
ZPRÁVY LESNICKÉHO VÝZKUMU

Reports of Forestry Research

SVAZEK 51

ČÍSLO 3/2006

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

Vedoucí redaktorka: Ing. J. Danyšová. Předseda ediční rady: Doc. 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

IVO KUPKA

Je Langův dešťový faktor použitelný pro posouzení vlivu mikroklimatu na výškový růst lesní kultury? 153
Is the Lang's rain factor usable for assessing the microclimate influence on growth height of forest culture?

MARTINA MALINOVÁ - ZDEŇKA PROCHÁZKOVÁ - SYLVA PANÁČKOVÁ

Vliv délky a zakřivení primárního kořínku (radikuly) bukovic a pozice bukovic v substrátu při siji na možnou tvorbu deformací kořenového krčku bukových semenáčků 157
Impact of the length and curving of beechnut radicle and beechnut position on the substrate at sowing on possible root collar deformation of European beech seedlings

PAVEL SAMEC – ALEŠ KUČERA – LUKÁŠ KISZA – EVA DAŇKOVÁ - VĚRA KOBLÍŽKOVÁ. – PAVEL FORMÁNEK

Časová proměnlivost biologické aktivity organominerálních horizontů půd z různých typů biotopů jedlo-bukového lesního vegetačního stupně Moravskoslezských Beskyd během uchování v laboratorních podmínkách 162
Temporal variability of biological activity in soil organo-mineral horizons from fir-beech forest altitudinal zone of the Moravian-Silesian Beskids Mts. evaluated under laboratory conditions

MARKÉTA NOVOTNÁ – PETR NOVOTNÝ – VÁCLAV BURIÁNEK) – JOSEF FRÝDL – JIŘÍ ŠINDELÁŘ,
Výsledky hodnocení provenienční výsadby s olší lepkavou (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.) č. 43 – Lužná, Senec ve věku 36 let 172

Results of evaluation of black alder (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.) provenance planting no. 43 – Lužná, Senec at the age of 36 years

FRANTIŠEK ŠACH

Svahový odtok ve vztahu k postupům obnovy lesa 184
Hillslope runoff in relation to methods of forest regeneration

SUPPLEMENT

VLADIMÍR KREČMER – LUDĚK ŠIŠÁK – FRANTIŠEK ŠACH – VLADIMÍR ŠVIHLA – MARTIN FLORA 195
K ekonomickému hodnocení mimotržních funkcí lesa z hledisek lesopolitických
To economic valuation of non-market forest functions from forest policy viewpoint

LESNICKÉ AKTUALITY – CURRENT CONTENTS 216

ŠTEFAN KOHÁN

• Niektoré charakteristiky a pozoruhodnosti národných parkov Maďarska 216
Some characteristics and objects of interest of national park in Hungary

JE LANGŮV DEŠŤOVÝ FAKTOR POUŽITELNÝ PRO POSOUZENÍ VLIVU MIKROKLIMATU NA VÝŠKOVÝ RŮST LESNÍ KULTURY?

Is the Lang's rain factor usable for assessing the microclimate influence on growth height of forest culture?

Abstract

Lang's raining factor (LRf) is used as a climatic characteristic for regional microclimate. There are not many papers dealing with relationship between LRf and height growth of seedlings so far. Height growth is a good indicator of plant vigour and therefore it could be used for checking how LRf influences the plant vitality. There are detailed meteorological data measured on the place very close to research plots of wild cherry plantations. The data for time period of 2001 - 2004 confirms that LRf is a good indicator of favourable climatic conditions. The LRf fluctuating around the expected value from the year 2001 and 2002 have a good height increment of plants. The drop of LRf value to the half for the years 2003 and 2004 is reflected in significant reduction of height increment of wild cherry plants.

Klíčová slova: výškový přírůst, výškový vývoj, Langův dešťový faktor, zakládání kultur, třešeň ptačí

Key words: height increment, growth, wild cherry plant, Lang's raining factor, reforestation

Úvod

Základními faktory, které ovlivňují růst a vývoj lesních stromů a porostů, jsou vedle stanovištních podmínek faktory klimatické, zejména teplota a srážky. Teplota vzduchu a půdy jsou základními faktory, které ovlivňují délku vegetační sezony a tedy i délku období růstu rostlin. Obecně je vegetační sezona definována jako období v roce, během kterého klimatické poměry umožňují růst a vývoj rostlin. Za dolní hranici umožňující bezproblémový průběh asimilačních pochodů se považuje průměrná denní teplota vzduchu nad 5 °C. Někteří autoři (HEJTMÁNEK 1960) však přidávají druhou podmínku a tou je teplota půdy, která musí umožnit dostatečný transpirační proud vody s rozpuštěnými biogenními prvky. Předpokládá se, že teplota půdy by měla dosáhnout alespoň 4 °C. Dosažení této teploty půdy je obvyklé při teplotě vzduchu kolem 10 °C. V této roční době zároveň roste osvětlení rostlin a jeho délka během dne, které je rovněž důležité pro ukončení vegetačního klidu stromů. Také ukončení vegetační sezony na podzim probíhá v podobném režimu a proto se v našich zeměpisných šířkách považuje za konec vegetační sezony pokles průměrných denních teplot pod 10 °C (HEJTMÁNEK 1960).

Vedle teploty vzduchu a půdy jsou srážky dalším klíčovým faktorem, který spolurozhoduje o růstu a vývoji semenáčků a sazenic, které nemají ještě příliš rozvinutý kořenový systém a nemohou čerpat půdní vodu z hlubších půdních vrstev. Nejdůležitější jsou samozřejmě srážky ve vegetačním období, které jsou jednou ze základních podmínek života zelených rostlin.

Tab. 1.

Klasifikace oblastí podle Langova dešťového faktoru [LDf] (podle HMÚ Praha)

Region classifications by Lang's rain factor [LDf] (according to Hydrometeorological Institute Prague)

Oblast/Region	Hodnota LDf (ročního)/ LDf value (annual)	Klasifikace oblastí/ Classification
I	< 60	velmi suchá/very dry
II	61 - 70	suchá/dry
III	71 - 80	normální/normal
IV	81 - 100	vlhká/wet
V	> 100	velmi vlhká/very wet

Langův dešťový faktor (dále jen LDf) je vhodnou charakteristikou, která kombinuje tyto dva výše zmíněné základní faktory do jedné hodnoty. Je totiž zřejmé, že stejný objem srážek při vyšších teplotách, kdy dochází k vyšší evapotranspiraci, může být nedostatečný a vést k fyziologickému poškození sazenic, zatímco při nižších teplotách a tedy nižší evapotranspiraci je stejný objem srážek dostatečný a k tomuto poškození dojít nemusí. To je aktuální zejména u semenáčků a sazenic používaných k obnově lesa v nižších nadmořských výškách s nižším objemem srážek zejména ve vegetačním období (KUPKA 2002). Langův dešťový faktor je definován poměrem mezi úhrnem srážek v milimetrech za definované období a průměrnou teplotou za stejné období vyjádřenou ve stupních Celsia. Je zřejmé, že s rostoucí nadmořskou výškou hodnota tohoto faktoru roste, neboť přibývá srážek a klesá teplota. Podrobné hodnocení LDf je uvedeno v tabulce 1.

Zejména v nižších nadmořských výškách může být tento ukazatel dobrou a vhodnou charakteristikou pro posouzení nebezpečí fyziologického poškození lesních kultur po výsadbě, které se následně projeví sníženou vitalitou a posléze sníženým přírůstem nadzemní biomasy, která může vést až k uhynutím sazenic. Bohužel většinou nejsou k dispozici meteorologická data přímo nebo z bezprostřední blízkosti okolí sledovaných ploch a interpolace mezi vzdálenými meteorologickými stanicemi jsou jen velmi přibližné, často zavádějící (LAJTNER 1999). Zdá se, že v našich zeměpisných šířkách jsou velmi často limitujícím faktorem srážky, kdežto v severních částech Evropy je to spíše teplota (MAKINEN 2001). Také z tohoto důvodu je kombinace obou veličin v jedné charakteristice zajímavá.

Obvyklou charakteristikou vitality sazenic je výškový růst či přírůst (cf. CHRIMES et al. 2004, KOTRLA 1999, KUPKA 2001, 2006, LAJZEROWICZ et al. 2004). Je snadno a přesně měřitelný a vyjadřuje nejen důležitou charakteristiku semenáčků a sazenic, ale je jedním z faktorů, který rozhoduje o tom, zda sazenice vůbec přežije, tzn., zda dostatečně rychle odroste škodlivému působení buňky a zvěře (DUŠEK 1997). Průměrný nebo kumulovaný výškový přírůst je jednou z nejčastějších veličin používaných k hodnocení vitality kultur (BÁRTOVÁ, MAUER 2005, BULÍŘ 2005, KACÁLEK, BARTOŠ 2005). Platí to i u klíčících semenáčků, kde vedle fyziologických charakteristik je výškový růst a přírůst ukazatelem vitality (JENSEN 2002).

Asi nejúplnější přehled způsobů hodnocení kvality a vitality sadebního materiálu podává BARETT (2006). Také on zdůrazňuje význam výšky a výškového přírůstu jako důležitého indikátoru kvality a vitality.

Na druhé straně je známo, že významný podíl na celkovém růstu a vývoji semenáčků a sazenic má růst laterálních větví, které se nejvýznamněji měrou podílejí na zvětšování objemu koruny stromu, tj. na zvětšování asimilačního aparátu, který je rozhodující pro další vývoj semenáčků a sazenic. Proto se někdy vedle měření celkové nadzemní výšky zjišťuje i tzv. „primární růst“, kterým se rozumí délkový přírůst všech větví buď ve všech nebo jen ve dvou nejvyšších přeslenech včetně terminálu (CUNNINGHAM et al. 2006). Tato hodnota reprezentuje přírůst buď celé koruny nebo její svrchní části (pokud se hodnotí jen dva nejvyšší přesleny), jež je pro asimilační výkon rozhodující. Ten se mnohem snadněji stanovuje pro jehličnaté dřeviny než pro listnaté, které nemají tak pravidelnou strukturu koruny. Další možnou charakteristikou je tzv. apikální dominance (GROSSI et al. 2004), která stanovuje podíl délky hlavního terminálu ku součtu délek laterálních větví v prvním přeslenu. Pokud je tato hodnota větší než jedna, pak ukazuje na intenzivní výškový přírůst, zatímco hodnota menší než jedna indikuje sníženou vitalitu (KUPKA 2004). Je však třeba připomenout, že také tato charakteristika je zejména vhodná pro jehličnaté dřeviny.

Souhrnně lze tedy konstatovat, že výškový růst a přírůst jako snadno a přesně měřitelná veličina a jako veličina, která je zároveň základním parametrem zajištěné kultury, je nejvhodnější charakteristikou k posuzování vývoje a vitality kultur.

Metodika

Výzkumné plochy se nacházejí na území ŠLP v Kostelci nad Černými lesy v blízkosti výzkumné stanice Truba. Plochy byly založeny na jaře roku 1997. Výsadba jamkovou sadbou byla prováděna prostokořenými sazenicemi třešně ptačí. Plochy leží v rovině, na lesním typu 2K3, jedná se tedy o kyselou bukovou doubravu. Na každé ploše bylo vysazeno 50 sazenic v řádkách mezi už vysázenou kulturou jedle bělokoré ve čtyřech opakováních. Celkem tedy na počátku pokusu bylo hodnoceno 200 sazenic. Zvoleny jsou plochy, které byly založeny s dostatečným předstihem před posuzovaným obdobím, aby nedošlo ke zkreslení výsledků tzv. povýsadbovým šokem, kdy sazenice po výsadbě obnovuje kontakt kořenů s půdou a prakticky zastavuje svůj nadzemní růst.

Každoročně na podzim byly zjišťovány základní dendrometrické charakteristiky: (i) výška nadzemní části s přesností na 1 cm, (ii) tloušťka kořenového krčku v místě barevné změny těsně nad zemí posuvným měřidlem s přesností na 1 mm. Dále byla zaznamenávána mortalita a poškození stromků – nejčastěji zaschnutí terminálního pupenu či celé terminální části korunky, či poškození kmínku. Pro hodnocení výšky a výškového přírůstu byly vzaty v úvahu jen ti jedinci, u kterých nedošlo k poškození vrcholové části koruny, tzn. těch případů, kdy byl výškový přírůst kladný. Ze všech kladných hodnot na všech plochách byly stanoveny průměry a směrodatné odchylky v jednotlivých letech. Tyto veličiny byly vyhodnoceny pomocí jednofaktorové analýzy ANOVA (Excel 11.5) a pomocí regresní analýzy (Excel 11.5).

Teplotní a srážkové charakteristiky byly zjišťovány pomocí automatické meteorologické stanice Noel, která zaznamenává srážky a teplotu každou půlhodinu. Čidlo teploměru je ve standardní výšce a stanice je umístěna na zatravněné otevřené ploše ve výzkumné stanici Truba asi 300 m od výzkumných ploch. Průměrné denní teploty byly stanoveny jako aritmetický průměr všech zjištěných hodnot (tj. 48 měření). Tyto hodnoty se neliší od hodnot standardně stanovovaných pro průměrné denní teploty. Teplotní a srážkové charakteristiky jsou uvedeny až ve výsledkové části zprávy.

S ohledem na zjištěné průměrné hodnoty denních teplot bylo stanoveno vegetační období v této oblasti na duben až září. I když teplotních

hodnot vyšších než deset stupňů bylo dosahováno až obvykle kolem 10. dubna, byl zvolen celý duben, aby mohly být používány nedělené měsíční hodnoty jak pro teploty, tak i pro srážky.

Všechny plochy jsou oplocené, takže škody zvěří jsou zanedbatelné. Všechny sazenice byly pravidelně ošetřovány vyžínáním.

Výsledky a diskuse

Průběh hodnot průměrných teplot jak za celý rok, tak i za vegetační období naměřených na stanici Noel v letech 2001 - 2004 ukazuje, že z tohoto hlediska nebyly rozdíly v jednotlivých letech nijak významné (viz tab. 2).

Výrazně jiná je situace v sumě srážek, kde v letech 2003 a 2004 byla suma srážek výrazně nižší a to opět jak za celý rok, tak i ve vegetačním období (viz tab. 3).

Tab. 2.

Průměrné teploty v letech 2001 - 2004 za rok a ve vegetačním období na stanici Truba

Annual and vegetation period average temperature for the years 2001 - 2004 at Truba

Období/Period	2001	2002	2003	2004
Roční teploty/Year temperature [°C]	10,0	10,0	10,3	10,3
Vegetační období/ Vegetation period temperature [°C]	15,9	16,3	17,7	16,5

Tab. 3.

Souhrn srážek v letech 2001 - 2004 za rok a za vegetační období na stanici Truba

Annual and vegetation period sum of precipitation in the years 2001 - 2004 at Truba

Období/Period	2001	2002	2003	2004
Suma ročních srážek/Sum of year precipitation [mm]	806,8	868,5	419,2	521,0
Suma srážek ve vegetačním období/Sum of vegetation. period precipitation [mm]	571,2	583,6	279,8	308,4

Roky 2003 a 2004 byly srážkově podnormální, což odráží i Langův dešťový faktor. Zejména v roce 2003 je jeho hodnota poloviční oproti předchozím letům (viz tab. 4). Podobnou situaci odráží Langův dešťový faktor za vegetační období, kdy je tato hodnota v roce 2003 ještě nižší než poloviční oproti předchozím rokům. Přitom teploty jsou skoro stejné, významný však byl deficit srážek.

Když se podíváme na výškový vývoj kultury třešně ptačí, která byla založena už v roce 1997, takže v letech, kdy máme k dispozici detailní meteorologická data už sazenice překonaly tzv. „povýsadbový šok“, pak je zřejmé, že se pokles Langova dešťového faktoru v letech 2003 a 2004 významně projevil na výškovém růstu sazenic (viz tab. 5), kde jsou tyto hodnoty statisticky významně nižší v letech 2003 a 2004.

Podobný výsledek dostaneme při lineární regresi vztahu mezi Langovým dešťovým faktorem a výškovým přírůstem sledované kultury (viz graf 1). I když je k dispozici jen krátká řada – a proto získané vý-

sledky lze brát jen jako předběžné - přesto hodnota spolehlivosti vztahu (R^2) ukazuje, že ze 69 % lze výškový přírůst vysvětlit tímto faktorem (LDf). Bude stát za to věnovat této charakteristice i v budoucnu větší pozornost ve vztahu k vývoji kultur a mlazin.

Tab. 4.

Langův dešťový faktor (roční) v letech 2001 - 2004 a ve vegetačním období vypočítaný pro stanici Truba

Lang's rain factor [LDf] calculated at Truba for the whole year and vegetation period in the years 2001 - 2004

Období/Period	2001	2002	2003	2004
Roční LDf/Year Lang's factor	80,9	86,7	40,5	50,8
Vegetační LDf (pro měsíce 4 - 9)/Vegetation period Lang's factor	36,0	35,8	15,8	18,7

Tab. 5.

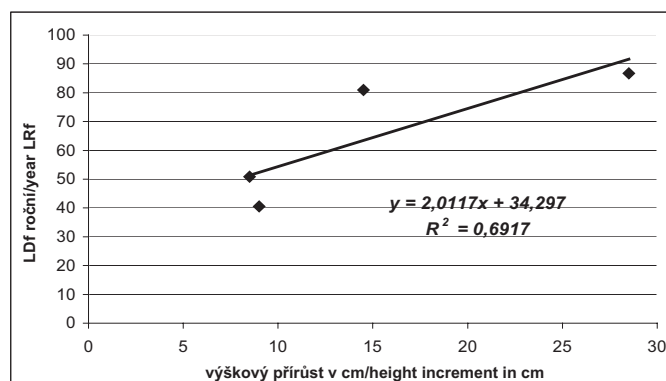
Průměrné roční výškové přírůsty sazenic třešně ptačí v letech 2001 - 2004

Average year height increments of wild cherry plants in the year 2001 - 2004

Rok/Year	2001	2002	2003	2004
Roční přírůst/ Year increment [cm]	14,5 ± 2,1 ^a	28,5 ± 4,6 ^b	9,0 ± 1,3 ^c	8,5 ± 1,3 ^c

Pozn.: a, b, c označují hodnocení na hladině spolehlivosti 95 %.

Note: a, b, c mean evaluation on level of 95% reliability.



Graf 1.

Lineární regrese vztahu Langova dešťového faktoru k výškovému přírůstu sazenic třešně ptačí v letech 2001 až 2004

Linear regression of Lang's rain factors and height increments in the years 2001 - 2004

Závěr

Klimatické faktory jsou jedny z hlavních faktorů, které ovlivňují růst stromu. To je nejvíce patrné na letokruhových analýzách, kde je kolísání tloušťkového přírůstu v závislosti na klimatických podmínkách hlavní metodou dendrochronologie. Langův dešťový faktor je ukazatel, který kombinuje dvě základní mikroklimatické charakteristiky, tj. teplotu a srážky, a proto by měl být dobrou charakteristikou pro mikroklimatické podmínky. Zatím však neexistuje mnoho prací, které by zkoumaly vztah Langova dešťového faktoru k výškovému vývoji sazenic v nově

založené kultuře. Přitom je výškový růst a přírůst velmi důležitý, protože rozhoduje o tom, jak brzy nově založená kultura odroste škodlivému působení buřene, a je jedním ze základních kritérií pro zajištěnou kulturu.

