Smolaření a výroba kolomazi byla povolena jen z pařežů, těžba pryskyřice ze zdravých stromů byla zakázána.

#### Státní dozor nad dodržováním lesních řádů

Na dodržování lesního řádu měly v Čechách dbát krajské úřady. Obdobně ustanovení obsahoval lesní řád pro Moravu v bodě 19. Ve Slezsku měli na dodržování lesního řádu dohlížet zemští starší, exekuční komisaři a zemští dragouni. Zemští dragouni a exekuční komisaři delikty oznamovali zemským starším (lesní řád pro Slezsko). Zemští starší (v Čechách a na Moravě krajské úřady) mohli vrchnost pouze napomenout. Jestliže napomenutí nepomohlo, byla věc předána reprezentaci a komoře, později guberniu. Ani tyto úřady nemohly samy rozhodnout o potrestání. Případ byl předán zvláštnímu orgánu pro vrchnostenské záležitosti, Consessu summi principes, ten věc prošetřil a předal s dobrozdáním zpět reprezentaci a komoře (později guberniu), která udělovala pokuty a odnímalá dispozici s lesy (NOŽIČKA 1957).

V roce 1763 dostává Královská reprezentace s komorou v Čechách a na Moravě titul Královské zemské gubernium, ve Slezsku Královský úřad v Opavě. V roce 1782 bylo zřízeno společné gubernium moravsko-slezské se sídlem v Brně. Po roce 1848 byla gubernia přejmenována na místodržitelství. Vznikla tři místodržitelství - v Praze, Brně a Opavě, neboť spojení Slezska s Moravou bylo vyjma let 1860/61 zrušeno (MALÝ 1997).

Nejdůležitějšími orgány, které měly dohlížet na dodržování lesních řádů, byly krajské úřady. Krajské úřady však trpěly nedostatkem lidí a nadto neměly úředníky, kteří by rozuměli lesnímu hospodářství. Dozor také neměl systematický charakter. Při inspekčních cestách krajských úředníků byla věnována větší pozornost rozvoji manufaktur a zemědělským kulturám než lesům. Soustavnějšímu dozoru byly lesy podřízeny až v době vlády Josefa II., kdy došlo k posílení státní správy. Majitelé statků se také často odmítali podrobit pravomoci krajských úřadů. Např. plzeňský krajský úřad se v roce 1773 dozvěděl, že majitelka statku Újezd nad Stříbrem mýtí bezohledně své lesy a vyslal na místo svého komisaře. Tomu však majitelka odmítla podat vysvětlení, prohlašující, že se podrobí jedině příkazu gubernia. Až na příkaz gubernia mohla být prohlídka provedena. Ani gubernium samotné nemohlo majitelku potrestat (viz výše). Tento složitý úřední postup velmi komplikoval a protahoval dozor nad prováděním lesních řádů (KAZIMOUR 1933).

V roce 1789 byly publikovány dva dekrety, týkající se dozoru nad lesy. Prvním byl dvorský dekret ze dne 17. 3. 1789 (ROTH, BLASECK 1800). Ten stanovil, že dohled státu na lesnictví se omezuje na to, aby bylo lesnický odborně těženo, špatní hospodáři, zloději dříví a ti, co porušují ustanovení o pastvě dobytka (zejména koz), byli bez ohledu na osobu potrestáni. Dvorský dekret z 10. 5. 1789 (ROTH, BLASECK 1800) stanovil, že krajské úřady mají při svých úředních cestách přísně dbát na dodržování lesního řádu. Jsou oprávněni na náklady vlastníka nechat odlesněný pozemek zalesnit a tento podrobit dohledu komorního lesmistra.

Nařízení z 3. 2. 1804 (ROTH 1804) upozorňovalo krajské úřady, že při prodeji lesa dochází k různým spekulacím. Mezi ně patří zejména znehodnocení lesa po prodeji. Nový vlastník chce obvykle rychle nahradit své výdaje na koupi užitekem z lesa. Krajským úřadům se proto nařizuje, aby i bez žaloby či udání dohlížely na těžební zásahy nových majitelů. Nařízení z 13. 8. 1807 (ROTH 1807) přikazovalo, že je třeba dbát na dodržování ustanovení lesního řádu a ostatních přijatých předpisů. Všechny přestupky je třeba přísně potrestat.

Státní dozor (krajské úřady, gubernia) byl soustředěn zejména na několik skupin lesů. Byly to pohraniční lesy, obecní a městské lesy, lesy církevní a fondovní, dále lesy, z nichž bylo bráno dřevo pro potřeby skláren a železáren a konečně na lesy, z nichž se dříví kácelo na vývoz do ciziny.

Pohraniční (defenzivní) lesy plnily důležitou obrannou funkci. Dvorský dekret z 15. 12. 1789 (ROTH, BLASECK 1800) nařizoval, že lesy v pohraničním pásmu mají být rozděleny do sečí, paseky pak osety semenem stanovištěně vhodných druhů dřevin. Na základě nařízení z 11. 12. 1789 (ROTH, BLASECK 1800) musela být vždy před těžbou konána místní prohlídka lesa. Této prohlídce se kromě zástupce krajského úřadu musel zúčastnit i důstojník od nejbližšího regimentu. Prohlídka se také označovala vrchnímu velitelství a byla konána s jeho souhlasem.

V nařízení z 14. 12. 1789 (ROTH, BLASECK 1800) byly uvedeny zvláštní tresty za škody způsobené na lesích v zemské obranné linii. Tyto tresty nebylo možné použít na delikty v ostatních lesích. Ty byly trestány podle lesních řádů.

Dvorský dekret z 28. 1. 1792 (ROTH, BLASECK 1800) nařizoval, že lesy v obranné linii mají být udržovány v dobrém stavu, holá místa oseta lesním semenem. Ke dvoru mají být každoročně zaslána hlášení o stavu pohraničních lesů.



Obr. 3. Císařsko–královský patent, řád lesa a dříví pro dědičné Vévodství Slezské z 20. března 1756, německá verze, úvodní list Imperial-royal patent, forest and wood order of the hereditary Duchy of Silesia of March 20, 1756 (in German, title page)

Nařízení z 8. 8. 1795 (ROTH, BLASECK 1800) obsahovalo návod, jaké dřeviny se mají pěstovat v hraniční linii. Ohled byl brán na kvalitu stanoviště. Porosty nesměly být příliš prořezávány. Lesní seče měly být orientovány s ohledem na převažující směr větru.

Nařízení z 22. 5. 1805 (ROTH 1805) přikazovalo zalesnit během poslední války odlesněnou půdu v defenzivních lesích a dále místa určená hraničním inspektorem. Kultury, které špatně prospívaly, měly být převedeny do řádného stavu. Dále se nesměly zakládat velké holiny, protože při odlesnění celých horských úbočí vzniknou velké mezery v obranné linii a také při odvozu dřeva vznikají nové nežádoucí cesty.

Zvláštnímu dohledu byly podrobeny také obecní a městské lesy. Lesní řád pro Čechy a Slezsko v části: „Kterak městské i jiné obce, též poddaní své lesy užívatí mají“, shodně konstatují, že nedostatek dřeva v Čechách a ve Slezsku je ponejvíce způsoben nevhodným užíváním obecních a poddanských lesů. Lesní řád pro Moravu toto konstatování neobsahuje. Všechny tři lesní řády stanoví povinnost vyžádat si pro prodej dříví povolení od nadřízených institucí, královská a věnná města od podkomořského úřadu, privilegovaná města od Vrchního hospodářského ředitelství v Praze, horní města od nejvyššího mincmistrovského úřadu a municipální města od svých vrchností. V městských a obecních lesích mělo být šetřeno hlavně stavební dříví, které se nesmělo zpracovávat na palivo.

Také v církevních a fondovních lesích měly na těžbu dohlížet patronátní orgány a u městských zádušních lesů magistráty. Dvorský dekret



z 3. 2. 1787 (ROTH, BLASECK 1800) konstatuje, že ve zbývajících klášterních a fondovních lesích dochází k velkým škodám v důsledku přetěžeb. Patentem z 29. 11. 1781 byly zrušeny všechny kláštery, které nesledovaly cíle hodné uznání (z hlediska státu). Z původních dvou tisíc byla ponechána jen asi polovina a ze jmění zrušených klášterů byl založen náboženský fond ke zvýšení nízkých příjmů některých duchovních (MALÝ 1997). Krajské úřady měly dohlížet na to, aby církevní a fondovní lesy nebyly přetěžovány. Lesy dosud existujících klášterů byly postaveny pod vrchní dozor zemí a administrace státních statků. Administrace státních statků měla nechat lesy klášterní a fondovní jednou či dvakrát ročně prohlédnout. Prohlídku měl konat státní lesmistr. Těžba dřeva měla proběhnout po jejich řádném lesnickém rozdělení do sečí a jejich předchozím ocenění. Klášterní lesní úředníci nesměli přikázat k těžbě více dřeva, než jim bylo povoleno. Při prohlídkách lesů se měla zvlášť vyšetřit skutečnost, jsou-li řádně založeny seče a nejsou-li lesy přetěžovány přes své síly. Odlesněné plochy měly být co nejkvalitněji opět osety lesním semenem. Dále mělo být kontrolováno dodržování lesního patentu. Jestliže by klášter či fond tento patent nedodržel, má být oznámen guberniu. Jestliže by vznikla domněnka, že toto nařízení nebude dodrženo, má být klášteru na jeho náklady přidělen zkušený státní lesní úředník, který by vyšetřil stav lesů a zjistil, odpovídají-li lesní seče přesně úředním nařízením (dvorský dekret z 13. 12. 1788, ROTH, BLASECK 1800).