V článku je posuzován vztah výškového přírůstu kultury třešně ptačí k mikroklimatickým charakteristikám zjišťovaným prakticky na stejné lokalitě (vzdálenost 300 m). Klimatická data, která jsou zatím k dispozici, zahrnují období let 2001 - 2004, přičemž právě v polovině tohoto období došlo k výraznému poklesu srážkových úhrnů a tedy i výrazné změně LDf. Zejména v roce 2003 je jeho hodnota poloviční oproti předchozím letům (viz tab. 4). Podobnou situaci obráží Langův dešťový faktor za vegetační období, kdy je tato hodnota v roce 2003 ještě nižší než poloviční oproti předchozím letům. Přitom průběh teplot se nijak výrazně neliší od předchozích let, významný však je deficit srážek, který se odráží ve vypočtených hodnotách Langova dešťového faktoru.

Statistické hodnocení významnosti rozdílů výškového přírůstu na výzkumné ploše potvrdilo, že v letech s nižším LDf došlo k významně nižším výškovým přírůstům na hladině spolehlivosti 95 %. Také regresní analýza potvrdila poměrně těsný vztah mezi ročním Langovým dešťovým faktorem a výškovým přírůstem sledované kultury. I když je k dispozici zatím jen krátká časová řada, výsledky (koeficient spolehlivosti regresního vztahu $R^2 = 0,69$) naznačují, že mezi těmito veličinami existuje poměrně těsný vztah.

Naše výsledky tedy potvrdily, že Langův dešťový faktor je vhodnou charakteristikou mikroklimatických podmínek, která ovlivňuje výškový vývoj vysazené kultury v nízkých polohách.

Literatura

- BARETT, C.: Quality assessment of temperate zone deciduous hardwood seedlings. *New Forests*, 31, 2006, s. 413-433
- BÁRTOVÁ, A., MAUER, O.: The effect of auxinoid application on the planting stock root system. *Journal of Forest Science*, 51, 2005, č. 12, s. 548-558
- BULÍŘ, P.: Impact of soil conditioners on the growth of European ash (*Fraxinus excelsior* L.) on dumps. *Journal of Forest Science*, 51, 2005, č. 9, s. 392-402
- CUNNINGHAM, C. et al.: Growth of Norway spruce saplings in subalpine forests in Switzerland: Does spring climate matter? *Forest Ecology and Management*, 2006, in press
- DUŠEK, V.: Lesní školkařství. Písek: Matice lesnická 1997. 140 s.
- GRASSI, G., et al.: Dynamics of Norway spruce and silver fir natural regeneration in a mixed stand under uneven-aged management. *Can. J. of For. Res.*, 34, 2004, s. 141-149
- HEJTMÁNEK, J.: Bioklimatická hesla. In: *Naučný slovník lesnický*. Praha, ČZV ve SZN 1960. 2638 s.
- CHIMES, D., LUNDQVIST, L., ATLEGRI, O.: *Picea abies* sapling height growth after cutting *Vaccinium myrtillus* in an uneven-aged forest in Northern Sweden. *Forestry Chronicle*, 77, 2004, s. 61-66
- JENSEN, M.: Seed vigour testing for predicting field seedling emergence in *Fagus sylvatica* L. *Dendrobiology*, 47, 2002, s. 47-54
- KACÁLEK, D., BARTOŠ, J.: Prosperita kultur lesních dřevin na bývalých zemědělských pozemcích v prvních letech po výsadbě. *Zprávy lesnického výzkumu*, 50, 2005, č. 2, s. 83-89
- KOTRLA, P.: Pěstování sadebního materiálu buku, jedle a lípy. [Reproductive material production of European beech, silver fir and lime.] *Lesnická práce*, 78, 1999, č. 8, s. 366-367

- KUPKA, I.: Influence of different treatment on wild cherry seedling performance. [Vliv různého ošetření sazenic třešně ptačí na jejich ujmavost.] Journal of Forest Science, 47, 2001, č. 11, s. 486-491, ISSN 1212-4834
- KUPKA, I.: Natural regeneration at different microclimatic sites in Žatec region. Journal of Forest Science, 48, 2002, č. 10, s. 441-450, ISSN 1212-4834
- KUPKA, I.: Supporting of white fir (*Abies alba* MILL.) share in our forests by site amelioration. In: Sustain Life Secure Survival II. Conference proceedings. Prague Sept. 04, 2004
- KUPKA, I.: Vliv hnojení při jamkové výsadbě na odrůstání kultur. In: Využití chemické meliorace v lesním hospodářství II. Praha 23. 3. 2006. Praha: ČZU 2006, s. 85-90, ISBN 80-213-1476-1
- LAJTNER, V.: Vliv klimatu a postavení na přírůst jedle. [Influence of climate and social stand position on silver fir growth.] Dipl. práce. Praha: LF ČZU 1999. 45 s.
- LAJZEROWICZ, W., KRASOWSKI, M. M.: Light and temperature differentially limit subalpine fir and Engelmann spruce seedling growth in partial-cut subalpine forests. Can. J. of For. Res., 34, 2004, s. 249-260
- MAKINEN, H. et al.: Climatic signal in annual growth variation in damaged and healthy stands of Norway spruce in southern Finland. Trees, 15, 2001, s. 177-185

Is the Lang's rain factor usable for assessing the microclimate influence on growth height of forest culture?

Summary

Basic factors influencing growth of forest trees are site and climatic conditions of which the most important are temperature and precipitations. Air and soil temperatures are the starting conditions for vegetative activities of any green plants and therefore average day temperature limits the beginning and end of vegetation period. The second important climatic variable is precipitation. It is fairly understood that given sum of precipitation could be physiologically sufficient in low temperature while it is not sufficient in hot conditions when transpiration is more intensive. Lang's raining factor (LRf) is a good variable for microclimatic condition of the region as it combines both basic climatic variables.

There are detailed climatic measurements of temperature and precipitation acquired by small "Noel" meteorological station situated just near the research plots of wild cherry plantation at Faculty forest at Kostelec nad Černými lesy. There are plantations of 50 plants with three replications making together 200 plants evaluated in the trial. Dendrometrical data (height, collar diameter) as well as quality assessment were collected in autumn when growing activities were over. Research plots were planted in spring 1997 while climatic data collection started in 2001. All research plots are fenced to minimize the browsing damages.

Monthly climatic data and sum of precipitation were fairly stable in the year 2001 and 2002 while the sum of precipitation in the years 2003 and 2004 dropped down in vegetation period. Temperature was nearly the same for that period. It means that Lang's raining factor has dropped down as well (see tables 2 - 4). These unfavourable climatic conditions are reflected in height growth of wild cherry plantations on research plots when their increment is significantly diminished in the year 2003 and 2004 (see table 5). This increment depression is not influenced by the so called "shock after plantation" as the plantation was realized in 1997. The clear picture is given in graph 1 where the fluctuation of Lang's raining factor and concurrence of LRf and height increment going down simultaneously are seen.

It could be concluded that Lang's raining factor is simple and suitable climatic characteristic which could be used as a driving variable for height growth prediction of young plantation namely in lowland regions where precipitation in vegetation period is often limiting factor.

Recenzováno

VLIV DÉLKY A ZAKŘIVENÍ PRIMÁRNÍHO KOŘÍNKU (RADIKULY) BUKVIC A POZICE BUKVIC V SUBSTRÁTU PŘI SÍJI NA MOŽNOU TVORBU DEFORMACÍ KOŘENOVÉHO KRČKU BUKOVÝCH SEMENÁČKŮ

Impact of the length and curving of beechnut radicle and beechnut position on the substrate at sowing on possible root collar deformation of European beech seedlings

Abstract

Beech seedlings grown from stratified seeds have often root collar deformations. This mainly results from sowing seeds with too long radicles. The aim of our work was to more precisely define the conditions affecting root collar deformation and propose corrective measurements. Consequently, studies were made to determine the effect of radicle length and curving and the position of seeds on the substrate when sown (radicles oriented downwards or horizontally) on the occurrence of root collar deformation. The results showed that most root collar deformation occurred on seedlings originating from seeds with radicles longer than half the seed length and curved at an angle of 90 to 180° from the longitudinal seed axis. However, even seeds with straight radicles, regardless of the radicle length, resulted in seedlings with significant root collar deformations (S-shaped or twisted) when sown with radicles oriented horizontally. We recommend that stratified beechnuts should have radicles as short as possible at sowing (only protruding out of the seed coat) to avoid the occurrence of significant root collar deformation. Sowing of beechnuts with radicles longer than a few millimetres should be done manually and with the radicle tip pointing down when the radicle is straight, or horizontally if the radicle is curved.

Klíčová slova: deformace kořenového krčku, bukvice, délka a zakřivení primárního kořínku, semenáčky, *Fagus sylvatica*

Key words: root collar deformations, beechnut, length and curving of radicles, *Fagus sylvatica*, seedlings

Úvod

Kořenové deformace, mezi něž se řadí i deformace kořenového krčku, jsou velmi závažným problémem, který může ovlivnit vitalitu a stabilitu porostů v kterékoli jejich vývojové fázi (MAUER, PALÁTOVÁ 2004). I když se to nemusí projevit na růstu nadzemní části, strom je již oslaben. Je proto nutné věnovat tomuto tématu větší pozornost a vzniku deformací kořenového systému předcházet ve všech fázích pěstování sadebního materiálu.

Pro co největší výtěžnost bukvic a výpěstnost kvalitních bukových semenáčků je nutné přesně dodržet metodické postupy předsevní přípravy a agrotechnickou lhůtu výsevu. K překonání dormance bukvic lze využít klasickou předsevní přípravu se substrátem (stratifikaci s médiem) a nebo bez substrátu (stratifikaci bez média). Při stratifikaci s médiem (písek, rašelina, směs písku a rašeliny, perlit) nelze však v semenech přesně kontrolovat obsah vody, který se může pohybovat až kolem 40 %. Dochází tak k rychlejšímu překonání klíčního klidu u bukvic s menší hloubkou dormance. Při prodloužení stratifikace na dobu potřebnou pro odstranění klíčního klidu i u semen silně dormantních dochází za těchto podmínek u již nedormantních semen k rychlému růstu primárních kořínků. Při síji pak často dochází k jejich olamování a ke vzniku deformací kořenového krčku, což nepříznivě ovlivňuje následný růst (MULLER et al. 1993 ex PROCHÁZKOVÁ 1994) a celkovou kvalitu sadebního materiálu. Semenáčky buků s nepřirozenou architektonikou kořenového systému jsou podle české technické normy ČSN 48 2115 Sadební materiál lesních dřevin (1999) nevyhovující. Deformace tak snižují výtěžnost sazenic a ekonomickou efektivitu produkce sadebního materiálu. Při předsevní přípravě bukvic bez stratifikačního média lze velmi dobře kontrolovat podmínky stratifikace (vlhkost semen a teplotu prostředí). Semena s obsahem vody mezi 28 – 30 % se chladí při teplotě 3 – 5 °C a relativní vzdušné vlhkosti nad 95 %. V těchto podmínkách je u již nedormantních semen zpomalen dlouhý růst radikuly. Pokračováním předsevní přípravy dochází k úspěšnému odstranění klíčního klidu i u semen s hlubší dormancí (PROCHÁZKOVÁ 1996), aniž by nedormantní semena naklíčovala.

V České republice předsevní přípravu bukvic v praxi nejvíce zpracovává LČR, s. p., Semenářský závod Týniště nad Orlicí, který zajišťuje skladování osiva buku a také jeho stratifikaci. Používá výhradně stratifikaci bez média v řízených podmínkách. Délka stratifikace je rozdílná podle způsobu skladování osiva a také podle zjištěné hloubky dormance u jednotlivých oddílů (HLAVOVÁ 2002).

Cílem předkládaného odborného sdělení je upřesnit podmínky, za kterých dochází k deformacím kořenového krčku semenáčků buku a uvést opatření, která vedou ke snížení tvorby deformací.

Materiál a metodika

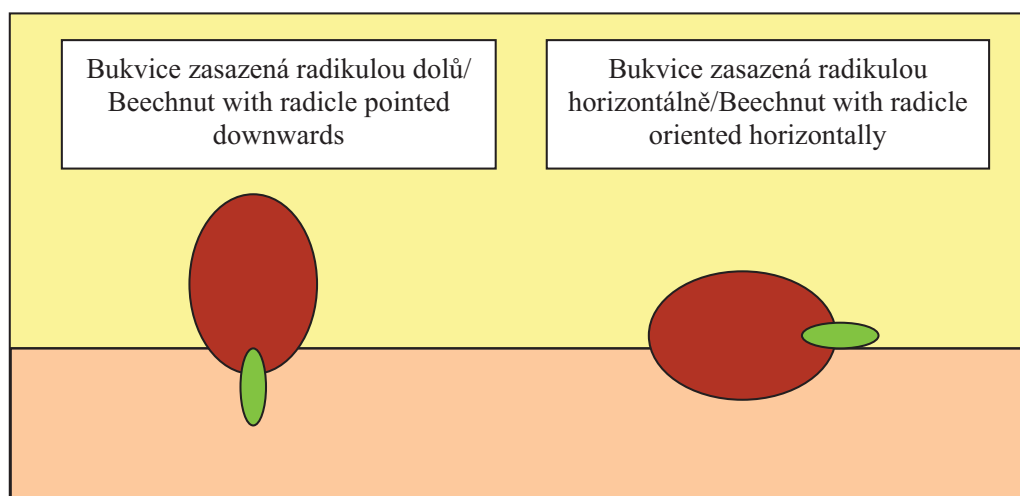
Pokusný materiál tvořily naklíčené bukvice, získané při rutinní zkoušce klíčivosti: bukvice promíchané se substrátem (1 díl rašeliny a 1 díl písku, vlhkost substrátu asi 28 %) se chladí při 4 °C. Podle délky a zakřivení radikuly (= podle toho, jaký úhel kořínek svíral s podélnou osou semene) byla naklíčená semena roztržena do 6 skupin (tab. 1). Naklíčené bukvice z jednotlivých skupin byly vysety do vegetační nádoby se směsí zahradnického substrátu s rašelinou přibližně 1 cm pod povrch dvojím způsobem (obr. 1):

1. varianta - bukvice byly zasazeny kořínkem dolů (kolmo k povrchu substrátu)
2. varianta - bukvice byly zasazeny kořínkem na bok (vodorovně s povrchem substrátu)

Z každé skupiny bukvic s různě dlouhým, rovným nebo zakřiveným kořínkem bylo vyseto 12 semen (po 6 bukvicích na variantu výsevu).

Hodnocení bylo provedeno po 24 dnech v období, kdy většina semenáčků byla ve fázi 2 - 4 pravých listů a kořenový krček byl dostatečně zdřevnatělý. Hodnocené semenáčky byly zařazeny do čtyř skupin, které jsou specifikovány v tabulce 2.

Dále bylo vyseto 25 naklíčených semen s velmi krátkým a rovným kořínkem (případné zakřivení ještě nebylo patrné), který teprve prorážel semenné obaly. Hodnocení deformací kořenového krčku bylo provedeno po 21 dnech.



Obr. 1.
Pozice bukvic při výsevu
The position of beechnut at sowing

Tab. 1.
Přehled pokusných variant podle délky a zakřivení primárního kořínku a způsobu síje
List of experimental beechnut groups based on the radicle length and curving and beechnuts position at sowing

Označení/ Name	M0	M90	M180	V0	V90	V180
Délka radikuly/ Radicle length	<1/2 semene/seed (M)	<1/2 semene/seed (M)	<1/2 semene/seed (M)	>1/2 semene/seed (V)	>1/2 semene/seed (V)	>1/2 semene/seed (V)
Zakřivení radikuly/ Curving of radicle	rovný, 0° (0)	ohnutý, 90° (90)	ohnutý, 180° (180)	rovný, 0° (0)	ohnutý, 90° (90)	ohnutý, 180° (180)
Ukázka/ Example						

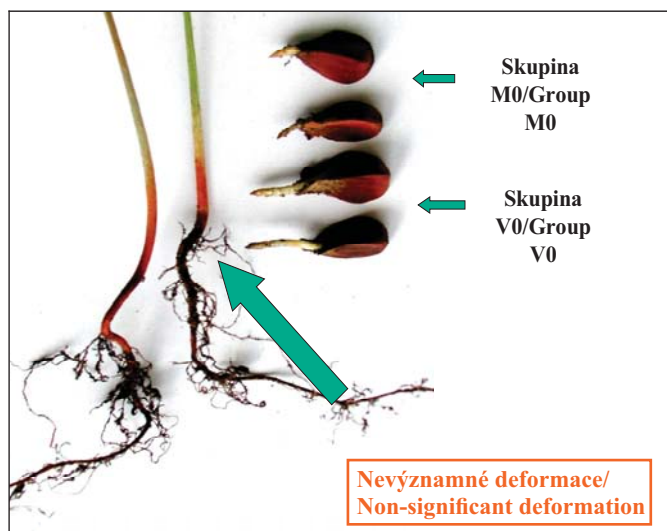
Výsledky a souhrn

Přehled získaných výsledků je uveden v tabulce 3. Z některých naklíčených bukvic nevyrostly žádné semenáčky, proto jsou ve výsledcích některých variant v tabulce 3 menší počty semenáčků (méně než 6 vysetých semen). Mírné zahnutí nebo žádné deformace byly zjištěny u bukvic s rovným primárním kořínkem (skupina M0 a V0), které byly vysety kořínkem dolů (obr. 2). Při síji těchto bukvic radikulou vodorovně s povrchem substrátu byly pozorovány zejména u bukvic s kořínkem delším než polovina semene esovitá zahnutí kořenového krčku (tab. 3). Podle předpokladů došlo k výskytu vážných deformací kořenového krčku (esovitě zahnutí a tvorba klíčky) u bukvic s různě dlouhou radikulou, svírající 90 nebo 180° s podélnou osou semen (obr. 3, 4). Toto poškození se objevilo u obou způsobů síje. Tvorba klíčky v oblasti kořenového krčku byla ale zaznamenána u všech buk-

vic s radikulou svírající s osou semen úhel 180° a vysetých kořínkem dolů. Klíčka nebo esovitě zahnutí vzniklo bez ohledu na délku kořínku a jeho zakřivení u všech skupin při výsevu bukvic radikulou směřující vodorovně se substrátem (tab. 3).