Dvorský dekret z 13. 12. 1794 (ROTH, BLASECK 1800) konstatuje, že kontroly, které vykonávají krajské úřady u církevních a fondových lesů, jsou oprávněny z toho důvodu, že krajské úřady dozírají na využití lesů z úřední povinnosti. Na nedostatky zjištěné při krajských kontrolních cestách upozorňují pak gubernium.

České zemské gubernium se snažilo zajistit pravidelný příjem beneficiátů z církevních lesů. Lesní úřady církevních lesů musely na základě guberniálního nařízení z 14. 2. 1817 č. 2435 a ze 17. 1. 1823 č. 1291 zaslat zemským úřadům roční výsledek hospodaření (Provinzial Gesetzsammlung des Königreich Böhmen). Dne 18. 5. 1824 je publikováno nařízení Českého gubernia č. 7844 (Provinzial Gesetzsammlung des Königreich Böhmen), které konstatuje, že je známo více případů jak farských, tak i ostatních lesů patřících církvi, že jsou tyto lesy špatně obhospodařovány jednak svémocnými, lesnímu patentu odporujícími zásahy a také dochází k přeměně lesa na louky a pastviny. Aby tomuto stavu byla učiněna přítrž, byla povinnost zasílat roční výsledek hospodaření rozšířena na farské lesy a zároveň byl pro obě kategorie nařízen popis lesů. Tento popis musel proběhnout jednotnou formou na základě přiloženého formuláře a to do šesti měsíců. Vlastní formulář byl publikován v guberniálním nařízení z 12. 9. 1824 č. 45 881 (Provinzial Gesetzsammlung des Königreich Böhmen, Příloha X). Dne 22. 1. 1836 je publikováno guberniální nařízení č. 847 (Provinzial Gesetzsammlung des Königreich Böhmen). V úvodu nařízení jsou kritizovány vrchnostenské úřady, které zanedbávají dohled nad církevními a farskými lesy. Z toho plyne jejich špatný stav a zkrácení příjmů beneficiátů. Lesy jsou totiž zanedbávány a těženy přes své síly. Nadřízeným úřadům a rovněž okresním vikářům se při kontrole výsledků lesního hospodářství a popisu lesů nařizuje, aby se neomezovaly pouze na kontrolu příjmové a výdajové stránky účetních rozvah, ale aby zároveň dozíraly na to, aby církevní a farské lesy nebyly:

- poškozovány příliš velkými sečemi a aby nebylo překračováno k těžbě systematicky určené množství dřeva,
- aby odlesněné lesní plochy byly opět zalesněny podle existujících právních norem a aby bylo o ně pečováno,
- aby dříví určené k prodeji bylo káceno pouze s povolením a prodáváno pouze ve veřejné dražbě.

Lesní řády pro Čechy a Slezsko v části „O skelných hutích a železných hamřích“ uvádějí, že nedostatek dříví pochází také z vysekávání

lesa pro sklárny a hutě a následně přeměny pasek na zemědělskou půdu. Znovu je připomenuta povinnost dříve uvedená - a to zajistit obnovu lesa a dále je připojen výslovný zákaz přeměňovat paseky na dvory, pole nebo luka. Obdobné ustanovení obsahuje i lesní patent pro Moravu v bodě 14.

Dvorský dekret z 29. 12. 1781 (ROTH, BLASECK 1800) stanovil, že nové hutě na železnou rudu smějí být zakládány jen tam, kde je dostatek dříví a uhlí. Dále stanovil, že výroba se má přizpůsobit stavu lesů, z nichž se odebírá dříví.

Problematikou železných hutí se zabýval také dvorský dekret z 1. 5. 1800 pro Čechy (ROTH, BLASECK 1800). Od tohoto dne si nesměl žádný vlastník pozemku na něm zřídit železářnu bez předchozího povolení gubernia. Povolení bylo udělováno na základě posudku nezávislého soudního znalce, který mimo jiné posuzoval stav okolních lesů. Dále je v tomto dekretu připomenuto ustanovení lesního řádu pro Čechy z 5. 4. 1754, týkající se zákazu přeměny lesní půdy na jinou kulturu. Lesní řád pro Čechy také zakazoval zřizovat železářny, hutě a sklárny v oblastech lesů, odkud bylo možno plavit dříví k zásobování Prahy.

K vývozu dříví do ciziny si byli vlastníci lesů povinni na základě ustanovení lesních řádů vyžádat povolení u dvora, a to buď přímo, nebo prostřednictvím gubernií. V Čechách byla koncem 60. let 18. století ustanovena zvláštní komise, která vedla evidenci žadatelů a podávala guberniu posudky o žádostech uchazečů (NOŽIČKA 1957). Lesní řád pro Moravu obsahoval ve svém druhém bodě sankci 100 dukátů pro každého, kdo by vyvážel ze země stavební či jiné dříví bez povolení. Vrchnostem se dále zakazovalo zneužít volný prodej v rámci země a ostatních dědičných zemí. Své lesy měly udržovat a nepustořit je. Pokud by krajští hejtmané zjistili pustošení lesů, mají tyto případy oznámit Císařsko-královské reprezentaci a komoře.

K českému lesnímu řádu byl připojen výklad s názvem: „Návod k řádu dříví a lesů pro Království České, jak by lesy mohly být pěstovány, lépe vychovávány, rozmnoženy a zachovány“. Tento návod nebyl součástí lesního řádu a nebyl tedy závazný (Sbírka patentů SÚA Praha). Obsahoval souhrn lesnických zkušeností a poznatků zejména o pěstování lesa.

## Závěr

Tereziánské lesní řády představují první kodifikaci lesního práva na našem území. Přinesly na tehdejší dobu dosti značné omezení vlastnického práva. Byly vydány na základě veřejného zájmu a tím byl zájem na dostatku dřeva zejména pro nejrůznější stavby, dále pak pro báňské, hutní, sklářské a další průmyslové manufaktury a později továrny. Citelný nedostatek dřeva byl pocíťován od počátku 18. století, kdy začínají být feudálním státem vydávána nařízení, která jednak regulovala vývoz dřeva do ciziny, nařizovala nahrazení palivového dříví rašelinou a dále se věnovala většímu použití kamene na stavbách a zajištění vzniku mladých lesních porostů. Řada ustanovení z těchto nařízení přešla do lesních řádů.

Lesní řády věnují pozornost zejména ochraně lesní půdy – zakazují její přeměnu na jinou kulturu, omezují hrabání steliva, chrání mladé lesní porosty před pastvou, regulují časově období pro těžbu dřeva, nařizují nepřetržitost a vyrovnanost těžeb. Ta mohla být kontrolována až po sestavení josefinského katastru na základě teorie normálního lesa. Státní dozor (krajské úřady, gubernia) byl soustředěn zejména na několik skupin lesů. Byly to pohraniční lesy, obecní a městské lesy, lesy církevní a fondovní, dále lesy, z nichž bylo bráno dřevo pro potřeby skláren a železáren a konečně na lesy, z nichž se dříví káceno pro vývoz do ciziny. Samotná kontrola a udělování sankcí nemohlo být příliš důsledné kvůli nedostatku úředníků na krajských úřadech a kvůli složitému instančnímu postupu při potrestání majitele.

Před počátkem 18. století se v zemských zřízeních (s výjimkou návrhu zemského zřízení –*Maiestas Carolina*) neobjevují, zřejmě pro odpor šlechty, žádná podstatná ustanovení pro lesy. Velmi cenným pramenem poznatků o hospodaření v lesích jsou vrchnostenské lesní řády (instrukce). Tyto ovšem nebyly vynutitelné státní mocí a vrchnost, která instrukci vydala, ji mohla kdykoliv porušit.

## Literatura

- Budwinskis Sammlung der Erkenntnisse des k. k. Verwaltungsgerechtigshofes.
- ČERNÝ, V.: Hospodářské instrukce. Přehled zemědělských dějin v době patrimoniálního velkostatku v 15. – 16. století. Praha, 1930.
- FIALA, Z.: Předhusitské Čechy 1310 – 1419. Praha, Svoboda 1968. 397 s.
- Handbuch aller unter der Regierung des Kaisers Josefs II. für die k. k. Erbländer ergangenen Verordnungen u. Gesetze in einer systematischen Verbindung. 8. Band, Wien, J. G. Moesle 1787.
- HASEL, K.: Forstgeschichte. Hamburg und Berlin, Verlag Paul Parey 1985. 258 s.
- HOŠEK, E.: Vývoj hospodářské úpravy lesov v ČSSR. Zvolen, ÚHÚL 1965. 32 s.
- HOŠEK, E., TLAPÁK, J.: Přehled vývoje lesnictví v Českých zemích v druhé polovině 19. století. In: Kapitoly z dějin zemědělství a lesnictví. Praha, Zemědělské muzeum 1980, sv. 22, s. 143-276.
- KAZIMOUR, J.: Státní péče o lesy v Čechách v letech 1754 - 1852. Praha, Zemědělské muzeum 1933. 169 s.
- MALÝ, K. et al.: Dějiny Českého a Československého práva do roku 1945. Praha, Linde 1997. 572 s.
- MOCKER, F.: Die erste Forstordnung vom Jahre 1379 für Eger und sein Gebiet. Centralblatt für das gesamte Forstwesen, 39, 1913, s. 258 - 267.
- NOŽIČKA, J.: Přehled vývoje našich lesů. Praha, SZN 1957. 459 s.
- PALACKÝ, J.: Archiv český, roč. 3, rok 1844.
- Provincial Gesetz Sammlung des Königreich Böhmen, sv. 1 - 30, r. 1819 - 1848.
- Roth, W. J., Blaseck, J.: Volständiger Auszug aller in Königreiche Böhmen am Ende des 18. Jhd. bestehenden Gesetze, 1.-12. díl. Praha, 1800.
- ROTH, W. J.: Sammlung aller in der Königreiche Böhmen kundgemachten Verordnungen und Gesetze. 1. díl (1801/3), 2. díl (1804), atd. Praha. Sbíрка dvorských dekretů Státního ústředního archivu v Praze. Třída M. Horákové.
- Sbíрка patentů Státního ústředního archivu v Praze. Třída M. Horákové.
- VÁŠICA, J.: Literární památky epochy Velkomoravské 863 - 885. Praha, Lidová demokracie 1966. 287 s.