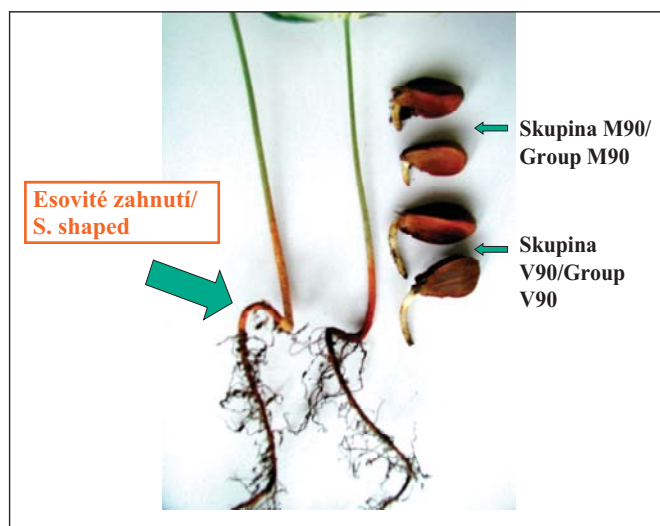
Jako nejvhodnější se jeví síje naklíčených bukvic s rovným a velmi krátkým kořínkem, který pouze „proráží“ semenné obaly (délka několik mm) a směřuje dolů. Při ověření tohoto předpokladu bylo z 25 naklíčených semen s velmi krátkým a rovným kořínkem (případně zakřivení ještě nebylo patrné), který teprve prorážel semenné obaly, vypěstováno 21 semenáčků. Po 21 dnech bylo u 7 rostlin zjištěno pouze nevýznamné zakřivení a u 14 semenáčků nebyly zjištěny žádné deformace kořenového krčku.

V praxi, zejména v menších lesních školkách, se stále ještě provádí předosevní příprava bukvic se substrátem, během které dochází díky nekontrolovanému obsahu vody v semenech k jejich postupnému



Obr. 2.

Semenáčky bez deformací (M0 a V0, výsev radikulou dolů)
Seedlings without root collar deformation (M0 and V0, sown with the radicle pointing downwards)



Obr. 3.

Esovitě zahnutí u semenáčků vypěstovaných z bukvic s kořínkem zakřiveným 90° (M90 a V90)
S-shaped root collar deformation at seedlings grown from beechnuts with curved radicle in 90° (M90 and V90)

Tab. 2.

Zařazení semenáčků do skupin podle tvaru deformace kořenového krčku
Categories of root collar deformations

Skupina/Category			
Bez deformace/ None deformation	Nevýznamné zakřivení/ Non-significant curvature	Esovitě zahnutí/ S-shaped	Klíčka/ Twisted
Nevýznamné deformace, neovlivňují kvalitu sadebního materiálu/Non-significant deformation, none effect on planting stock quality		Významné deformace/ Serious deformation	Závažné deformace/ Very significant deformation

nakličování. Ponechání již klíčících semen ve stratifikaci se musí nutně projevit zvýšením počtu deformací semenáčků. Primární kořínky se díky geotropismu bez ohledu na pozici bukvic v stratifikačních nádobách otáčejí směrem k zemi a dále se zakřívují během provzdušňování a promíchávání stratifikovaných bukvic. Také při siji bukvic se většinou neprovádí přesné uložení semen do substrátu (např. umístění kořínkem dolů). Vzniku deformací kořenového krčku lze v těchto případech zabránit průběžným ručním vybíráním klíčících bukvic v okamžiku, kdy radikula pouze proráží semenné obaly. Při siji bukvic s již ohnutým kořínkem (90 – 180°) je vhodnější umístit semeno radikulou vodorovně. U esovitě zakřivení je poněkud větší šance na pozdější „srovnání“ deformovaného kořenového krčku. Tento předpoklad ale

musí potvrdit nebo vyvrátit další experimenty. Stejný postup lze uplatnit i u semen, stratifikovaných bez substrátu. Je to ale velmi pracný způsob, který je možné použít pouze v omezené míře. Proto je výhodnější v případě, kdy již dochází k nakličování bukvic, přistoupit ke snížení teploty až na -3 °C. Tento způsob doporučuje i CHVÁLOVÁ (1999), která považuje předosevní přípravu po vyskladnění za nejnáročnější operaci z celého skladování. Udává, že nejčastější činitel, který selhává, je lidský faktor. Upozorňuje, že v případě, kdy je předosevní příprava dokončená, tj., že klíček prorůstá přes osemení a není z technických nebo klimatických podmínek výsev možné realizovat, je nutné zabránit dalšímu klíčení semen uskladněním při teplotě 0 až -3 °C až do doby výsevu.

I když jsou získané výsledky orientační, přesto z nich lze vyvodit tyto závěry:

- deformace kořenového krčku mohou vznikat již v prvních fázích vývoje semenáčku, v období 2 - 4 pravých listů. Kořenový krček v této vývojové fázi dřevnatí a dá se předpokládat, že tvar je již nevratný.
- tvorba deformací kořenového krčku je ovlivněna nejen délkou a zakřivením primárního kořínku, ale také umístěním (pozicí) bukvice v substrátu.
- větší předpoklad vzniku kořenových deformací je u bukvic s dlouhým, ohnutým kořínkem. Naopak u bukvic s krátkým a rovným kořínkem je předpoklad vzniku kořenových deformací minimální.
- tvorba „kličky“ na kořenovém krčku je závažná deformace, jelikož při dalším tloustnutí může dojít k tvorbě strboulu. Jeho vznikem dochází k narušení architektiky kořenového systému, dalším tloustnutím kořenů i k jejich zaškrcování, čímž může být narušena výživa stromu.

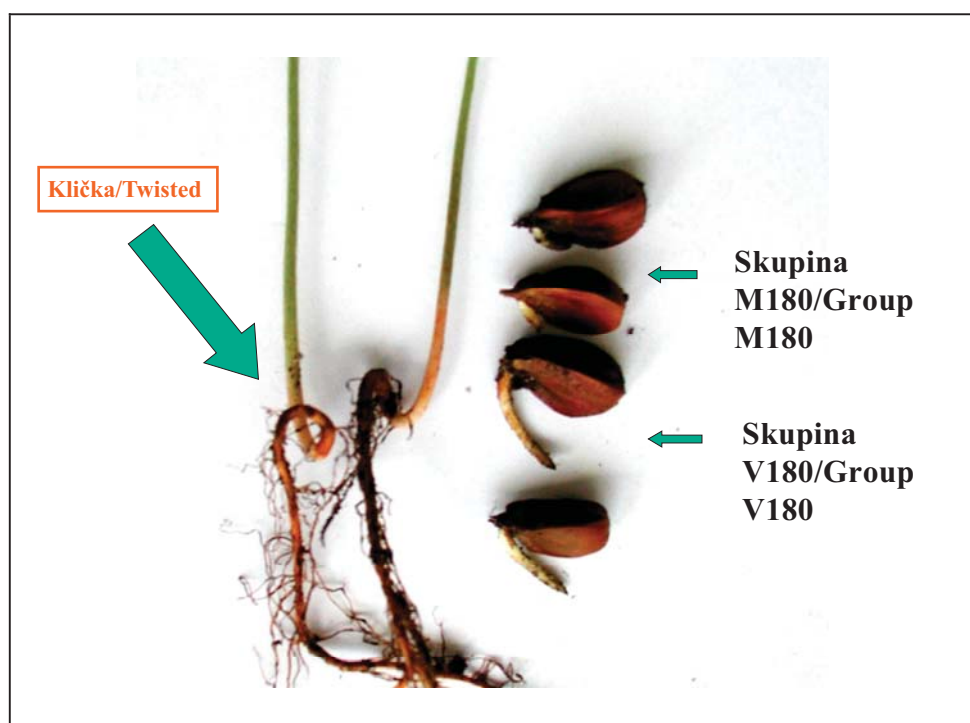
Kořenové deformace u sadebního materiálu byly donedávna považovány za nevýznamné, jelikož po výsadbě nejsou viditelné. Opak je však pravdou. Kultury s deformovaným kořenovým systémem nesplňují podmínky dobré stability porostu. Je proto nezbytně nutné kořenovým deformacím věnovat mnohem větší pozornost. Základní pomůckou pro hodnocení standardů kvality je ČSN 48 2115 Sadební materiál lesních dřevin, která vstoupila v platnost na jaře 1999 a při jejíž novelizaci (ČSN 48 2115 Změna 1, duben 2002) byla věnována větší pozornost kořenovému systému sadebního materiálu. Od roku 1995 se kontrolou kvality sadebního materiálu zabývá akreditovaná

zkušební laboratoř Školkařská kontrola ve VÚLHM-VS Opočno. Zde byl také založen obdobný pokus s bukvicemi a deformace kořenového krčku bukových semenáčků byly sledovány v delším časovém sledu (NÁROVCOVÁ 2004). Zatím nepublikované výsledky potvrzují závažnost vzniku deformací semenáčků buku při nesprávném výsevu bukvice (deformace klíčků, pokud jsou při naklíčení delší než 5 mm).

Závěr

Pro praxi z uvedených poznatků můžeme doporučit:

- zvolit takovou metodu stratifikace, aby bylo možné regulovat obsah vody v semenech a tím ovlivňovat naklíčování semen;
- na základě způsobu skladování a zjištěné hloubky dormance semen stanovit optimální dobu stratifikace;
- neprodlužovat dobu stratifikace, aby nedošlo k nadměrnému naklíčení (prodloužení kořínků). Výsev je ideální provádět v době, kdy radikula proráží osemení a zatím nedochází k žádnému zahnutí klíčku. Předpokládáme, že v takovém případě pozitivní geotropismus radikuly zajistí „vtáhnutí“ bukvice směrem dolů a omezí se tak tvorba deformací.
- pokud není možné stratifikované bukvice vyset v termínu, je nutné zabránit jejich dalšímu naklíčování upravením klimatických podmínek snížením teploty na 0 až -3 °C;
- pokud jsou již bukvice více naklíčené, měla by se síje provádět ručně a bukvice ukládat do substrátu podle stavu kořínku: u rovného delšího kořínku vysévat bukvice kořínkem dolů, pokud již došlo k zakřivení radikuly, je vhodnější výsev bukvic s horizontálně směřujícím primárním kořínkem.



Obr. 4.

Klička u semenáčků vypěstovaných z bukvic s kořínkem zakřiveným 180° (M180 a V180)

Twisted root collar deformation of seedlings grown from beechnuts with 180° curved radicles (M180 and V180)

Literatura

- HLAVOVÁ, Z.: Praktické zkušenosti se skladováním a předsevní přípravou bukvic. In: Příčiny poškození buku v lesních školkách a možnosti preventivních opatření. Opočno, 2002, s. 15-16
- CHVÁLOVÁ, K.: Skúsenosti so spracovaním, skladovaním a predsejbovou prípravou buka a jedle na Slovensku. In: Pěstování sadebního materiálu z dlouhodobě skladovaného osiva buku a jedle. Hradec Králové, 1999, s. 27-31
- MAUER, O., PALÁTOVÁ, E.: Deformace kořenového systému a stabilita lesních porostů. [online]. [cit. 2006-03-15]. URL: <<http://vulhm.opocno.cz/on-line/mp040608.html>]
- NÁROVCOVÁ, J.: Vliv tvarových deformací dřevin na kvalitu zakládacích lesních porostů. In: Jurásek a kol.: Periodická zpráva výzkumného záměru za rok 2004 Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnících se podmínkách prostředí. Opočno 2004
- PROCHÁZKOVÁ, Z.: Sběr, skladování a předsevní příprava bukvic – nové poznatky a zkušenosti z některých evropských zemí. In: Nové směry v pěstování a ochraně sadebního materiálu ve školkách. Opočno, 1994, s. 19-27
- PROCHÁZKOVÁ, Z.: Metody skladování a předsevní příprava semen listnatých dřevin. In: Problematika pěstování sazenic listnatých dřevin. Opava, 1996, s. 9-15

Tab. 3.

Deformace kořenového krčku bukových semenáčků rostoucích z bukvic s různě dlouhým a zakřiveným primárním kořínkem a vysetých dvojím způsobem

Root collar deformation of beech seedlings grown from beechnuts with different radicle length and curvatures and sown in two different ways

Klíček dolů/Radicle downwards	M0	M90	M180	V0	V90	V180
Celkový počet semenáčků/ Total number of seedlings	5	6	6	6	6	6
Bez deformace/None deformation	5	0	0	4	0	0
Nevýznamné zakřivení/Non-significant deformation	0	0	0	2	0	0
Esovitě zahnutí/S-shaped	0	6	0	0	6	0
Klička/Twisted	0	0	6	0	0	6
Klíček vodorovně/Radicle horizontally	M0	M90	M180	V0	V90	V180
Celkový počet semenáčků/Total number of seedlings	4	5	6	6	4	6
Bez deformace/None deformation	2	0	0	0	0	0
Nevýznamné zakřivení/Non-significant deformation	0	0	0	0	0	0
Esovitě zahnutí/S-shaped	2	3	6	4	4	5
Klička/Twisted	0	2	0	2	0	1

Impact of the length and curving of beechnut radicle and beechnut position on the substrate at sowing on possible root collar deformation of European beech seedlings

Summary

The aim of our work was to more precisely define the conditions affecting some root collar deformation of beech seedlings and proposes corrective measurements. Consequently, studies were made to determine the effect of radicle length and curving and the position of seeds on the substrate when sown on the occurrence of root collar deformation. The studies were made by separating germinated beechnuts into two groups: those with radicles shorter or longer than half the seed length. In each group there were 12 beechnuts with straight radicles or curved at an angle of 90 to 180° from the longitudinal seed axis. Six beechnuts from each group were then sown with the radicles oriented downwards or horizontally. The occurrence of root collar deformations (none, S-shaped and twisted) were evaluated 24 days after sowing at the stage of two to four leaves and lignified root collar.

The results showed that most root collar deformation occurred on seedlings originating from seeds with radicles longer than half the seed length and curved at an angle of 90 to 180° from the longitudinal seed axis. However, even seeds with straight radicles, regardless of the radicle length, resulted in seedlings with significant root collar deformations (S-shaped or twisted) when sown with radicles oriented horizontally. We recommend that stratified beechnuts should have radicles as short as possible at sowing (only protruding out of the seed coat) to avoid the occurrence of significant root collar deformation. Sowing of beechnuts with radicles longer than a few millimetres should be done manually and with the radicle tip pointing down when the radicle is straight, or horizontally if the radicle is curved.

Recenzent: Ing. P. Novotný

ČASOVÁ PROMĚNLIVOST BIOLOGICKÉ AKTIVITY ORGANOMINERÁLNÍCH HORIZONTŮ PŮD Z RŮZNÝCH TYPŮ BIOTOPŮ JEDLO-BUKOVÉHO LESNÍHO VEGETAČNÍHO STUPNĚ MORAVSKOSLEZSKÝCH BESKYD BĚHEM UCHOVÁNÍ V LABORATORNÍCH PODMÍNKÁCH

Temporal variability of biological activity in soil organo-mineral horizons from fir-beech forest altitudinal zone of the Moravian-Silesian Beskids Mts. evaluated under laboratory conditions

Abstract

Four basic biotopes were selected for conditions of fir-beech forest altitudinal zone of the Moravian-Silesian Beskids Mts. (Central Europe, Czech Republic): (1) beechwood; (2) mown meadow; (3) abandoned meadow; and (4) spruce stand. The sites are situated between 850 and 970 m above sea level. There are average temperatures between +6,3 and +4,7 °C and annual precipitation 1,000 – 1,350 mm, approximately. The aim of this work was to observe the responses of soil biological activity due to long-term existence in closed system conditions with stable temperature (+5 °C) and soil moisture (20 – 36 %). Soil samples were taken from A-horizons in September 2005. The activities of acid phosphomonoesterase (APME), urease and casein-protease as well as ammonium (N-NH_4^+) and nitrate (N-NO_3^-) nitrogen and organic carbon were obtained. Statistically significant dependences were detected for organic carbon content and the soil enzymes, specifically. Measurement of the soil biochemical properties showed significant changes of their values at the given conditions throughout the experiment. Biological activity of forest and grassland biotopes is possible to differentiate on the basis of casein-protease and APME. It is possible to observe the soil biochemical characteristics especially on the basis of APME activities that are specific for beech stands and spruce stands. The biotopes were not distinguishable on the basis of urease activity during the experimental period. Consequently, urease activity indicated probable change of trophic substrate at encapsulated sample microcosm. On the other hand, APME and protease activities continuously indicated influences of dead organic matter quality arising from different properties of litter layer from forests and grasslands.

Klíčová slova: biologie půdy, jedlové bučiny, louky, půdní enzymy, kyselá fosfomonoesteráza
Key words: soil biology, fir beechwoods, meadows, soil enzymes, acid phosphomonoesterase

Úvod

Moravskoslezské Beskydy jsou na území České republiky nejvyšším pohořím Vnějších Západních Karpat. Tento klimaticky a geograficky jedinečný region tvoří hlavní část území samostatné přírodní lesní oblasti (PLO) 40 Moravskoslezské Beskydy. Charakter přírodních podmínek Beskyd se odráží v typické vegetační stupňovitosti (cf. CULEK 1996). V Moravskoslezských Beskydech jsou plošně nejrozsáhlejší podmínky jedlo-bukového lesního vegetačního stupně (LVS). Jedlo-bukový LVS zaujímá 73,6 % lesních půd, převážně submontánní bukový LVS v Beskydech zaujímá 15,5 % lesních půd a vyšší montánní smrko-bukový LVS 8,8 %. Pro podmínky jedlo-bukového LVS jsou uváděny průměrné teploty v rozsahu +6,3 až +4,7 °C a srážky cca 1 000 – 1 350 mm. Nejrozšířenějším souborem lesních typů (SLT) byly označeny svěží jedlové bučiny (5S) a dále bohaté jedlové bučiny (5B) (HOLUŠA et al. 2000).

Téměř pro každou PLO lze vymezit vůdčí SLT nebo jejich množství v souladu s předpoklady zákonité ekvalence potenciálních lesních společenstev. Moravskoslezské Beskydy představují stále převážně lesnaté území. Vzhledem k rekonstrukcím klimaxové vegetace podle metodiky vymezování SLT je současná dřevinná skladba PLO výrazně antropicky změněná. Současná hospodářsky ovlivněná druhová skladba lesů se vyznačuje výrazným rozšířením smrku ztepilého (*Picea abies*) zvláště na stanovištích, kde v přírodním stavu je jeho zastoupení očekávatelné jen jako jednotlivě přimíšené (cf. PLÍVA 1991, KORPEL et al. 1991). Za situace eliminované imisní zátěží dochází k ovlivnění predispozice nepřírodních lesních porostů k chřadnutí v závislosti na pufruční schopnosti půd. Půdní jednotky jsou v závislosti na dominantních půdotvorných procesech různou měrou ovlivnitelné zbytkovou acidifikací (PURDON et al. 2004), a tudíž potenciálně poskytují sub-

systém s různou ekologickou stabilitou (cf. VAVŘÍČEK et al. 2005). Zejména půdní resilience souvisí s biologickou aktivitou (REJŠEK 1991, FORMÁNEK, GRUNDA 2000, GRUNDA 1995, REJŠEK 2004). Enzymatická aktivita půdní bioty se účastní procesů zpřístupňování látek pro rostliny a rovněž souvisí s procesy dekompozice a humifikace. Výsledkem humifikace je vznik organických koloidů, které díky kvalitativně větší adsorpci váží ve svrchních půdních horizontech významnější část výměnných bazických iontů (ALLISON 1973) než půdní jíl. Druhé spektrum a aktivita půdní mikroflóry částečně souvisí se skladbou fytoocenózy (FORMÁNEK et al. 2006). Významně závisí na chodu teplot (cf. FOISSNER 1999, LEE et al. 2003, PAVELKA et al. 2003).