## Jubilejní almanach trutnovské lesnické školy

### Recenze

Střední lesnická škola a Vyšší odborná škola lesnická v Trutnově u příležitosti 60. výročí jejich vzniku vydávají v jilemnickém nakladatelství Gentiana almanach pod názvem „Šedesát let lesnického školství v Trutnově 1945 – 2005“ o rozsahu 234 stran s četnými černobílými i barevnými fotoreprodukci.

Redakcí almanachu byl pověřen PhDr. Jiří Uhlíř, emeritní učitel trutnovské lesnické školy. Úkolu se zhostil skvělým způsobem. Pod jeho pečlivou redakcí vznikla z příspěvků 41 autorů kniha nadčasového významu svým obsahem, uspořádáním a především četností i precizností historických údajů. Stává se tak důležitým studijním dokumentem. Almanach totiž připomíná nejen 60 let trutnovského lesnického školství, ale současně i 150. výročí založení lesnického školství v severovýchodních Čechách, které vzniklo v Bělé pod Bezdězem (1855 – 1904), potom přešlo do Zákup (1904 – 1945) a od roku 1945 pokračuje v Trutnově.

Právě vydaný jubilejní almanach je podrobným dokumentem o rozvoji trutnovské lesnické školy, která ve svém vývoji musela překonat mnoho obtížných situací. Ty však byly zdolávány hlavně nadšením, pílí a obětavostí učitelů tak, že se jim podařilo vybudovat školu vysoké odborné úrovně. Kolektivu učitelů se podařilo hledáním vhodných výukových metod i organizováním kroužků zájmové činnosti podnítit zájem žáků o studium i lásku k vlastní škole. Tak vychovali řadu vynikajících odborníků. Toto vše je dokumentováno v jednotlivých kapitolách almanachu.

V jeho prvním oddílu je stručně nastíněna historie školy. Následuje popis typů lesnických škol, učebních plánů, školních objektů, odborných i zájmových aktivit. Následují vzpomínky a vyznání učitelů, absolventů i současných žáků. Ve zvláštní kapitole jsou uvedeny medailonky významných pedagogů působících v minulosti na zdejší škole. V závěrečné části jsou zařazeny obvyklé seznamy učitelů, absolventů, technických a administrativních pracovníků i současných studentů.

Vydaný almanach je vynikající reprezentativní publikací, která významně obohacuje studijní materiály o historii lesnického školství v českých zemích.

*Jiří Truhlář*

## Vývoj plantáží se směsí břízy bělokoré a pýřité na zemědělských půdách

V severní Karélii ve východním Finsku byly v roce 1971 založeny porosty břízy bělokoré (*Betula pendula* ROTH) a břízy pýřité (*Betula pubescens* EHRH.) na půdě dříve zemědělsky obhospodařované. Dvacet let po výsadbě byly z těchto plantáží odebrány vzorky půdy a listů pro vzájemné porovnání vlivu obou druhů bříz na stav úživnosti, růst, výnos a technickou kvalitu dřeva.

Semenáčky obou druhů bříz pocházely ze školek, při výsadbě do terénu byly vysoké od 20 do 80 cm, hustota semenáčků na 1 ha byla 1 600, ve věku 20 let nebyla u většiny porostů provedena probírka. Některé z porostů se nacházely na rašelinné půdě (hluboké i mělké), směsi rašeliny a minerální půdy nebo na minerální půdě.

Měření porostu se uskutečnilo na 12 vybraných plochách, kde byla vytvořena systematická síť kruhových ploch. Každý porost obsahoval 6 ploch s živým stromem břízy bělokoré a 6 ploch s břízou pýřitou. Získané vzorky půdy byly analyzovány (pH, N, P, K, Ca, Mg), byly změřeny střední výšky, hmotnost, porovnáván přírůstek, technická kvalita dřeva a vitalita stromů, dopad smíšené výsadby na vývoj stromů.

Srovnávání obou druhů bříz odhalilo velké rozdíly v jejich růstu i vývoji. Bříza bělokorá roste na všech výzkumných plochách lépe a přerůstá břízu pýřitou. Bříze bělokoré se daří lépe na minerálních půdách. Různé druhy vad dřeva, které snižují technickou kvalitu dřeva (hlavně vidličnatost a kmenové zakřivení kmene), jsou ovlivňovány charakterem stanoviště. U břízy pýřité se tyto vady objevují častěji, příčina tohoto jevu však nebyla nalezena. Koncentrace vápníku, hořčíku, železa, hliníku a boru v půdě se u jednotlivých druhů lišily, u břízy pýřité byly vyšší. Vysoká půdní vlhkost negativně ovlivňuje růst břízy bělokoré, zde se lépe daří bříze pýřité.

Oba druhy bříz vykazovaly zakřivení kmene nebo vidličnatost koruny. Tyto vady byly častější u břízy bělokoré na všech stanovištních typech. Pěstování těchto druhů bříz jako suroviny pro dýhárenský průmysl není proto vhodný.

Ačkoliv bříza bělokorá roste téměř na všech stanovištích lépe než bříza pýřitá, její růst se zpomaluje s narůstajícím obsahem půdních organických látek, zatímco růst břízy pýřité se zlepšuje. Proto se doporučuje pěstovat břízu bělokorou na kvalitních minerálních půdách, i když i na rašelinných půdách přerůstá břízu pýřitou. Solitery břízy bělokoré rostoucí na horších stanovištích jsou vyšší a proto je vhodnější se při výsadbě zaměřit na tento druh.

Pokud jsou zalesňovány zemědělské půdy, jsou oba druhy vystaveny možnosti poškození okusem, kompetici s okolní vegetací a poruchám ve výživě.

Baltic Forestry, 10, 2004, č. 1, s. 2 – 11

Kp

## Porovnání vlivu dřevného popela a fosforečno-draselného hnojiva na stav živin a růst borovice lesní ve slatinách

V porostech borovice lesní, rostoucích na místech odvodněných rašeliništích, je častým zjevem nedostatek fosforu stejně tak jako nedostatek draslíku, který redukuje růst stromů. Proto se tyto prvky doplňují ve formě fosforečno-draselného hnojiva, jako hnojivo by však mohl být využíván v rašeliništích i dřevný popel z elektráren.

Ve Finsku bylo úspěšně obnoveno okolo 1,7 mil. ha porostů borovice lesní za použití hnojiv. Od roku 1990, kdy se na základě nové legislativy a směrnice začaly i v lesnictví uplatňovat metody recyklace, se začalo

uvažovat o využití dřevného popela, který také obsahuje značný podíl fosforu a draslíku. Ve Finsku jej ve velkém množství produkují tepelné i elektrické elektrárny.

Pokusy s hnojením dřevným popelem pocházejícím z tepelných i elektrických elektráren proběhly na rašeliništích středního a severního Finska odvodněných v letech 1961 až 1980. Porosty byly ve stadiu tyčoviny 5 – 9 m vysoké, vrstva rašeliny byla od 30 cm do 100 cm. V porostu převládala borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.), s menší příměsí břízy pýřité (*Betula pubescens* EHRH.) a smrku zepilého (*Picea abies* KARST.).

Prachový popel byl získáván z kůry dřeva, popř. rašeliny. Koncentrace živin v dřevném popele sice závisela na vstupním materiálu, nicméně použitý výsledný dřevný popel obsahoval víceméně stejný podíl fosforu a draslíku jako umělé hnojivo. Hnojení bylo provedeno ručně, výzkumné plochy se rozkládaly na ploše o rozloze 0,10 až 0,17 ha.

Měření v porostu a listová analýza proběhly mezi roky 1997 až 2001, tedy 15 – 20 let po hnojení. Byl zjišťován počet stromů v porostu, měřeny výšky, výčetní tloušťka, výškový přírůst, byly zkoumány vzorky rašeliny, hodnocena okolní vegetace a jehličí.

Roční přírůst byl nejvyšší na stanovištích se silnou vrstvou rašeliny a půdách bohatých na dusík. Na mělkých rašeliništních půdách byl rozdíl koncentrace dusíku nevýznamný, ale v porostech hnojených dřevným popelem se začal růst stromů zvyšovat.