Byly sledovány základní porostní typy lesů (přírodě blízká bučina vs. smrková monokultura) v konfrontaci s nelesními biotopy v podmínkách jedlo-bukového stupně. Jako nelesní ekosystémy byly vybrány dvě experimentální louky, vzájemně odlišné různým obhospodařováním (KISZA et al. 2005). Rozlišena byla louka extenzivně obhospodařovaná (mírným kosením s odnímáním biomasy) a louka nekosená, kde postupně dochází k šíření dřevin a změně druhové skladby ve smyslu sukcesní obnovy lesního ekosystému (DAŇKOVÁ 2005, KISZA 2005). Cílem práce se stalo zjišťování proměnlivosti, resp. stability biochemických vlastností půdních organominerálních (A-) horizontů ve čtyřech vybraných biotopech jedlo-bukového LVS Moravskoslezských Beskyd.

Materiál

Byly vybrány charakteristické beskydské skupiny biotopů. Srovnání vybraných lučních biotopů s potenciální lesní vegetací bylo provedeno především na základě shodných klimatických, expozičních a půdních znaků (tab. 1). Všem lokalitám je společný dominantní půdotvorný pro-

Tab. 1.

Pozice vybraných lokalit v Moravskoslezských Beskydech

Situation of the investigated localities from Moravian-Silesian Beskids Mts.

Locality number	Ecosystem	Latitude	Longitude	Elevation (m)	Exposition
1	beechwood	49°39.929 N	18°39.571 E	974	SE
2	mown meadow	49°29.729 N	18°32.625 E	853	E
3	abandoned meadow	49°29.701 N	18°32.610 E	855	NE
4	spruce stand	49°29.741 N	18°32.568 E	860	SW

Tab. 2.

Základní fyzikálně-chemické a chemické vlastnosti A-horizontů na vybraných lokalitách

Basic description of physicochemical and chemical soil properties in A-horizons for the selected localities

Locality number	pH/ H ₂ O	pH/ CaCl ₂	výměnné ionty/ exchangeable ions (mmol/kg)					KVK/CEC	Cox	Nt	C/N	C-HK	C-FK	C-HK/FK	w
			Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	H ⁺								
1	3,69	3,31	1,83	1,62	8,09	17,80	170,00	272,00	9,50	0,39	24,36	0,94	1,13	0,83	36,53
2	4,85	4,08	3,74	1,93	9,14	30,90	145,00	261,00	6,90	0,34	20,29	0,29	0,39	0,74	26,24
3	4,95	4,15	0,78	1,58	8,98	38,70	134,00	227,00	4,52	0,32	14,13	0,77	0,88	0,88	28,03
4	3,98	3,55	< 0,5	1,75	8,55	16,20	293,00	280,00	7,72	0,32	24,13	0,67	1,02	0,66	20,98

pH - půdní reakce/soil acidity; KVK/CEC - kationtová výměnná kapacita/cation exchange capacity (mmol/kg); Cox - oxidovatelný uhlík/oxidizable carbon; Nt - celkový dusík/total nitrogen; C-HK - uhlík huminových kyselin/humic acids carbon content; C-FK - uhlík fulvokyselin/fulvic acids carbon content; w - hmotnostní vlhkost/moisture content (%).

ces brunifikace a předpokládaný SLT 5S. Zájmové lokality nicméně nejsou totožné v aspektu shodného půdního typu. Zjištěny byly kambizem modální (lokalita výskytu přírodě blízké bučiny) a pseudoglej kambický (shodně na lokalitách smrkové monokultury a lučních ekosystémů) s přechody ke kambizemi glejové.

Lokalita 1 je situována na mírném přímém svahu JV expozice v ochranném pásmu PR Čerňavina pod vrcholem Ostrý (1 044 m n. m.). V oblasti se obligátně vyskytují pískovce godulského vývoje. Je zde přítomna mozaika půdních typů i různých SLT. Vybraná lokalita je charakteristická ostrůvkovitou přítomností kambizemě modální s přechody ke kryptopodzolu. Lesní porost tvoří monocenóza buku lesního (*Fagus sylvatica*). Vůdčími druhy bylinného podrostu zde jsou *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella*, *Calamagrostis arundinacea* a *Dryopteris carthusiana* agg. Stanoviště je řazeno k SLT 5S. Lokalita 2 – 4 se nacházejí v okolí rozcestníku Suřov (870 m n. m.) v ploché části pohraničního hřebenu s pseudogleji kambickými. Lokalita 2 je umístěna na kosené louce na J expozici. Význačné druhy bylinného patra zde reprezentují *Holcus mollis*, *Nardus stricta*, *Avenella flexuosa*, *Carex pilulifera*, *Agrostis tenuis*, *Veronica officinalis*, *Hieracium* sp. nebo *Potentilla* sp. Lokalita 3 je představována neobhospodařovanou loukou s náletem vrby jívy (*Salix caprea*) a smrku ztepilého (*Picea abies*) na SV expozici ploché části hřebenu. Význačné druhy bylinného patra zde reprezentují *Holcus mollis*, *Deschampsia caespitosa*, *A. flexuosa*, *Juncus effusus* a *Carex* sp. a dvouděložné byliny *Hypericum maculatum*, *Veronica chamaedrys*, *Hieracium* sp., *Achillea millefolium* agg., *Steris viscaria*, *Rhinanthus* sp. a *Rumex* sp. (cf. ZELENÁ, nepubl. ex KISZA et al. 2005). Lokalita 4 na Suřově je představována ekosystémem smrkové monokultury ve zvlněné části táhlého mírného svahu JZ expozice s indikačními druhy *A. flexuosa*, *O. acetosella*, *Solidago* sp. a *D. carthusiana* agg. Stanoviště smrkového porostu na lokalitě 4 je řazeno k SLT 5S. Půdní jednotka lokality

4 je totožná s půdní jednotkou na nelesních lokalitách 2 – 3, a tak je i pro vybraná luční stanoviště předpokládán potenciální výskyt SLT 5S. Rozdíly v pedogenetických poměrech na jednotlivých lokalitách se jeví jako nevýznamné, neboť se neodráží v potenciální přítomnosti různých SLT. V aspektu klasifikace SLT mohou být vybrané lokality chápány jako srovnatelné, podstatně se neliší.

Metodika

Na každé lokalitě bylo nalezeno homogenní území o ploše cca 400 m². Odběry vzorků byly provedeny v září 2005. Na každé lokalitě byla zvolena dvě reprezentativní odběrná místa, odkud byly odebrány individuální vzorky A-horizontů. Stanoveny byly vybrané fyzikálně-chemické, chemické a biochemické půdní vlastnosti. Půdní reakce byla stanovena jako aktivní (pH/H₂O) a výměnná (pH/CaCl₂) (ISO 10390). Potenciální kationtová výměnná kapacita (KVK_p) byla zjištěna po extrakci 1M BaCl₂ při pH 8,1 (BASCOMB 1964). Obsah celkového oxidovatelného organického uhlíku (C_{ox}) byl stanoven oxidací přebytkem chromsírové směsi a retitrací volné kyseliny chromové Mohrovou soli [(NH₄)₂(FeSO₄)]. Celkový dusík (N_t) byl stanoven Kjeldahlovou metodou (ZBÍRAL et al. 1997, ZBÍRAL 2002).

Proměnlivost biochemických vlastností včetně fyziologicky přístupného dusíku a dynamiky volného organického uhlíku byla stanovována periodicky ve 14denních intervalech v období září – leden, kdy vzorky byly uchovávány v PE-lahvích za vzniku uzavřeného mikroprostředí při stálé teplotě +5 °C. Tím byly zajištěny stabilní existenční podmínky pro půdní mikroflóru a ekologické toky omezeny jen na systém půdního vzorku (ČSN ISO 10381-6). Stanovení byla provedena vždy ve třech opakováních. Ze spektra biochemických půdních vlastností byly stanovovány aktivity kyselé fosfomonoesterázy (KFME), ureázy a kasein-proteázy. Aktivita KFME byla stanovena srovnávací inkubací 1 g

Tab. 3.

Průměrné hodnoty ($\bar{x} \pm \rho$) zjišťovaných enzymatických aktivit ($\mu\text{g}/\text{hod}$), organického uhlíku (mg/g) a fyziologicky přístupného dusíku (g/kg) ve vzorcích během trvání pokusu

Average values of obtained enzymatic activities (mg/hour), organic carbon (mg/g) and bioavailable nitrogen (g/kg) in soil samples during the experiment

Locality number	Q_{p-NP}	Q_{N-NH_4}	Q_{L-tyr}	$N-NH_4^+$	$N-NO_3^-$	Corg
1	50,38±8,56	10,97±10,01	46,67±9,34	1,58±1,21	0,47±0,12	422,34±239,41
2	83,43±13,73	12,68±8,65	88,03±18,79	1,22±0,88	0,14±0,06	325,29±54,07
3	80,11±10,34	14,29±13,11	90,60±12,29	1,35±1,42	0,35±0,25	263,95±95,11
4	39,93±6,81	14,43±12,65	40,70±10,96	0,91±0,48	0,25±0,09	445,77±383,19

Tab. 4.

Procentické rozdíly mezi výchozím stavem vzorků a periodami stanovení vybraných biochemických vlastností

Perceptual differences between basic stage of the samples and particular periods of observing of selected biochemical soil properties

Quantity	Locality	1	2	3	4	5	6	7
Q_{p-NP}	1	63,99	23,55	41,20	31,07	29,89	24,23	18,57
	2	28,13	53,97	65,65	75,97	53,41	47,30	41,18
	3	4,04	29,82	32,06	44,28	33,86	34,75	35,65
	4	17,18	44,45	31,75	79,88	35,84	37,89	39,93
Q_{N-NH_4}	1	-52,97	-79,50	-83,86	-96,19	-91,41	-74,87	-58,33
	2	-31,26	-67,81	-75,22	-94,61	-82,15	-54,57	-27,00
	3	-53,28	-80,60	-84,65	-96,65	-91,26	-73,71	-56,15
	4	-51,41	-81,41	-83,20	-96,23	-87,88	-71,63	-55,39
Q_{L-tyr}	1	30,15	-15,19	-20,43	-25,67	16,89	9,23	1,57
	2	-48,48	7,87	21,38	0,61	-8,30	1,50	11,29
	3	-5,73	-6,63	29,03	-13,80	13,28	7,52	1,77
	4	-26,16	-13,54	10,28	44,53	64,11	35,50	6,89
$N-NH_4^+$	1	3,93	-46,08	-96,08	-78,93	-61,78	-12,65	36,49
	2	-69,09	-80,00	-90,91	-66,82	-42,72	-14,04	14,64
	3	-87,50	-87,95	-88,39	-69,64	-50,89	4,91	60,72
	4	-74,26	-74,25	-74,25	-62,87	-51,48	-40,10	-28,73
$N-NO_3^-$	1	41,29	67,05	92,80	127,36	60,67	44,60	28,54
	2	-63,43	-55,86	-48,29	-47,59	-45,00	-43,36	-41,72
	3	85,90	232,01	378,12	-61,58	173,06	70,53	-32,00
	4	96,36	95,05	93,74	93,74	33,73	3,73	-26,27
Corg	1	-27,52	97,46	-40,03	-45,01	-32,51	-40,02	-47,53
	2	-6,25	-3,07	-9,38	-28,13	-3,14	-3,12	-3,10
	3	3,23	-29,03	-70,97	-51,61	-25,81	-14,52	-3,23
	4	-73,91	-79,70	-83,33	-84,78	-79,71	-75,00	-70,29

vzorku stimulovaného 750 μM *p*-nitrofenyl fosfátem (*p*-NPP) a vzorku nestimulovaného živným substrátem ve 12 ml jantar-boraxového pufru (pH 4,8) při 37 °C po dobu 1 h (REJŠEK 1991). Její hodnota byla vyjádřena jako množství uvolněného *p*-NP za jednotku času (Q_{p-NP}). Aktivita ureázy byla stanovena na základě srovnávací inkubace 5 g vzorku stimulovaného 0,08M močovinou [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$] a vzorku nestimulovaného živným substrátem ve 20 ml borátového pufru (pH 9,65) při 37 °C po dobu 2 h (KANDELER, GERBER 1988). Její hodnota byla vyjádřena jako množství uvolněného amoniakálního dusíku za jednotku času (Q_{NH_4-N}). Aktivita proteázy byla určena na základě srovnávací inkubace 1 g vzorku stimulovaného 2 ml 1% kaseinu a preparátu bez stimulatoru

ve 2 ml 0,05M tris-HCl pufru (pH 8,5) při 50 °C po dobu 2 h (NANNIPIERI et al. 1980, ALEF, NANNIPIERI 1995). Výsledek byl vyjádřen jako množství získaného L-tyrosinu za jednotku času (Q_{L-tyr}).

Fyziologicky přístupný dusík ve vzorku byl stanoven ve formě amoniakální ($N-NH_4^+$) (ISO/DIS 14 256, ČSN ISO 7150-1, HORÁKOVÁ et al. 1989) a nitrátové ($N-NO_3^-$) (ISO/DIS 14 256, ZBÍRAL et al. 1997). Volný organický uhlík byl stanoven pomocí extrakce 10 g vzorku 40 ml 0,5M K_2SO_4 a oxidace chromsírovou směsí. Obsah volného oxidovatelného organického uhlíku (C_{org}) byl stanoven titrací 0,05M Mohrovou solí.

Tab. 5.

Korelační matice ukazující míru proměnlivosti těsnosti závislosti vybraných půdních biochemických vlastností
Correlations demonstrating a variability level of statistical dependence among selected soil biochemical properties

	Q_{p-NP}	Q_{N-NH_4}	Q_{L-tyr}	$N-NH_4^+$	$N-NO_3^-$	Corg
Q_{p-NP}		-0,30	0,83	-	-	-0,38
Q_{N-NH_4}			-	0,44	-0,31	0,50
Q_{L-tyr}				-	-	-0,33
$N-NH_4^+$					-	-
$N-NO_3^-$						-
Corg						

Výsledky byly přepočteny na hmotnostní jednotku sušiny z preparátu vysušeného při 105 °C do konstantní hmotnosti. Významnost rozdílů mezi nimi byla posouzena sérií lineárních testů při $P < 0,05$. Popis dat byl proveden vyjádřením aritmetického průměru ($\bar{x}$) a směrodatné odchylky ($\pm p$). Při grafické interpretaci analýzy rozptylu byly srovnány $\bar{x}$ s intervaly spolehlivosti zjištěných výsledků ze všech lokalit.

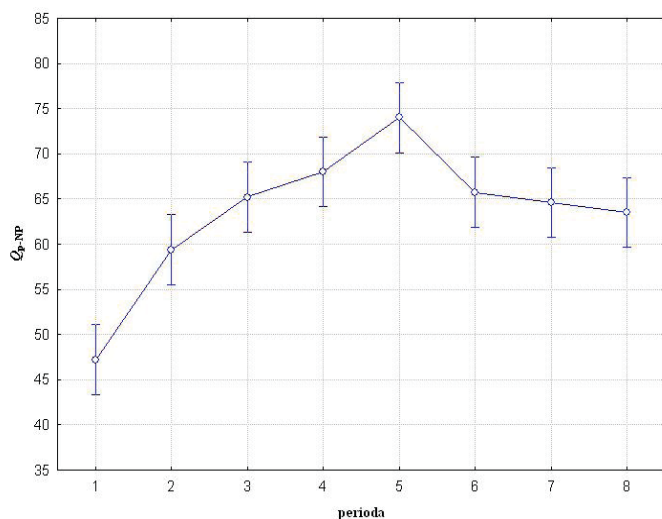
Výsledky

Získaná data ukazují, že hodnoty stanovených biochemických půdních vlastností nejsou stabilní. Tabulka 2 ukazuje výsledky chemického a fyzikálně-chemického rozboru vzorků. Patrná je rozdílnost v hodnotách mezi lesními a nelesními biotopy. Na obou lesních lokalitách byly hodnoty půdní reakce zjištěny $< 4,00$; hodnoty $C/N \approx 24$ a hodnoty $KVK_p > 270$ mmol/kg. Naopak luční biotopy se vyznačovaly $pH > 4,00$; $C/N < 20$ a $KVK_p < 260$ mmol/kg.

Daná 14denní perioda analýz poskytuje údaje o jejich zjevné proměnlivosti. Zachycené změny hodnot mezi jednotlivými periodami měření byly detekovány jako statisticky významné. Analýza rozptylu ukázala, že vyskytující se rozdíly mezi stanovenými hodnotami jsou statis-

ticky významné nejen při srovnání jednotlivých časových termínů, ale většinou i při srovnání průběhů s ohledem na jednotlivé lokality (grafy 1 – 6). Kvalitativní výjimkou jsou pouze hodnoty $N-NO_3^-$ (graf 5), pro které rozdíly mezi lokalitami odběrů vzhledem k značnému rozptylu jsou nevyhodnotitelné (cf. graf 2 a 4 – 5). Sestavené průběhy vývoje jednotlivých veličin během experimentu ukazují především jejich odchylky vzhledem ke stavu výchozímu (grafy 7 – 12), rovněž i rozdíly ve stavu biochemických vlastností v lesních ekosystémech a ekosystémech lučních. Zejména pro hodnoty Q_{p-NP} (graf 7) a Q_{L-tyr} (graf 9) lze rozlišit i jejich specifické úrovně ve smrkových a bukových porostech. Číselně jsou tyto rozdíly dobře vyjádřitelné (tab. 3). Nejen $\bar{x}$, ale zejména velikost $\pm p$ poukazují jednoznačnost rozlišení údajů, získaných v lučních ekosystémech od údajů získaných v lesních ekosystémech. Podle Q_{p-NP} byl rozlišen i bukový a smrkový porost.

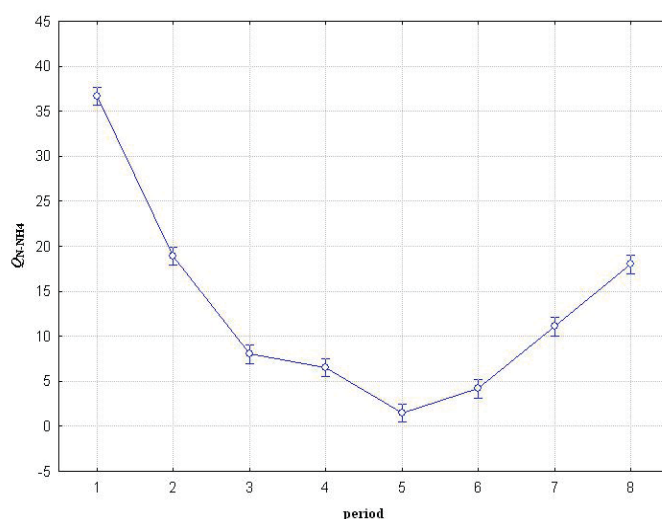
Proměnlivost hodnot v průběhu experimentu často vedla k závažným změnám rozdílů ve zjišťovaných parametrech. Postupně během experimentu se zpravidla ukázalo jako nemožné z hodnot rozlišit původní ekosystém. Stav v ekosystému nejspolehlivěji ukazují výsledky získané hned po odběru. Podle nich bylo možné ještě spolehlivě rozlišit bukový porost a nekosenou louku na základě analýzy Q_{NH_4-N} .



Graf 1.