Již výsledky dřívějších studií ukazují, že reakce stromových porostů na fosforečno-draselné hnojení závisí na celkovém obsahu dusíku povrchové rašeliny. Čím vyšší je podíl dusíku u stromu, tím vyšší je růst podpořený hnojením. Během prvních pěti let se zvýšil objemový přírůst v porostech hnojených uměle, což bylo zřejmě zapříčiněno lepší rozpustností fosforu. Tento pozitivní vliv umělého hnojení pokračoval, dokud nebyla vyčerpána zásoba draslíku porostem, tedy 10 – 20 let, fosfor působí déle.

Porosty na stanovištích hnojených dřevným popelem předhony po 15 letech v růstu porosty na stanovištích uměle hnojených. Fosfor v dřevném popele se rozpouští pomalu a pravděpodobně spolu s urychleným rozpadem organické hmoty působí déle, takže zvyšuje růst i v dalších letech.

Jak umělé hnojivo, tak dřevný popel zvyšují koncentrace fosforu, draslíku a boru v listech a zlepšují obsah živin v stromovém porostu. Pokusy potvrdily, že dřevný popel zvyšoval obsah živin a růst porostů déle než umělá hnojiva a je tedy dobrou alternativou k umělým hnojivům na odvodněných rašeliništích.

Baltic Forestry, 10, 2004, č. 2, s. 2 – 10

Kp

## Šlechtění porostů trnovníku akátu v Maďarsku

Trnovník akát (*Robinia pseudoacacia* L.) byl do Evropy dovezen ze Severní Ameriky začátkem 17. století. Jeho nejrozšířenější porosty se nacházejí ve východní Evropě, zvláště v Maďarsku, Rumunsku a Bulharsku.

První velké plantáže s trnovníkem akátem byly v Maďarsku založeny začátkem 19. století jako ochrana proti větrné erozi na písčinných půdách. Později se akát trnovník rozšířil po celé zemi a v současnosti je nejpoužívanější dřevinou při zalesňování. Zabírá 20 % celkové lesní plochy Maďarska, tj. 350 000 ha, nejdůležitější porosty trnovníku akátu se nalézají v jižním a jihozápadním Maďarsku.

Použití dřeva trnovníku akátu je víceúčelové, např. v dolech, stavebnictví, nábytkářském průmyslu. Je nedocenitelnou dřevinou pro včelaře a lze jej pěstovat na plantážích pro energetické účely.



Porosty určené pro výchovu a pěstování této dřeviny byly založeny již v roce 1933, ale byly zničeny za 2. světové války. Novou iniciativu vyvinul v roce 1951 Lesnický výzkumný ústav a zaměřil se na výzkum pěstování rychle rostoucích stromů s rovným kmenem odolných vůči mrazu, prodloužení doby kvetení a zvýšení výnosu nektaru. Byly založeny klonové banky, prováděny klonové testy jak domácích druhů, tak druhů získaných od zahraničních výzkumných ústavů.

Prvotním požadavkem při reprodukci klonů a kultivarů trnovníku akátu bylo vyvinout spolehlivé vegetativní metody množení. Lesnický výzkumný ústav vyvinul metodu velkoplošného pěstování rostlin z kořenových řízků, založenou na velké schopnosti jejich výmladnosti, dále se ve spolupráci s dalšími institucemi vyvíjejí in vitro metody, které by zajistily masovou reprodukci trnovníku akátu.

Od roku 1964 byly v arboretu Gödöllő srovnáván růst a další znaky jak maďarských, tak dovezených kultivarů. V současnosti bylo vypěstováno 190 kultivarů se čtyřmi opakováními na 50 ha, které byly hodnoceny z hlediska výnosovosti a kvetení. Z kultivarů byly založeny semenné sady a na základě jakosti dřeva byly kultivary utříděny do tří skupin: kulatina pro pily, tyčovina pro výrobu planěk a krajnotvorný prvek vhodný též pro včely. Na 15 výzkumných plochách byla každým rokem prováděna podrobná pozorování, dokud porosty nedosáhly věku 10 let, po tomto období se porosty inventarizovaly každý pátý rok. Výsledky byly zpracovány matematicky.

Akát trnovník nemá v Maďarsku zcela optimální podmínky pro svůj růst. Jeho optimálním stanovištěm jsou nížiny, dešťové srážky se však v těchto polohách Maďarska dostávají až po vegetačním období akátu trnovníku. Proto se zde nenacházejí souvislejší porosty s touto dřevinou.

Cílem dalšího výzkumu je zlepšovat klony akátu trnovníku tak, aby poskytovaly dřevo dobré kvality pro průmyslová odvětví a byly adaptabilní k měnícím se ekologickým podmínkám. Na základě tohoto výzkumu lze konstatovat, že celkový objem porostů trnovníku akátu nelze zvyšovat, ale jeho dřevní kvalitu lze vylepšovat použitím vhodných klonů.