Analýza rozptylu pro jednotlivé periody stanovení aktivity kyselé fosfomonoesterázy (zobrazeny aritmetické průměry a intervaly spolehlivosti zjištěných výsledků)

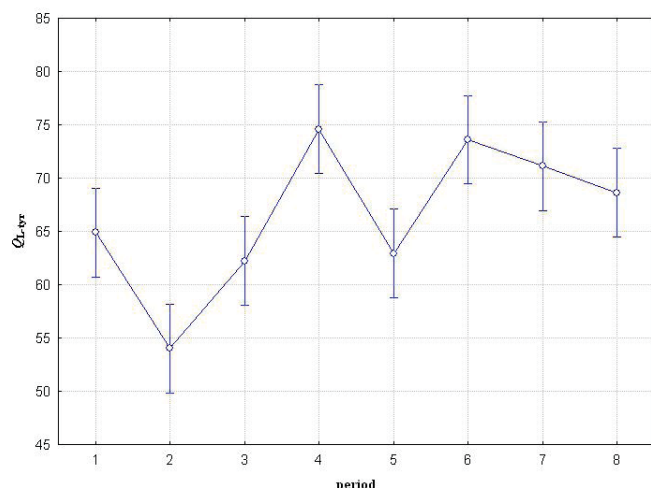
Analysis of variance for particular periods of obtaining of acid phosphomonoesterase activity (presented as an average values with the confidence interval of the particular result)



Graf 2.

Analýza rozptylu pro jednotlivé periody stanovení aktivity ureázy (zobrazeny aritmetické průměry a intervaly spolehlivosti zjištěných výsledků)

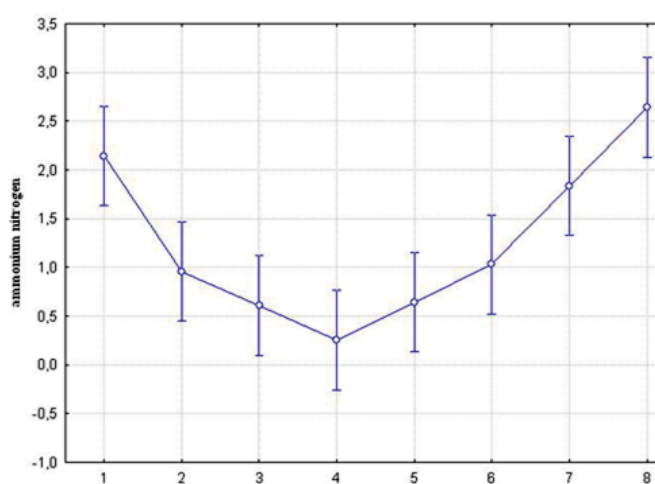
Analysis of variance for particular periods of obtaining of urease activity (presented as an average values with the confidence interval of the particular result)



Graf 3.

Analýza rozptylu pro jednotlivé periody stanovení aktivity kasein-proteázy (zobrazeny aritmetické průměry a intervaly spolehlivosti zjištěných výsledků)

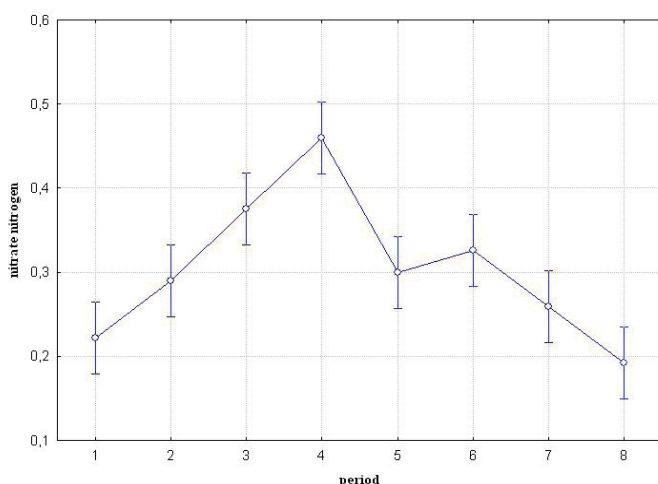
Analysis of variance for particular periods of obtaining of casein-protease activity (presented as an average values with the confidence interval of the particular result)



Graf 4.

Analýza rozptylu pro jednotlivé periody stanovení obsahu amon-ného dusíku (zobrazeny aritmetické průměry a intervaly spolehlivosti zjištěných výsledků)

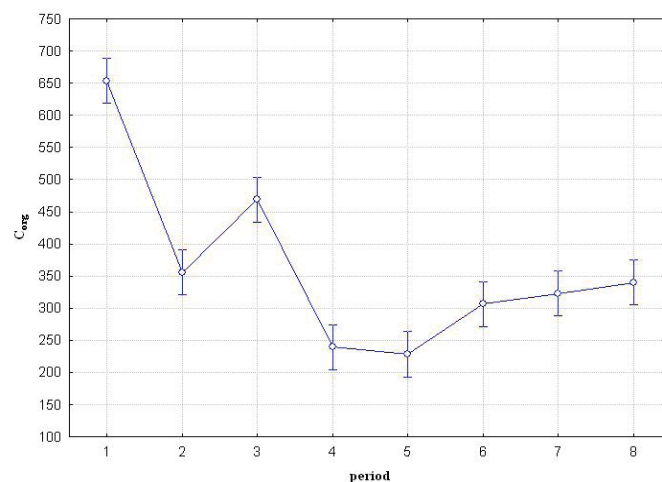
Analysis of variance for particular periods of obtaining of ammonium nitrogen content (presented as an average values with the confidence interval of the particular result)



Graf 5.

Analýza rozptylu pro jednotlivé periody stanovení obsahu nitrátového dusíku (zobrazeny aritmetické průměry a intervaly spolehlivosti zjištěných výsledků)

Analysis of variance for particular periods of obtaining of nitrate nitrogen content (presented as an average values with the confidence interval of the particular result)



Graf 6.

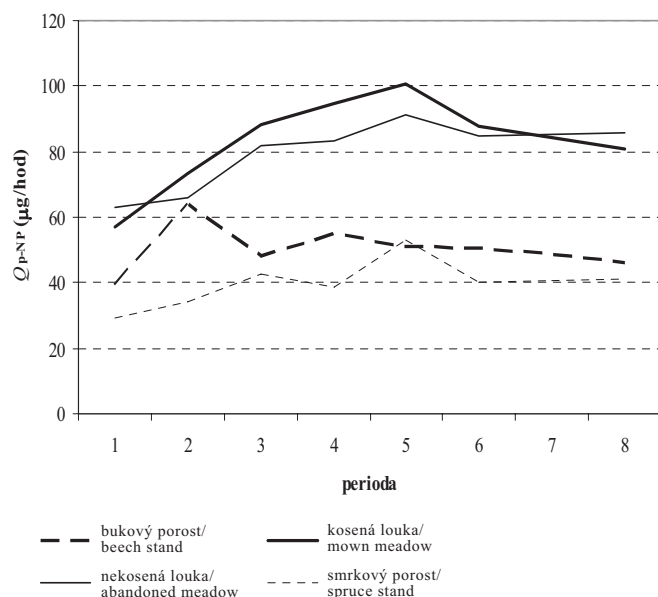
Analýza rozptylu pro jednotlivé periody stanovení obsahu organického uhlíku (zobrazeny aritmetické průměry a intervaly spolehlivosti zjištěných výsledků)

Analysis of variance for particular periods of obtaining of soil organic carbon content (presented as an average values with the confidence interval of the particular result)

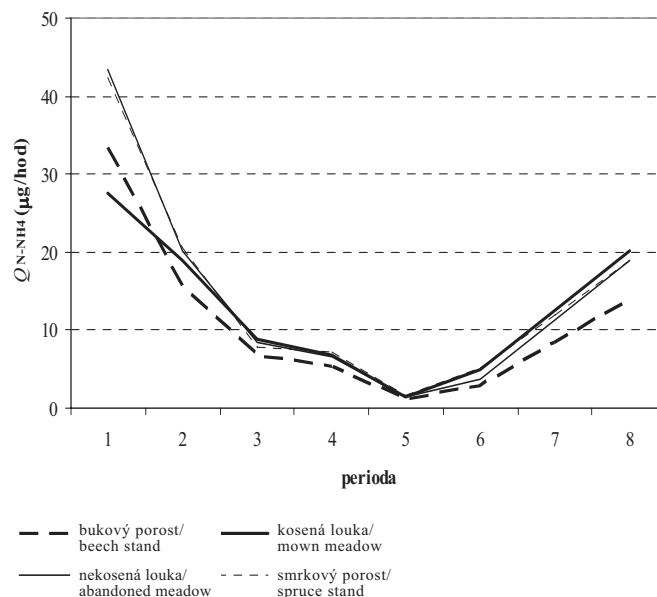
(graf 8). Počáteční hodnoty Q_{p-NP} stanovené v září hned po odběru dosáhly $39,03 \pm 0,09$ $\mu\text{g/hod}$ pro bukový porost; $57,26 \pm 0,11$ $\mu\text{g/hod}$ pro kosenou louku; $63,17 \pm 5,61$ $\mu\text{g/hod}$ a $29,39 \pm 0,28$ $\mu\text{g/hod}$ pro smrkový porost. Počáteční hodnoty Q_{NH_4-N} byly $33,40 \pm 1,99$ $\mu\text{g/hod}$ pro bukový porost; $27,62 \pm 3,82$ $\mu\text{g/hod}$ pro kosenou louku; $43,36 \pm 1,86$ $\mu\text{g/hod}$ pro nekosenou louku a $42,32 \pm 2,12$ $\mu\text{g/hod}$ pro smrkový porost. Prvotní hodnoty Q_{L-yr} byly $46,87 \pm 10,55$ $\mu\text{g/hod}$ pro bukový porost; $89,62 \pm 1,25$ $\mu\text{g/hod}$ pro kosenou louku; $87,81 \pm 10,75$ $\mu\text{g/hod}$ pro nekosenou louku a $35,33 \pm 2,32$ $\mu\text{g/hod}$ pro smrkový porost. Počáteční hodnoty $N-NH_4^+$ byly zjištěny v intervalech $2,32 \pm 0,01$ g/kg pro bukový porost; $2,16 \pm 0,05$ g/kg pro kosenou louku; $2,25 \pm 0,00$ g/kg

pro nekosenou louku a $1,85 \pm 0,03$ g/kg pro smrkový porost. Počáteční hodnoty $N-NO_3^-$ byly zjištěny $0,30 \pm 0,11$ g/kg; $0,25 \pm 0,02$ g/kg pro kosenou louku; $0,17 \pm 0,03$ g/kg pro nekosenou louku a $0,17 \pm 0,02$ g/kg pro smrkový porost. Počáteční hodnoty C_{org} byly zjištěny v rozmezí $508,19 \pm 38,19$ $\mu\text{g/g}$ pro bukový porost; $349,86 \pm 32,21$ $\mu\text{g/g}$ pro kosenou louku; $347,26 \pm 79,19$ $\mu\text{g/g}$ pro nekosenou louku a $1\,408,08 \pm 31,67$ $\mu\text{g/g}$ pro smrkový porost.

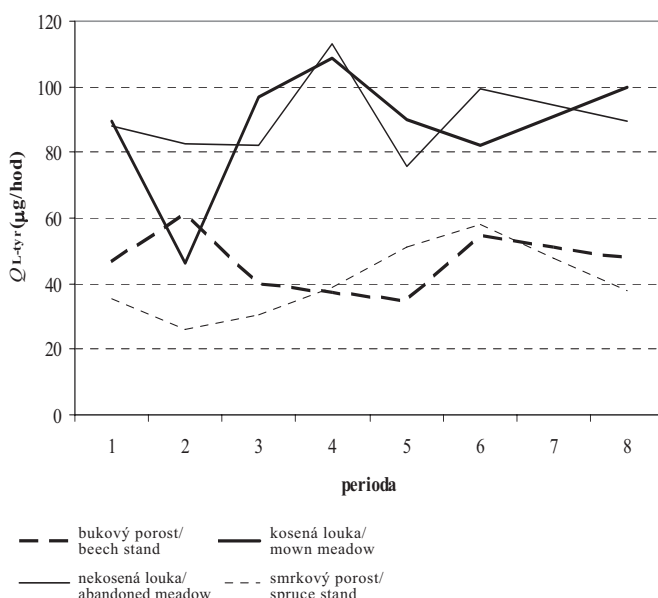
Stanovené hodnoty biochemických parametrů naznačují, že uzavřené mikroprostředí, v němž byly vzorky uchovávány při stabilních podmínkách, fungovalo jako specifický systém, který reagoval na změny své vlastní struktury. S tímto předpokladem korespondují



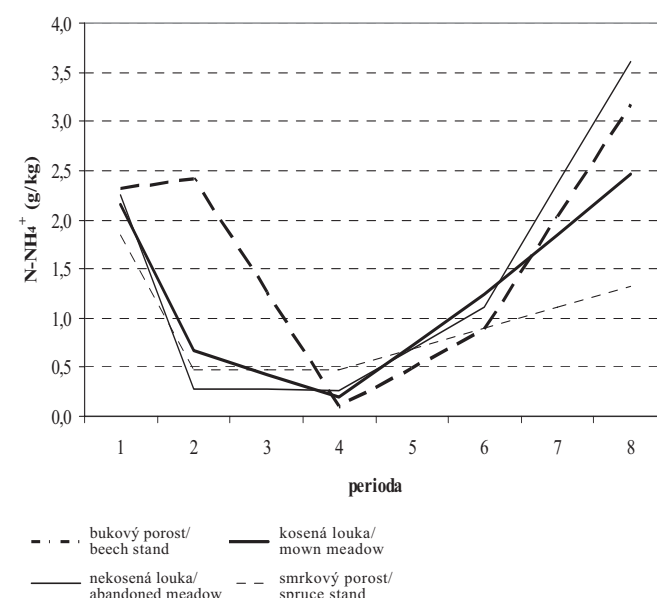
Graf 7.
Časová proměnlivost aktivity kyselé fosfomonoesterázy
Temporal variability in activity of acid phosphomonoesterase



Graf 8.
Časová proměnlivost aktivity ureázy
Temporal variability in activity of urease



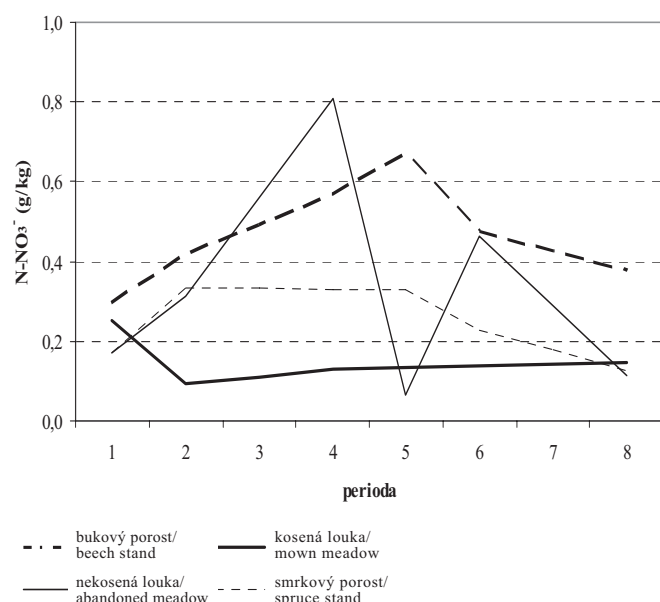
Graf 9.
Časová proměnlivost aktivity proteázy
Temporal variability in activity of casein-protease



Graf 10.
Časová proměnlivost obsahu amonného dusíku
Temporal variability in ammonium nitrogen content

výsledky korelačních analýz, které indikují, že zjištěné změny sledovaných parametrů nebyly náhodné. U $Q_{\text{NH}_4\text{-N}}$ a N-NH_4^+ (grafy 2 a 4) byly během experimentu zjištěny shodně významné poklesy. Hodnoty $Q_{\text{NH}_4\text{-N}}$ klesly o více než 96 %, hodnoty N-NH_4^+ klesly až o 79 % (tab. 4), zatímco v závěru experimentu byl pozorován opět jejich postupný nárůst, kdy N-NH_4^+ dokonce o 14,64 % (kosená louka) až 60,72 % (nekosená louka) překonaly hodnoty na počátku experimentu. N-NO_3^- (graf 11) se vyvíjel s jasnou stanovištní diferenciací výchylek. Největší změny (s maximem o 378 % vyšším oproti počátečním hodnotám a minimem o 62 % nižším vzhledem ke vstupním hodnotám) vykázaly vzorky z nekosené louky. Množství N-NO_3^- relativně nejstabilnější vyšlo u vzorků z kosené louky a smrkového porostu.

Mírný vzestup s postupným ustálením výchylek byl zaznamenán při sledování $Q_{\text{p-NP}}$. V polovině délky experimentu dosahovaly hodnoty aktivity KFME úrovně o 31 – 41 % vyšší pro bukový porost, 65 – 76 % pro kosenou louku, 32 – 42 % pro nekosenou louku a 32 – 80 % pro smrkový porost. Na konci experimentu se ustálily na 46,28 (bukový porost) až 80,84 $\mu\text{g/hod}$ (kosená louka). U obsahu C_{org} z lučních ekosystémů byly většinou zaznamenány jen malé změny hodnot. Naopak ve vzorcích z lesních porostů došlo k zásadním změnám C_{org} (graf 12). Zaznamenán byl výrazný úbytek C_{org} v preparátech ze smrkového porostu z 1408,08 $\mu\text{g/g}$ až na poměrně stabilní úroveň 285,77 – 418,29 $\mu\text{g/g}$ a krátkodobý vzrůst uhlíku u vzorků z bukového porostu.



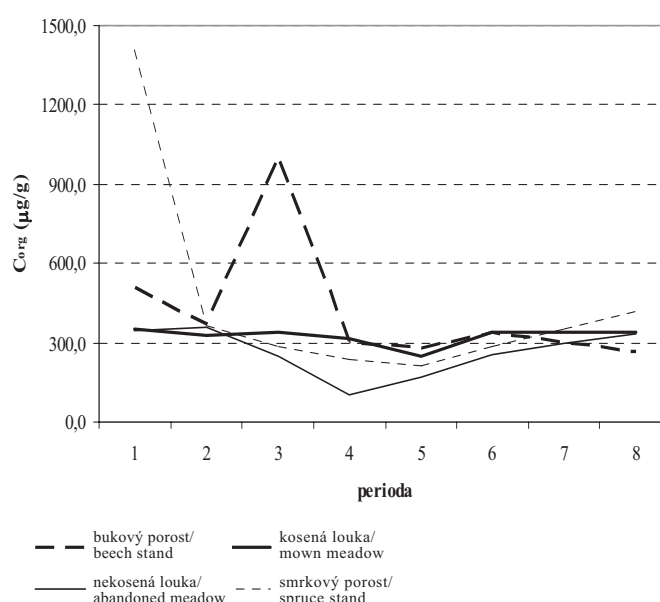
Graf 11.
Časová proměnlivost obsahu nitrátového dusíku
Temporal variability in nitrate content

Změny míry korelace odrážely změny sledovaných parametrů. U výchozích hodnot byly zjištěny významné záporné korelace aktivity enzymů ve vztahu k C_{org} . Rovněž byla zjištěna významná kladná korelace mezi Q_{p-NP} a Q_{L-tyr} . Během experimentu se vzájemné vztahy mezi sledovanými veličinami měnily, periodicky byly některé korelace neprůkazné, jindy některé byly detekovány. Obecně byly zjištěny významné korelační závislosti mezi aktivitami enzymů a obsahem C_{org} a mezi aktivitou ureázy a zjišťovaným obsahem fyziologicky aktivních dusíků (tab. 5). Zjištěný statistický vztah mezi Q_{p-NP} a Q_{L-tyr} jako jediný zůstal korelativní během všech period experimentu ($r = 0,90 - 0,97$), nicméně neodráží trend mírného vzrůstu těchto veličin, nýbrž poukazuje na patrné difference v aktivitě enzymů v lučních ekosystémech a ekosystémech lesních.

Diskuse

Jako dominantní zdroj potravy pro půdní heterotrofní mikroorganismy lze obecně označit C_{org} . Již malé změny v dostupnosti živného substrátu mohou v uzavřené soustavě vyvolat dalekosáhlé změny v aktivitě půdní bioty. Výchyly v ekologických vztazích v půdním mikroprostředí bývají zpravidla interpretovány jako míra funkční stability (GARLAND, MILLS 1991), nebo zjednodušeně jako funkční redundance (BIANCHI, BIANCHI 1995). Funkční stabilitou se rozumí různorodost ekologických vazeb v systému včetně délky trvání a míry vázání konkrétních látek, výskytu nebo absence utilizace, počtu zdrojů, jejich deponií a kapacit. Při aplikaci lineárních algoritmů jsou zaznamenané výchyly ve zjišťovaných veličinách vyhodnocovány pouze jako funkční redundance, kdy byly zaznamenány prosté výskyty nebo nepřítomnost korelačních vztahů při dané hladině významnosti. Obecně statistická lineární vazba mezi C_{org} a aktivitou vybraných půdních enzymů koresponduje s předpoklady závislosti biologické aktivity na odumřelé organické hmotě (FORMÁNEK et al. 2006, FORMÁNEK, GRUNDA 2000).

Volný organický uhlík byl stanoven jako souhrn uhlíkatých sloučenin, extrahovatelných v roztoku K_2SO_4 . Tato metoda je součástí



Graf 12.
Časová proměnlivost obsahu organického uhlíku
Temporal variability in content of soil organic carbon

fumigačně-extrakční metody stanovení biogenního uhlíku (BROOKES et al. 1985), kde se hodnotou C_{org} rozumí sloučeniny uhlíku na bázi mono- a oligosacharidů a sloučeniny, vstupující do humifikace (dostupné k polymerizaci do řetězců humusových sloučenin) (ALEXANDER 1977, KONONOVA 1963). Tato množina sloučenin představuje lehce dostupný živný substrát pro půdní mikroorganismy (ŠANTRUČKOVÁ et al. 2005). Během experimentu došlo u vybraných vzorků většinou ke stabilizaci v množství C_{org} . Současně došlo i k podobným poklesům v aktivitě ureázy a množství NH_4^+ . Ustálil se rovněž obsah NO_3^- a výchyly v aktivitě proteázy. Hodnoty C_{org} zůstaly stabilní, i když u Q_{NH_4-N} a $N-NH_4^+$ byl zaznamenán opětovný vzrůst. To naznačuje, že v uzavřeném půdním mikroprostředí začaly být spotřebovávány jiné substráty než sledovaná množina volného organogenního uhlíku. Z mrtvé organické hmoty začaly být pravděpodobně rozkládány aminokyseliny, jejichž rozdílná nabídka se odrazila v různém růstu $N-NH_4^+$. Druhotný vzrůst $N-NH_4^+$ byl zaznamenán nejvíce u vzorků z nekosené louky a bukového porostu, následovaly hodnoty z kosené louky a nejnižší úroveň $N-NH_4^+$ zůstala u A-horizontu ze smrkového porostu. Neprojevil se růst míry uvolnění $N-NH_4^+$ v souvislosti se zpětnovazebným snížením aktivity ureázy.

Přesnost interpretací výsledků je limitována výsledky korelačních analýz. Detekované statistické vztahy byly ovlivněny několika okamžitými a krátkodobými výchyly některého ze sledovaných parametrů. Vysvětlit tato okamžitá lokální maxima, resp. minima je možné několika způsoby v souladu s předpoklady lineárních modelů a předpokladem o výskytu redundantní složky všech sledovaných interakcí. Lineární modely neumožňují blíže vysvětlit příčiny všech rozptýlů nebo zahrnutých extrémů, protože uvažují pouze omezený počet proměnných. Zaznamenané extrémní hodnoty C_{org} , $N-NO_3^-$ a Q_{L-tyr} mohou mít různou příčinu, vyplývající ze specifických, okamžitých eventů uvnitř sledované soustavy, mohly se vyskytnout ovšem i jako důsledek zahrnutí izolované půdní niky, vyznačující se značnou hodnotou daného parametru.

Při laboratorních experimentech bývá zpravidla výskyt těchto bodových nik eliminován homogenizací proséváním. Tím bývá značně narušena původní stochastická půdní struktura a ohniska půdní biolo-

gické aktivity získávají novou disperzi. Jejich stav již není srovnatelný se stavem přirozeným. Nemůže být srovnáván ani s homogenními vnějšími podmínkami uskladnění vzorku. Homogenizací obecně je získán vzorek se specifickými biologickými a biochemickými vlastnostmi, kdy původní půdní struktura zanikla a utváří se následná (náhradní). Homogenizace půdních vzorků má v laboratorních podmínkách význam při stanovení trvalých půdních vlastností. Podle normy ČSN 75 0145 (KURÁŽ et al. 1994) jsou to veškeré chemické a fyzikálně-chemické půdní vlastnosti (ZBÍRAL et al. 1997, ZBÍRAL 2002). Naopak biologická aktivita půdy bývá někdy dávána do souvislosti s objemovou hmotností půdy (GRUNDA 1995), která se stanovuje ze vzorku s přirozenou strukturou. Pro analýzu aerobních mikrobiálních vzorků se prosévání doporučuje pro udržení aerobního charakteru půdy. Takto provedená homogenizace ovšem nemůže být považována za úplnou, jednoznačnou a bezezbytkovou, především pro individuální konzistenci vzorku a zatížení subjektivní chybou během přípravy preparátu.

Stanovení vybraných vlastností biologické aktivity půdy se za daných podmínek jednoznačně projevilo změnami jejich hodnot v čase. Tento závěr naznačuje, že biologická aktivita je i během sledování za konstantních podmínek proměnlivá a během času signalizuje různé procesy uvnitř půdního systému. Postupně ztrácí schopnost komplexně indikovat podmínky původního stanoviště (cf. ČSN ISO 10381-6).

Zaznamenaný rozptyl výsledků získaných z jednotlivých period šetření jen ojediněle dokládá ovlivnění charakteru trendů v důsledku půdní nehomogenity a stochastické distribuce ohnisek biologické aktivity a organických substrátů. Výsledky Q_{p-NP} a Q_{L-tyr} navzdory riziku ovlivnění přirozených korelačních vztahů jednoznačně dokládají, že podle jejich hodnot lze po dobu několika měsíců při vhodném uskladnění indikovat znaky typické pro lesní a nelesní biotopy. Podle aktivity KFME (resp. Q_{p-NP}) lze rozlišit, zda vzorek pochází ze smrkového nebo bukového porostu. Tento závěr ukazuje potenciální vazby mezi dominantní lesní dřevinou a půdní mikrobiocenózou. Přítomnost konkrétní lesní dřeviny se ve svém vlivu na stanoviště projevuje zjevně nejen stimulací sorpčního komplexu ve svrchních půdních horizontech (VRANOVÁ, SAMEC 2005, PODRÁŽSKÝ 1995, 1996, PODRÁŽSKÝ et al. 2004, VACEK et al. 2005), ale ovlivňuje i biochemické půdní vlastnosti, zřejmě včetně druhového spektra mikrobů (KREITZ, ANDERSON 1997) a produkce extracelulárních enzymů.

Aktivita proteáz v půdě souvisí s rozkladem bílkovin na základní aminokyseliny. Jejich další biochemický rozklad je součástí zpřístupňování dusíku v rámci amonifikace. Amonifikace v lesních ekosystémech přímo souvisí s fyziologií a aktivitou celé mikrobiocenózy. Pomer míry rozkladu některých půdních aminokyselin může být využit i k indikaci trofického potenciálu lesních stanovišť (DILLY 1997).

Mrtvá půdní organická hmota je vnímána jako základní živý substrát pro půdní biotu a změny v jejím obsahu mohou ovlivňovat aktivitu půdních enzymů (cf. FORMÁNEK et al. 2006). Zejména vznikající humus je důležitý pro funkci lesních autoregulačních mechanismů. Humusové látky vzniklé transformací bukového opadu se chovají jako hormony, stimulující klíčení bukových semen (PIZZEGHELLO et al. 2001). V nepřirozených lesních porostech tato vazba chybí (cf. VAVŘÍČEK et al. 2005, BADEA et al. 2004, PURDON et al. 2004). V přirozených i nepřirozených lesních porostech lze predikovat význam aktivity fosfatáz pro indikaci efektivity zpřístupňování základních minerálních sloučenin nezbytných k udržení metabolismu a zajištění kontinuální existence celé biocenózy. Mrtvá organická hmota je v lesních porostech jedinečným zdrojem biologicky přístupných sloučenin fosforu. Intenzita jejich příjmu přímo souvisí s mykorhizní aktivitou. Naruše-

ním těchto vztahů může docházet k nevratným změnám homeorhéze i k chřadnutí lesa (REJŠEK 1991).

Znalost interakcí mezi rostlinou, mikroby a půdou je považována za důležitou pro pochopení procesů zpřístupňování minerálních živin pro rhizosféru. Výsledky sledování potenciální půdní biochemické aktivity naznačují, že tyto interakce jsou různé v bukových i smrkových porostech, ale zároveň odlišné mezi lesními a nelesními biotopy.

Aktivita půdních proteáz je krátkodobá a bezprostředně závisí na produkci půdními mikroorganismy. Aktivita ureázy často koreluje s uhlíkem nebo dusíkem mikrobiální biomasy. Vzhledem k tomu, že vzorky byly skladovány při nízké teplotě, která redukuje biologické procesy, je možné předpokládat, že celková ureázová aktivita půdy může být převážně tvořena aktivitou ureáz sorbovaných na půdních částicích než těch okamžitě produkovaných půdní mikroflórou. Podobně je tomu také v případě fosfatázy, jelikož její perzistence v půdě a potřeba půdních mikroorganismů získávat fosfor ovlivňují její měřenou aktivitu.

Extracelulární enzymy z půdního mikroprostředí jsou ve stavu, ve kterém jsou samy zranitelné atakem jiných proteolytických enzymů. Aktivita nově syntetizované ureázy a fosfatázy bývá vyšší než proteázy. Ureáza může přetrvávat v půdě ve formě silně vázaných komplexů (BURNS et al. 1972), ve kterých je chráněna proti působení proteolytických enzymů, a je ještě schopná hydrolyzy nízkomolekulárních substrátů. Fosfatáza se pravděpodobně nachází v půdě v komplexotvorném stavu podobně jako ureáza nebo jako volný enzym (cf. NANNIPIERI et al. 1979). Stav enzymů v půdě je závislý na dalších půdních vlastnostech. Pro určení míry indikace půdního trofického potenciálu (v aspektu identifikace edafické kategorie) je důležité srovnání půdní biochemické aktivity a sorpčních vlastností.

Možné vlivy různé vlhkosti půdních vzorků na měřenou aktivitu enzymů se projeví při analýze jejich efektivních hodnot. Měření potenciální aktivity enzymů je nezávislé na aktuální půdní vlhkosti. Vliv vlhkosti na aktivitu enzymů je obecně dán dvěma projevy. Vlhkost jednak ovlivňuje efektivní biologickou aktivitu při pH půdy, a také ovlivňuje aktivitu enzymů již přítomných v půdě (SINSABAUGH 1994). Během experimentu byla měřena biologická aktivita půdy v optimálních podmínkách, které neodrážely momentální stav vlhkosti vzorku. Nedostatek vlhkosti působí redukcí aktivity proteáz, celulázy, fosfatázy, sacharázy atd. Jiné enzymy, jako např. ureáza, jsou odolné vůči vysychání (KANDELER, GERBER 1988). I když bezprostřední reakcí půdní mikroflóry na snížení vlhkosti je slabé vylučování enzymů, je známá i snaha po překonání nepříznivých podmínek zvýšenou enzymatickou aktivitou, která nesouhlasí s počtem namnožených buněk (AMBROŽ 1965). Tato schopnost opět souvisí se sorpčními vlastnostmi daného stanoviště.

Závěr

Sledované vzorky A-horizontů ze čtyř biotopů v podmínkách jedlo-bukového LVS z PLO 40 Moravskoslezské Beskydy poskytly informace o tom, že na základě okamžitého stanovení aktivity půdní KFME, ureázy a kasein-proteázy lze indikovat biochemické procesy specifické pro jednotlivá sledovaná stanoviště. Na základě aktivity proteázy a KFME lze spolehlivě rozlišovat biologickou aktivitu v lesních a nelesních biotopech. Pomocí stanovení aktivity KFME lze sledovat charakteristiky půdní biochemie specifické pro smrkové, nebo bukové porosty. Trend vývoje této vlastnosti byl v průběhu skladování ovlivněn jen nevýznamně. Pomocí stanovení aktivity ureázy nebyly v delší časové perspektivě spolehlivě jednotlivé ekosystémy rozlišitelné. Pouze na

počátku experimentu bylo možné na základě aktivity ureázy pozorovat rozdíly mezi přírodě blízkými ekosystémy, ekosystémy lučními a smrkovou monokulturou. Charakteristicky vzrostl na konci experimentu obsah N-NH_4^+ , nejvíce na zarůstající nekosené louce. V přírodě blízké bučině byla zjištěna nižší hodnota, ale současně vyšší než v A-horizontech z kosené louky nebo smrkového porostu. Srovnání N-NH_4^+ a enzymatické aktivity vybraných A-horizontů ukazuje, že jsou pro bučiny charakteristicky blízké středním hodnotám experimentu. Maxima byla zjištěna pro luční ekosystémy, minima pro smrkovou monokulturu.

Půdní mikrobiocenózy se během experimentu neustále vyvíjely a v podmínkách uzavřeného mikrosystému reagovaly na podněty především z vnitřního prostředí. Současně se míra těchto změn projevovала jen v mezích, určených dlouhodobým ovlivněním půdy působením lesního porostu, nebo naopak jeho absencí. Aktivita fosfatázy a proteázy neustále indikovala vlivy kvalitativně různé mrtvé organické hmoty podle charakteru opadu mezi lesními a nelesními biotopy. Zvláště aktivita APME se projevuje v závislosti na dřevinné skladbě lesa.

Poděkování:

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektů MŽP ČR Czech Carbo VaV 640/18/03, výzkumného záměru MŠMT ČR MSM č. 6215648902 a projektu Grantové agentury České republiky č. 526/03/H036.

Literatura

- ALEF, K., NANNIPIERI, P.: Protease activity. In: Alef K., Nannipieri P. (eds.): *Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry*. London - San Diego - New York - Boston - Sydney - Tokyo - Toronto: Academic Press 1995, s. 313-315.
- ALEXANDER, M.: *Introduction to Soil Microbiology*. New York: John Wiley & Sons Ltd. 1977. 467 s.
- ALLISON, F. E.: *Soil Organic Matter and its Role in Crop Production*. Amsterdam - London: Elsevier Science Ltd. 1973. 637 s.
- AMBROŽ, Z.: O vlivu prostředí na produkci proteáz půdních mikrobů. *Rostlinná výroba*, 10, 1965, s. 1081-1087.
- BADEA, O., TARASE, M., GEORGETA, J., ANIOSARA, L., PEIOV, A., UHLÍŘOVÁ, H., PAJTIK, J., WAWRZONIAK, J., SHPARYK, Y.: Forest health status in the Carpathian Mountain over the period 1997 - 2001. *Environmental Pollution*, 130, 2004, s. 93-98.
- BASCOMB, C. L.: Rapid method for the determination of cation-exchange capacity of calcareous and non-calcareous soils. *J. Sci. Food Agric.*, 12, 1964, s. 821-823.
- BIANCHI, A., BIANCHI, M.: Microbial diversity and ecosystem maintenance: an overview. In: Allsopp, R. R., Colwell, R. R., Hawksworth, D. L. (eds.): *Microbial Diversity and Ecosystem Function*. Wallingford: CAB International, 1995, s. 185-198.
- BROOKES, P. C., LANDMAN, A., PRUDEN, G., JENKINSON, D. S.: Chloroform fumigation and the release of soil nitrogen: a rapid direct extraction method to measure microbial biomass nitrogen in soil. *Soil Biology and Biochemistry*, 17, 1985, s. 837-842.
- BURNS, R. G., PUKITE, A. M., McLAREN, A. D.: Concerning the location and the persistence of soil urease. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 36, 1972, s. 308-311.
- CULEK, M. (ed.): *Biogeografické členění České republiky*. Praha: Enigma 1996. 347 s.
- ČSN ISO 10381-6: Kvalita půdy - Odběr vzorků - Část 6: Pokyny pro odběr, manipulaci a uchovávání půdních vzorků určených pro studium aerobních mikrobiálních procesů v laboratoři. Praha: Český normalizační institut 1998.
- ČSN ISO 7150-1: Stanovení amonných iontů. Část 1: Manuální spektrometrická metoda. Praha: Český normalizační institut 1994.
- DAŇKOVÁ, E.: Mikrobiální přeměny dusíku v půdě pod lučními společenstvy Moravskoslezských Beskyd. *Bakalářská práce*. Brno: MZLU 2005. 41 s.
- DILLY, O.: Ammonification of Amino Acids in Field, Grassland and Forest Soils. In: Insam, H., Rangger, A. (eds.): *Microbial communities. Functional versus Structural Approaches*. Berlin - Heidelberg: Springer Verlag 1997, s. 248-258.
- FOISSNER, W.: Soil protozoa as bioindicators: pros and cons, methods, diversity, representative examples. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74, 1999, s. 95-112.
- FORMÁNEK, P., GRUNDA, B.: Sezónní změny dusíku a biologická aktivita v lesní půdě Moravskoslezských Beskyd. *Journal of Forest Science*, 46, 2000, s. 425-435.
- FORMÁNEK, P., REJŠEK, K., JANOUŠ, D., VRANOVÁ, V., HOUSKA, J., Casein-protease, urease and acid phosphomonoesterase activities in moderately mown and abandoned mountain meadow soil. *Zpravodaj Beskydy - The Beskids Bulletin*, 18, 2006, v tisku.
- GARLAND, J. L., MILLS, A. L.: Classification and characterization of heterotrophic microbial communities on the basis of patterns of community - level sole-carbon-source utilization. *Appl. Environ. Microbiol.*, 57, 1991, s. 2351-2359.
- GRUNDA, B.: Objemová hmotnost půdy v půdní mikrobiologii. *Lesnictví-Forestry*, 41, 1995, s. 38-41.
- HOLUŠA, J. et al.: Oblastní plán rozvoje lesů (OPRL) PLO 40 Moravskoslezské Beskydy. Brandýs nad Labem: ÚHÚL, pobočka Frýdek-Místek.
- HORÁKOVÁ, M., LISCHKE, P., GRUENWALD, A.: *Chemické a fyzikální metody analýzy vod*. Praha: SNTL/ALFA 1989.
- ISO DIS 14 256: Soil quality - Determination of nitrate, nitrite and ammonium in field moist soils by extraction with potassium chloride solution. International Organization for Standardization, 1997.
- KANDELER, E., GERBER, H.: Short-term assay of soil urease activity using colorimetric determination of ammonium. *Biology and Fertility of Soils*, 6, 1988, s. 68-72.
- KISZA, L.: Vliv rozdílného obhospodařování lesních a lučních porostů vybraných lokalit na heterotrofní respiraci a množství snadno užitelného uhlíku. *Diplomová práce*. Brno: MZLU 2005. 58 s.
- KISZA, L., KUGLER, V., HOLÍŠOVÁ, P., GIRGEL, M., DAŇKOVÁ, E., KAFKA, O., VRANOVÁ, V., FORMÁNEK, P.: The effect of meadow and spruce ecosystems management on biological activity in soil: brief information on research at experimental ecological station "Bily Kriz", Beskids Mts., Czech Republic. *IFSA - News*, 40, 2005, s. 5-7.
- KONONOVA, M. M.: *Organičeskoe veščestvo počv*. Moscow: AN SSSR 1963. 315 s.
- KORPEL, Š. et al.: Pestovanie lesa. Bratislava: Príroda 1991, s. 7-87.
- KREITZ, S., ANDERSON, T.-H.: Substrate Utilization Patterns of Extractable and Non-Extractable Fractions in Neutral and Acidic Beech Forest Soils. In: Insam, H., Rangger, A. (eds.): *Microbial communities. Functional versus Structural Approaches*. Berlin - Heidelberg: Springer Verlag 1997, s. 149-160.
- KURÁŽ, V., PASLER, J., KRATOCHVÍLOVÁ, L.: Terminologie v pedologii. Meliorace. ČSN 75 0145. Praha: Český normalizační institut 1994. 28 s.
- LEE, M.-S., NAKANE, K., NAKATSUBO, T., KOIZUMI, H.: Seasonal changes in the contribution of root respiration to total soil respiration in a cool-temperate deciduous forest. *Plant and Soil*, 255, 2003, s. 311-318.