Silva Balcanica, 1, 2004, č. 4, s. 5 – 15

Kp

## Růst jedle bělokoré v uměle založených porostech

V průběhu druhé poloviny minulého století se v Srbsku provádělo zalesňování většinou borovicí černou rakouskou, borovicí lesní a smrkem ztepilým. Jedle bělokorá se vyskytovala velmi zřídka. Proto byla jedle bělokorá (*Abies alba*) vysazena do dvou umělých bukových stanovišť *Fagetum montanum* a *Fagetum submontanum*. Růst a přírůstek jedle bělokoré byl srovnáván se stejnými parametry ostatních jehličnatých druhů, které byly vysazeny na stejných stanovištních typech. Měřeno bylo 40 dominantních stromů každého druhu, základní údaje byly zpracovány do tabulek a grafů.

Výzkum prokázal, že jedle bělokorá může prosperovat i na pro ni netypických stanovištích. V uměle založených porostech však vykazuje specifické znaky růstu a přírůstu. Na obou výzkumných stanovištích byl průběh růstu podobný, její vitalita opravňuje využívat jedli bělokorou při zalesňování.

Silva Balcanica, 1, 2004, č. 4, s. 49 – 55

Kp

## Zalesňování uhelných skládek

Během dolování uhlí v uhelných oblastech se zničí velké oblasti s úrodnou půdou. Jejich obnova je v současnosti problém přerůstající hranice států.

V Bulharsku byly první pokusy s obnovou krajiny po dolování prováděny v letech 1957 až 1958. Oblasti byly zalesněny stromovou i keřovou vegetací. Byl založen park s 5 druhy jehličnatých a 41 druhů listnatých dřevin, zahrnujících 19 druhů listnatých stromů a 22 keřů. Porost byl hodnocen na základě vizuálních znaků (stav a tvar koruny, změny olistění, vadnutí, opad) a biometrických charakteristik (průměrná tloušťka a výška, roční radiální růst, produktivita porostu). Byly sledovány také fyzikální a chemické vlastnosti půdního substrátu a vodní režim půdy.

Výsledky pozorování ukázaly, že i v blízkosti průmyslového městského centra lze uhelnou skládku úspěšně přeměnit na rekreační zónu. Výběr jednotlivých dřevin je ovlivněn jejich tolerancí k danému prostředí, listnaté druhy se přizpůsobují lépe. Ve věku 20 let je třeba v porostech provést probírku. Na příliš prudkých svazích může však i po 35 – 40 letech dojít k sesuvům půd, proto se nedoporučuje zalesňování těchto terénů.

Silva Balcanica, 1, 2004, č. 4, s. 79 – 87

Kp

## Vliv lesa na hospodaření s uhlíkem

Četné výzkumy ukázaly, že na Zemi dochází ke globálnímu oteplování, které je důsledkem vypouštění průmyslových emisí do ovzduší. Vědci odhadují, že do roku 2100 dojde k oteplení až o 1,4 – 5,8 °C. Proto je třeba stanovit vhodnou strategii adaptace nebo zmírnění těchto dopadů.

Touto strategií jsou Integrated Assessment Models (IAM – integrační hodnotící modely), které analyzují problémy a následky globálního oteplování jak z vědeckého, tak z ekonomického hlediska. Tyto modely jsou zaměřeny na hodnocení klimatických změn a jejich vztah k ostatním světovým problémům.

Na základě mezinárodních dohod jsou přijímána různá opatření na snížení podílu skleníkových plynů v ovzduší jako zalesňování, aktivní regenerace lesa, ochrana před odlesňováním, integrace lesních stromů do zemědělských oblastí. Účinnost těchto opatření je analyzována na základě modelů produkce dřevní zásoby, finančních ukazatelů, ekonomických modelů, jsou také zpracovávány modely, které rozebírají různé možnosti rizika při zmírňování škod.

Hodnocení vlivu lesa na obsah uhlíku v ovzduší bylo prováděno na výzkumných plochách v severovýchodním Ekvádoru, kde zemědělství, hlavně pastvinářství, velmi rychle vytlačuje les. Ukázalo se, že bez finanční podpory není možno očekávat obnovu lesa, že druhotné lesy jsou ekonomicky atraktivnější. Finanční nejistota na trhu se dřevem také ovlivňuje buď negativně, nebo pozitivně vývoj lesního hospodářství.

Výhodnocené výsledky ukázaly, že zalesnění má velký dopad na objem globálních emisí. Další výzkum bude zaměřen na další možnosti snižování emisí např. lesní regenerací porostů, ochranou stávajících lesů, podporou agrolesnictví.

Benitez-Ponce, P. C.: Essays on the Economics of Forestry-Based Carbon Mitigation. Wageningen, Wageningen University 2005. 187 s.

Kp