- NANNIPIERI, P., PEDRAZZINI, F., ARCARA, P. G., PIOVANELLI, C.: Changes in amino acids, enzyme activities, and biomasses during soil microbial growth. *Soil Science*, 127, 1979, s. 26-34.
- NANNIPIERI, P., CECCANTI, B., CERVELLI, S., MATARESE, E.: Extraction of phosphatase, urease, protease, organic carbon and nitrogen from soil. *Soil Science Society of America Journal*, 44, 1980, s. 1011-1016.
- PAVELKA, M., JANOUŠ, D., ACOSTA, M.: Limitation of soil respiration during dry period. *Zpravodaj Beskydy – The Beskids Bulletin*, 16, 2003, s. 47-52.
- PIZZEGHELLO, D., NICOLINI, G., NARDI, S.: Hormone-like activity of humic substances in *Fagus sylvaticae* forests. *New Phytologist*, 151, 2001, s. 647-657.
- PLÍVA, K.: Přírodní podmínky v lesním plánování. Brandýs nad Labem: ÚHÚL 1991. 263 s.
- PODRÁZSKÝ, V.: Vliv porostů náhradních dřevin na svrchní vrstvu půdy. *Práce VÚLHM*, 80, 1995, s. 33-40.
- PODRÁZSKÝ, V.: Silvicultural effects on soil organic matter: preliminary results. *Lesnictví – Forestry*, 42, 1996, s. 237-241.
- PODRÁZSKÝ, V., VIEWEGH, J., REMEŠ, J.: Srovnání stavu humusových forem v mladých porostech smrku a buku na území NPR Žákova hora. In: Remeš, J., Podrázský, V., Neuhöferová, P. (eds.): *Dřeviny a lesní půda (Biologická meliorace a její využití)*. Kostelec nad Černými lesy: ČZU, Lesnická práce 2004, s. 5-8.
- PURDON, M., CIENCIALA, E., METELKA, V., BERANOVÁ, J., HUNOVÁ, I., ČERNÝ, M.: Regional variation in forest health under long-term air pollution mitigated by lithological conditions. *Forest Ecology and Management*, 195, 2004, s. 355-371.
- REJŠEK, K.: Acid phosphomonoesterase activity of ectomycorrhizal roots in Norway spruce pure stands exposed to pollution. *Soil Biology & Biochemistry*, 23, 1991, s. 667-671.
- REJŠEK, K.: Seen among the crowd: the organism and soil ecosystem. *Phytopedon (Bratislava)*, 3, 2004, s. 18-21.
- SINSABAUGH, R. L.: Enzymic analysis of microbial pattern and processes. *Biol. Fertil. Soils*, 17, 1994, s. 69-74.
- ŠANTRUČKOVÁ, H., KURBATOVÁ, J. A., SHIBISTOVÁ, O. B., SMEJKALOVÁ, M., UHLÍŘOVÁ, E.: Short-term kinetics of soil microbial respiration - a general parameter across scales? Chapter 13. In: Binkley, D., Menyailo, O. (eds.): *Tree Species Effects on Soils: Implications for Global Change*. Dordrecht: NATO Science Series, Kluwer Academic Publishers 2005, s. 229-246.
- VACEK, S., PODRÁZSKÝ, V., ŠPULÁK, O.: Půdy základních proostních typů Krkonoš a možnosti jejich biologické meliorace. In: Neuhöferová, P.: *Místo biologické meliorace v obnově lesních stanovišť*. Kostelec nad Černými lesy: ČZU, VÚLHM 2005, s. 29-42.
- VAVŘÍČEK, D., SAMEC, P., ŠIMKOVÁ, P.: Soil properties as a component of predisposition factors of Norway spruce forest decline in the Hanušovická highland mountain zone. *Journal of Forest Science*, 51, 2005, s. 527-538.
- VRANOVÁ, V., SAMEC, P.: State of soil sorption complex in substitute stands under decreased air-pollution load in submontane conditions of the Podkrkonoší region. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 8, 2005, <http://www.ejpau.media.pl/series/volume8/issue1/forestry/art-01.html>.
- ZBÍRAL, J.: *Analýza půd I. Jednotné pracovní postupy*. Brno: ÚKZÚZ 2002. 197 s.
- ZBÍRAL, J., HONSA, I., MALÝ, S.: *Analýza půd III. Jednotné pracovní postupy*. Brno: ÚKZÚZ 1997. 150 s.

Recenzováno

Temporal variability of biological activity in soil organo-mineral horizons from fir-beech forest altitudinal zone of the Moravian-Silesian Beskids Mts. evaluated under laboratory conditions

Summary

The observed samples of A-horizons from four biotopes in fir-beech forest altitudinal zone of the Natural Forest Area 40 Moravian-Silesian Beskids proved that biochemical processes, specific for particular investigated sites, can be indicated when based on immediate definition of activity of soil APME, urease and casein-protease. Knowledge of interaction among plant, microbes and soil is taken for important in understanding the processes of accessibility of mineral nutrients for rhizosphere. Investigation results of potential soil biochemical activity show that these interactions differ in beech and spruce stands, as well as are different in forest and non-forest biotopes. Defining APME activity the characteristics of soil biochemistry can be observed for spruce or beech stands. Developmental trend of this property was insignificantly influenced during storage. In the long-term time perspective the particular ecosystems were not reliably distinguishable by means of urease activity. Only at the beginning of experiment the differences among close-to-nature ecosystems, grassland and spruce monoculture could be observed on base of urease activity. The experiment ended with characteristic increase of N-NH_4^+ content, the highest was on abandoned meadow. In close-to-nature beechwood there was found lower value but at the same time higher than in A-horizons from mown meadow or spruce stand. Comparison of N-NH_4^+ and enzymatic activity of chosen A-horizons shows that median values of experiment are for beechwood characteristically close. Maxima were found for grassland ecosystems, minima for spruce monoculture.

In the course of experiment soil microbiocoenoses were still developing and in conditions of encapsulated microsystem they reacted on stimuli above all from inner environment. Parallely the level of these changes kept in the limits defined by long-term impact on soil in dependence of forest stand presence or on the contrary its absence. Activity of phosphatase and protease still indicated qualitatively different dead organic matters according to litterfall character between forest and non-forest biotopes. Especially APME activity occurs in dependence on tree species composition.

Ing. Markéta Novotná¹⁾ – Ing. Petr Novotný²⁾ – RNDr. Václav Buriánek²⁾ – Ing. Josef Frýdl, CSc.²⁾ – Ing. Jiří Šindelář, CSc.²⁾, Žitná 32, 120 00
Praha 2, 1) FLE ČZU Praha; 2) VÚLHM Jíloviště-Strnady

VÝSLEDKY HODNOCENÍ PROVENIENČNÍ VÝSADBY S OLŠÍ LEPKAVOU (*ALNUS GLUTINOSA* L./ GAERTN.) Č. 43 – LUŽNÁ, SENEC VE VĚKU 36 LET

Results of evaluation of black alder (*Alnus glutinosa* L./ GAERTN.) provenance planting no. 43 – Lužná, Senec at the age of 36 years

Abstract

Paper deals with black alder (*Alnus glutinosa* L./ GAERTN.) provenance research plot no. 43 – Lužná, Senec evaluation at the age of 36 years. Total height and D.B.H. of 1,380 individuals were measured. Tree class, stem shape, crown branching type, crown length, crown form, angle of branching, branches diameter and health status were visually assessed. Stem volume was detected from yield tables and growing stock per 1 ha was accounted. Variability on the base of nature forest areas, former forest planting areas and forest vegetation zones were assessed.

Klíčová slova: olše lepkavá (*Alnus glutinosa* L.), provenienční výzkum, ověřování potomstev, hodnocení, šlechtění lesních dřevin, fenotypová proměnlivost

Key words: black alder (*Alnus glutinosa* L.), provenance research, progenies testing, evaluation, forest tree species breeding and improvement, phenotypic variability

Úvod

Olše lepkavá je systematicky řazena do rodu *Alnus*, čeledi břízovité (Betulaceae), řádu břízotvaré (Betulales). Rod zahrnuje asi 30 druhů rozšířených převážně v mírném až chladném pásmu severní polokoule, do pásma tropů zasahuje pouze několika druhů rostoucích v horách Střední a Jižní Ameriky (KOBLIŽEK 2000). Na území ČR je tento rod zastoupen třemi původními druhy, z nichž dva jsou stromové – olše lepkavá (*Alnus glutinosa* L./ GAERTN.) a olše šedá (*Alnus incana* L./ MOENCH.). Ve vyšších polohách jižních Čech a na jihozápadní Moravě k nim pak ještě přistupuje alpský migrant keřovitěho růstu – olše zelená (*Alnus alnobetula* EHRH./ C. KOCH), která byla uměle vysazována jako meliorační a ochranná dřevina zejména lavinových svahů, železničních náspů a horských cest, odkud se druhotně rozšířila. Všechny tři domácí druhy zaujímají dohromady 1,5 % porostní plochy, z čehož největší podíl připadá na olši lepkavou (BURIÁNEK 2004).

Olše lepkavá sice patří mezi okrajové dřeviny, avšak na specifických zamokřených stanovištích je ekologicky nezastupitelná, s nemalým hospodářským významem. O velkém významu olše svědčí i evropská pozornost, která je této dřevině věnována v rámci pracovních skupin „Noble Hardwoods“ (ušlechtilé listnáče), resp. „Scattered Broadleaves“ (rozptýlené listnáče) programu EUFORGEN (např. KRSTINIČ, GRAČAN, KAJBA 2002).

Cíl práce

Cílem práce je zhodnocení potomstev dílčích populací olše lepkavé (*Alnus glutinosa* L./ GAERTN.) na provenienční ploše č. 43 – Lužná, Senec a přispět tak k rozšíření poznatků o ekologické a fenotypové proměnlivosti daného druhu. Tyto poznatky jsou důležité z hlediska opatření týkajících se uznávání porostů ke sklizni semenného materiálu a programů k záchraně a reprodukci genových zdrojů dřevin v souvislosti s plánovaným zvyšováním podílu listnatých dřevin v lesních porostech a s uplatňováním vhodných ekotypů v lesnické praxi.

Předkládané sdělení, které vychází zejména z realizované diplomové práce (NOVOTNÁ 2005), navazuje svým obsahem na předchozí šetření prováděná na dané výzkumné ploše v letech 1973, 1984 a 1988 (ŠINDELÁŘ 1974, 1976, KOPEČNÁ 1987, BURIÁNEK 1990, 1991). Součástí terén-

ních prací byla biometrická měření výšek a výčetních tloušťek jednotlivých testovaných potomstev, poprvé bylo navíc provedeno stanovení stromové třídy a hodnocení fenotypových znaků podle zvolených klasifikačních stupnic. Byla získána první řada údajů o objemové produkci a hektarové zásobě zkoumaných proveniencí a veškerá data byla statisticky zpracována. Práce se zabývá i posouzením proměnlivosti proveniencí olše lepkavé v souvislosti s geografickým původem a nadmořskou výškou jejich mateřských populací (přírodní lesní oblasti /PLO/, bývalé lesní pěstební oblasti /LPO/, lesní vegetační stupně /LVS/).

Materiál a metodika

Osivo bylo sbíráno na přelomu let 1968/69 z porostů, jejichž nadmořská výška se pohybovala v rozmezí 153 až 730 m n. m. a věk kolísal od 11 do 102 let. Charakteristika lokalit mateřských porostů jednotlivých proveniencí je patrná z tabulky 1.

Provenienční plocha č. 43 – Lužná, Senec byla založena asi 4 km jihozápadně od města Rakovník jen několik kilometrů od západní hranice CHKO Křivoklátsko v PLO 8 – Křivoklátsko a Český kras v nadmořské výšce 420 m n. m. Území spadá do teplé klimatické oblasti. Průměrná roční teplota zde činí 7,3 °C, ve vegetačním období (IV - IX) pak 13,4 °C. Průměrný roční úhrn srážek má hodnotu 580 mm. Lokalita se nachází v mírně svažitém terénu se sklonem do 10° a sv. expozicí. Geologický podklad tvoří permokarbonské pískovce, půdním pokryvem je ilimerizovaná hnědozem. Porost je zařazen do hospodářského souboru 43 – kyselá stanoviště středních poloh, typologicky přísluší k souboru lesních typů 3K – kyselá dubová bučina.

Osivo bylo na jaře 1969 vyseto v lesní školce Radotín. V roce 1970 byly semenáčky vyzvednuty a zaškolkovány na záhony Experimentální školky Baně VÚLHM Jíloviště-Strnady. Výsadba výzkumné plochy se uskutečnila na jaře roku 1971 na pozemku bývalé lesní školky v systému dvojité mříže se čtyřmi opakováními (rozměry parcel 10 x 10 m, spon 2 x 1 m, tj. 50 jedinců na parcelu, resp. 200 pro každou provenienci). Celkem 25 proveniencí pochází z 15 PLO.

V zimě 2004/05 byla na všech parcelách u každého stromu změřena jeho celková výška a výčetní tloušťka. K měření výšek byl použit ultrazvukový hypsometr Vertex III firmy Haglöl, výčetní tloušťky byly měřeny taxační průměrkou.

Tab. 1.
Charakteristika proveniencí
Characteristics of provenances

Číslo provenience/ Provenance no.	Bývalý lesní závod podle stavu z r. 1988 (1974)/ Former forest enterprise according to 1988 (1974) status	Bývalé polesí (LS) podle stavu z r. 1988 (1974)/ Former forest district according to 1988 (1974) status	PLO/ Natural forest area	Původ ¹⁾ / Origin	Nadmořská výška/ Altitude [m. n. m.]	Prům. roční teplota/ Average annual temperature [°C]	Prům. roční úhrn srážek/ Average annual rainfall [mm]	Věk mateřského porostu/ Age of parent stand	Bonitní stupeň/ Site class
1	Nymburk	Libice n. Cidlinou	17	AL	189	8,9	559	100	1
2	Příbram	-	7	-	530	-	-	-	-
3	Vysoký Chlumec	Zvěstovice	10	AL	420	7,6	594	15-27	4
4	Tábor	Týn n. Vltavou (Koloděje n. L.)	10	AL	450	7,2	585	12	3
5	Hluboká n. Vltavou	Radonice	10	AL	500	7,5	578	25-102	3
6	Jindřichův Hradec	Lovětín	16	-	540	6,6	678	15	5
7	Vyšší Brod	Vyšší Brod (Čertova stěna)	13	-	730	5,9	691	20	5
8	Přímda (Tachov)	Lesná	11	-	690	-	-	-	-
9	Rumburk (Č. Kamenice)	Slunečná	19	AU	350	7,3	841	56	3
10	Janov	Jezeří (Mar. Údolí)	1	-	700	5,6	896	16	-
11	Hořice	Smolník	23	AL	310	7,7	700	20	5
12	Lanškroun	Strakov (Litomyšl)	31	-	270	8,3	699	55	-
13	Polička	Čachnov	16	AU	640	5,6	766	25-35	3
14	Žatec	Solopysky (Kounov)	9	AU	360	7,6	538	60	5
15	Litoměřice	Roudnice	17	AL	200	8,5	493	11	5-7
16	Ruda n. Moravou	Ruda n. Moravou	28	AL	340-360	7,5	738	-	-
17	Město Albrechtice (Krnov)	Hošťálkovy	28	AU	520	-	-	-	-
20	Bystřice p. Hostýnem (Vizovice)	Lukov (Tmava)	38	AU	310	8,5	479	68	3
21	Židlochovice (Břeclav)	Lanžhot	35	AU	153	9,4	550	102	1
22	Židlochovice (Břeclav)	Pohansko	35	AU	155	9,4	550	79	3
23	Rájec n. Svitavou	Černá Hora	30	-	470	-	-	-	-
24	Židlochovice	Drnholec	35	AL	220	9,0	507	46	3
26	Bučovice (Pozorice)	Horákov	30	-	324	8,0	593	30-40	-
27	Jihlava (V. Meziříčí)	Oslavička	16	-	520	6,5	732	-	-
28	Chlumec n. Cidlinou	Řečany	17	-	210	8,5	628	-	-

¹⁾ AU - autochtonní, AL - alochtonní (AU - autochthonous, AL - allochthonous)

Tab. 2.
Počty rostoucích jedinců a průměrné hodnoty výšky, $d_{1,3}$, objemu kmene a hektarové zásoby ve věku 5, 16, 20 a 36 let
Numbers of growing individuals and average values of height, D.B.H., stem volume and growing-stock per hectare, at the age of 5, 16, 20 and 36 years

Číslo provenience/ Provenance no.	Počet jedinců/ Number of individuals (5 let/years) ¹⁾	Počet jedinců/ Number of individuals (20 let/years)	Počet jedinců/ Number of individuals (30 let/years)	Průměrná výška/ Average height (5 let/years) [m]	Průměrná výška/ Average height (16 let/years) ²⁾ [m]	Průměrná výška/ Average height (20 let/years) [m]	Průměrná výška/ Average height (36 let/years) [m]	Průměrný $d_{1,3}$ / Average D.B.H. (16 let/years) ²⁾ [cm]	Průměrný $d_{1,3}$ / Average D.B.H. (20 let/years) [cm]	Průměrný $d_{1,3}$ / Average D.B.H. (36 let/years) [cm]	Průměrný objem kmene/ Average stem volume (36 let/years) [cm ³]	Průměrná zásoba/ Average growing-stock (36 let/years) [m ³ ha ⁻¹]
1	180	81	47	2,0	-	6,9	10,9	-	7,0	11,8	0,066	77,6
2	184	62	41	2,3	-	8,6	11,3	-	8,6	13,1	0,083	85,1
3	196	80	56	2,1	-	8,5	11,0	-	8,2	12,0	0,076	106,4
4	196	73	51	2,3	-	9,5	12,5	-	9,1	13,7	0,106	135,2
5	192	85	63	2,2	-	9,2	12,1	-	8,5	12,2	0,081	127,6
6	194	82	52	2,0	-	8,1	12,3	-	8,4	13,3	0,092	119,6
7	190	81	53	2,1	7,9	9,1	12,7	7,9	8,6	13,4	0,102	135,2
8	198	77	51	2,2	-	8,8	12,1	-	8,4	12,5	0,087	110,9
9	200	87	60	2,2	7,9	9,5	12,5	6,2	9,0	12,7	0,089	133,5
10	194	84	54	2,1	-	8,6	12,3	-	8,4	12,9	0,089	120,2
11	200	82	63	2,3	-	8,2	12,5	-	8,2	13,2	0,098	154,4
12	184	78	45	2,3	-	8,8	11,9	-	8,6	12,7	0,084	94,5
13	182	77	49	2,1	7,3	8,3	11,5	5,3	8,3	12,5	0,079	96,8
14	196	83	62	2,1	8,3	9,7	13,5	6,9	9,6	15,0	0,139	215,5
15	198	88	72	2,2	-	8,8	12,7	-	8,6	13,1	0,098	176,4
16	200	85	51	2,2	-	7,1	11,6	-	7,4	12,9	0,083	105,8
17	184	81	56	2,3	7,4	8,8	12,2	6,2	8,7	13,5	0,098	137,2
20	198	90	52	2,1	7,7	9,8	13,9	6,5	9,2	15,2	0,140	182,0
21	198	83	50	2,2	7,7	9,3	13,7	6,0	8,8	14,1	0,116	145,0
22	200	83	62	2,4	-	9,3	13,1	-	9,0	14,1	0,115	178,3
23	180	83	61	2,0	8,5	7,5	12,3	9,1	7,9	13,5	0,101	154,0
24	188	77	51	2,0	-	9,0	13,2	-	8,9	14,2	0,119	151,7
26	196	75	62	2,4	-	9,6	13,4	-	8,9	14,7	0,127	196,9
27	194	69	46	2,2	-	9,0	12,8	-	8,6	13,1	0,093	107,0
28	188	84	70	2,2	-	8,1	12,0	-	8,1	12,9	0,087	152,3
Průměr/ Average	192,4	80,4	55,2	2,2	7,8	8,7	12,4	6,8	8,5	13,3	0,098	136,0

¹⁾ Přepočten z procentických hodnot mortality uvedených v práci Šindeláře (1974) / Recalculated from mortality percentage values mentioned in Šindelář report (1974)

²⁾ Údaj vypočten pouze pro 20 náhodně zvolených stromů (Kopečná 1987) / Value calculated just for 20 trees selected by chance (Kopečná 1987)



Foto 1.
Výzkumná plocha č. 43 – Lužná, Senec (J. Lášek, duben 2005)
Research plot no. 43 – Lužná, Senec (J. Lášek, April 2005)



Foto 2.
Pohled na parcelu s potomstvem č. 10 ve 3. opakování s ukázkou stabilizace (M. Novotný, leden 2005)
Progeny no. 10, 3rd repetition, demonstration of plot stabilization (M. Novotný, January 2005)

Na základě naměřených hodnot výšek a výčetních tloušťek jednotlivých stromů byl z tabulek (LOCKOW 1995) stanoven interpolací kmenový objem. Tabulky byly původně vyhotoveny pro oblast severoněmecké nížiny, kde olše dosud vytváří poměrně rozsáhlé souvislé porosty vysokokmenného lesa a její hospodářský význam je proto v těchto podmínkách značný. Jelikož charakteristika přírodních poměrů v sousedním Německu je velice podobná našim poměrům, je možno uvedených tabulek použít i pro odhad objemové produkce porostů olše lepkavé v ČR. Někteří jedinci rostoucí na provenienční ploše č. 43 – Lužná, Senec však svými parametry nesplňovali ani minimální hodnoty uvedené v těchto tabulkách (8 m pro výšku a 9 cm pro výčetní tloušťku), proto byly pro stanovení objemu v těchto případech použity hmotové a porostní tabulky KORSUNĚ (1966), které byly sestaveny v poválečném období na podkladě domácího pokusného materiálu.

Kvalitativní znaky byly zjišťovány vizuálně, přičemž byly stromy zařazovány do následujících tříd (stromová třída: 1 – strom předrůstavý, 2 – strom úrovňový, 3 – strom vrůstavý, 4 – strom zastíněný; tvárnost kmene: 1 – zcela rovný, 2 – mírně zakřivený, 3 – silně zakřivený, 4 – křivolaký; větvení v koruně: 1 – průběžné, 2 – vidlice v horní polovině koruny, 3 – vidlice v dolní polovině koruny, 4 – vidlice pod korunou; délka koruny: 1 – krátká /menší než 1/3 kmene/, 2 – střední, 3 – dlouhá /delší než 2/3 kmene/; šířka koruny: 1 – úzká, 2 – střední, 3 – široká; tvar koruny: 1 – pyramidální, 2 – válcovitý, 3 – kulovitý, 4 – metlovitý, 5 – deštníkovitý; úhel větvení: 1 – větve vystoupavé, 2 – ± horizontální, 3 – převísle; tloušťka větví: 1 – jemné /do 10 % $d_{1,3}$ /, 2 – střední /10 – 25 % $d_{1,3}$ /, 3 – silné /nad 25 % $d_{1,3}$ /; zdravotní stav: 1 – strom zcela zdravý, 2 – mírně prosychající, 3 – silně prosychající, 4 – odumřelý.)

U souboru proveniencí byla sledována proměnlivost podle geografického původu (PLO, bývalé LPO) a nadmořské výšky (LVS) jejich mateřských populací. Důvodem pro zařazení dnes již zrušených LPO (např. VINCENT 1962, 1980, Směrnice pro uznávání lesních porostů a výběrových stromů pro sběr osiva 1966) je skutečnost, že PLO, ze kterých pocházely mateřské porosty jednotlivých proveniencí, jsou na ploše reprezentovány většinou jen 1 či 2 jednotkami. LPO byly podobně jako PLO vylíšeny na základě přírodních podmínek. Šlo o obdobné podmínky podnební, v tehdejší ČSSR určené zejména délkou vegetační doby. Ačkoli byly tedy LPO již legislativně zrušeny, lze je vzhledem k jejich většímu plošnému rozsahu pro účely studia geografické proměnlivosti populací olše lepkavé do jisté míry využít. V pokusu jsou zastoupeny tyto LPO: I – Okrajní hory české včetně Tepelské vrchoviny a Doupovských hor (4 jednotky), II – České chlumy (9), III – Česká rovina (2), IV – Moravské chlumy (8) a V – Moravské úvaly (2). Počet pokusných jednotek zastupujících jednotlivé LPO je tak přece jen vyšší než v případě PLO.

Pro komparaci jednotlivých proveniencí z hlediska kvality byly využity pouze vybrané charakteristiky. Podle míry přítomnosti určité sledované vlastnosti byly provenience zařazeny do tříd od 1 až do 4, kdy z lesnického hlediska nejpříznivější byla vždy třída 1. Procentický podíl jedinců třídy 1 byl násoben koeficientem „0“, v každé další vyšší třídě pak koeficienty „1“ až „3“. Rozdílný počet stromů jednotlivých proveniencí byl do určité míry eliminován klasifikací procentických podílů jednotlivých tříd daných znaků. Výsledkem hodnocení je sumární součet procentických podílů všech tříd daného znaku po vynásobení příslušnými koeficienty, ve druhé fázi pak i suma těchto součtů pro všechny použité fenotypové znaky (tab. 3). Lze tedy provenience vzájemně porovnávat jak na úrovni jednotlivých znaků, tak i celkově jako samostatné jednotky, přičemž čím nižší je hodnota každého součtu, tím je provenience z hospodářského (ekonomického) hlediska díky svému fenotypovému projevu relativně hodnotnější. Jde o stejný postup, jaký použili BURIÁNEK et al. (2004).

Pro údaje kvantitativní i kvalitativní povahy byly pomocí statistického software vypočítány základní matematicko-statistické charakteristiky. Základní kvantitativní charakteristiky objemové produkce (výška a výčetní tloušťka) a z nich odvozené kmenové objemy byly podrobeny analýze rozptylu. Protože všechny provedené analýzy prokázaly statisticky vysoce signifikantní rozdíly mezi zkoumanými proveniencemi, byla data ve druhém kroku zkoumána Duncanovým mnohonásobným pořadovým testem, který rozdělil provenience do růstové homogenních podskupin, lišících se od sebe statisticky významně na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

Vzhledem k tomu, že měřením jedinců olše lepkavé na výzkumné ploše byla získána již třetí kompletní sada dat průměrných výšek jednotlivých proveniencí a druhá kompletní sada dat průměrných výčetních

Tab. 3.

Výsledky srážkového bodování proveniencí na základě hodnocení vybraných kvalitativních znaků
Results of provenances deduction scoring on the base of selected qualitative characteristics evaluation

Číslo provenience/ Provenance no.	Větvení v koruně/ Crown branching (%)	Úhel větvení/ Angle of branching (%)	Tloušťka větví/ Thickness of branches (%)	Tvárnost kmene/ Stem form (%)	Zdravotní stav/ Health status (%)	Σ
1	0,59	1,64	0,68	1,32	0,14	4,37
2	0,36	1,61	0,93	1,28	0,12	4,30
3	0,26	1,59	0,44	1,32	0,34	3,95
4	0,58	1,63	0,57	1,25	0,04	4,07
5	0,44	1,54	0,66	1,21	0,25	4,10
6	0,29	1,75	0,25	1,23	0,02	3,54
7	0,23	1,74	0,27	1,25	0,04	3,53
8	0,36	1,49	0,57	1,29	0,10	3,81
9	0,31	1,72	0,49	1,47	0,22	4,21
10	0,47	1,48	0,60	1,36	0,15	4,06
11	0,40	1,78	0,34	1,37	0,12	4,01
12	0,66	1,80	0,58	1,52	0,26	4,82
13	0,87	1,65	0,54	1,37	0,27	4,70
14	0,24	1,68	0,51	1,04	0,05	3,52
15	0,35	1,60	0,70	1,39	0,17	4,21
16	0,60	1,73	0,44	1,29	0,04	4,10
17	0,43	1,61	0,69	1,17	0,11	4,01
20	0,26	1,59	0,61	1,05	0,14	3,65
21	0,44	1,74	0,28	1,18	0,04	3,68
22	0,19	1,71	0,20	1,35	0,10	3,55
23	0,22	1,68	0,57	1,42	0,28	4,17
24	0,32	1,69	0,53	1,26	0,26	4,06
26	0,31	1,63	0,66	1,10	0,14	3,84
27	0,35	1,65	0,89	1,30	0,37	4,56
28	0,43	1,53	0,91	1,42	0,30	4,59
Průměr/Average	0,40	1,65	0,56	1,29	0,16	4,06

tlouštěk, bylo možno v rámci statistického zpracování provést u zmíněných dvou veličin výpočet tzv. věkových korelací. Kritické hodnoty korelačních koeficientů pro příslušný počet stupňů volnosti ($v = n - 2$, kde $n = 25$ značí počet dvojic pozorování) mají pro hladiny významnosti $p = 0,05$ a $p = 0,01$ velikost 0,4060, resp. 0,5168.

Výškový růst

Průměrná výška všech stromů na výzkumné ploše byla 12,4 m. Hodnoty průměrných výšek jednotlivých potomstev kolísaly v intervalu od 10,9 m (1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou) do 13,9 m (20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov). Absolutní výškové maximum 18,7 m bylo naměřeno u jedince provenience 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice. Minimální hodnoty se vesměs pohybovaly kolem 4 m. Jednalo se však o jedince nesoucí zjevné stopy mechanického poškození.

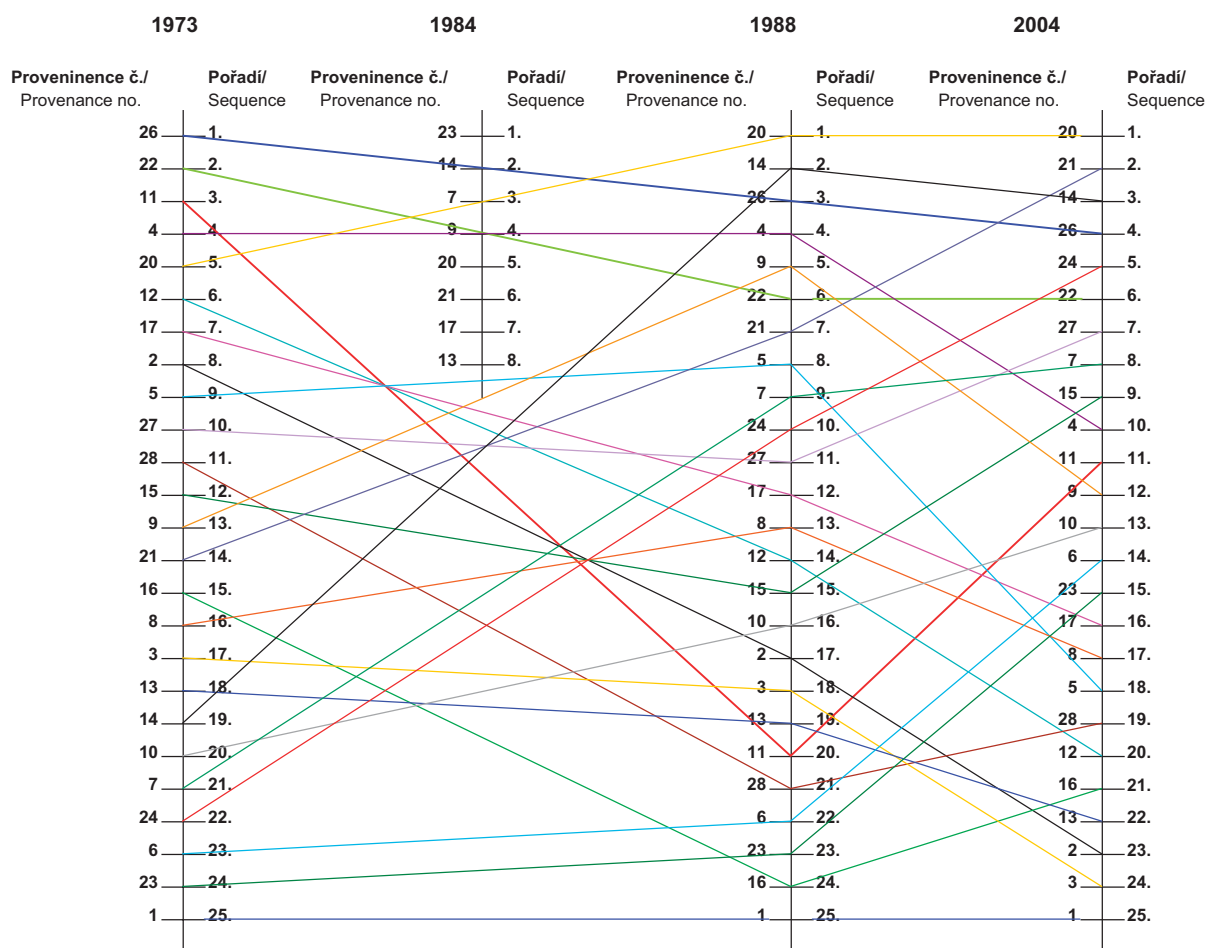
Hodnotu průměrné výšky porostu lze porovnat např. s údaji růstových tabulek, které jsou součástí vyhlášky MZe ČR č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování. V těchto tabulkách sestavených pro poměry platné na území ČR je pro hlavní porost olše lepkavé, první bonitu a věk 30 let uvedena hodnota průměrné výšky (střední výška porostu) 16 m, pro věk 40 let pak 20 m. Po interpolaci obou hodnot pro věk

36 let činí tedy tato výška 18,4 m. Na základě údajů z tabulek je možno považovat všechny provenience rostoucí na výzkumné ploše z hlediska výškového růstu za podprůměrné.

Variační koeficient má pro veškerý zkoumaný materiál na ploše hodnotu 0,17. Pro jednotlivé provenience se pak tento údaj pohybuje v rozmezí od 0,12 (6 – Jindřichův Hradec, Lovětín) po 0,27 (3 – Výsoký Chlumec, Zvěstovice). Na základě těchto údajů lze říci, že jde o proměnlivost poměrně značnou, která poukazuje na zřejmé růstové difference mezi jedinci v rámci celé pokusné plochy i mezi jednotlivými proveniencemi.

Analýzou variance (UNISTAT v. 5.0) bylo prokázáno, že rozdíly mezi průměrnými výškami zkoumaných proveniencí jsou statisticky vysoce významné. Ze statistického hlediska jsou vysoce významné i difference mezi jednotlivými opakováními. Tato skutečnost naznačuje, že výzkumná plocha, ačkoliv se zdá z hlediska celkového vzhledu, vegetačního pokryvu i terénní konfigurace relativně vyrovnaná, není s ohledem na kritérium výškového růstu stanovištně homogenní.

V návaznosti na analýzu variance byl proveden Duncanův test, který rozdělil potomstva do 11 homogenních podskupin. Do skupiny s nejlepším výškovým růstem byly zařazeny provenience 20 – Bys-



Graf 1.

Pořadí proveniencí olše lepkavé na výzkumné ploše č. 43 – Lužná, Senec podle dosažených průměrných výšek v letech 1973, 1984, 1988 a 2004

Sequence of black alder proveniences on research plot no. 43 – Lužná, Senec, according to average heights registered in 1973, 1984, 1988 and 2004

třice pod Hostýnem, Lukov, 21 – Židlochovice, Lanžhot, 14 – Žatec, Solopysky, 26 – Bučovice, Horákov, 24 – Židlochovice, Drnholec a 22 – Židlochovice, Pohansko (13,9 - 13,1 m). Naopak nejhůře rostou provenience 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou, 3 – Vysoký Chlumec, Zvěstovice, 2 – Příbram, 13 – Polička, Čachnov a 16 – Ruda nad Moravou, Ruda nad Moravou (10,9 - 11,6 m).

Srovnáme-li současný stav s měřením z roku 1988, pak u proveniencí 23, 6 a 11, které dříve patřily k nejhůře rostoucím, došlo k jednoznačnému zrychlení růstu. Naopak zřetelné zpomalení nastalo u proveniencí 2 a 3. Za zmínku stojí i provenience 1, která se sice od začátku sledování výzkumné plochy drží stále na posledním místě, avšak její výškový růst se za posledních 16 let, uplynulých od předchozího měření, výrazně urychlil.

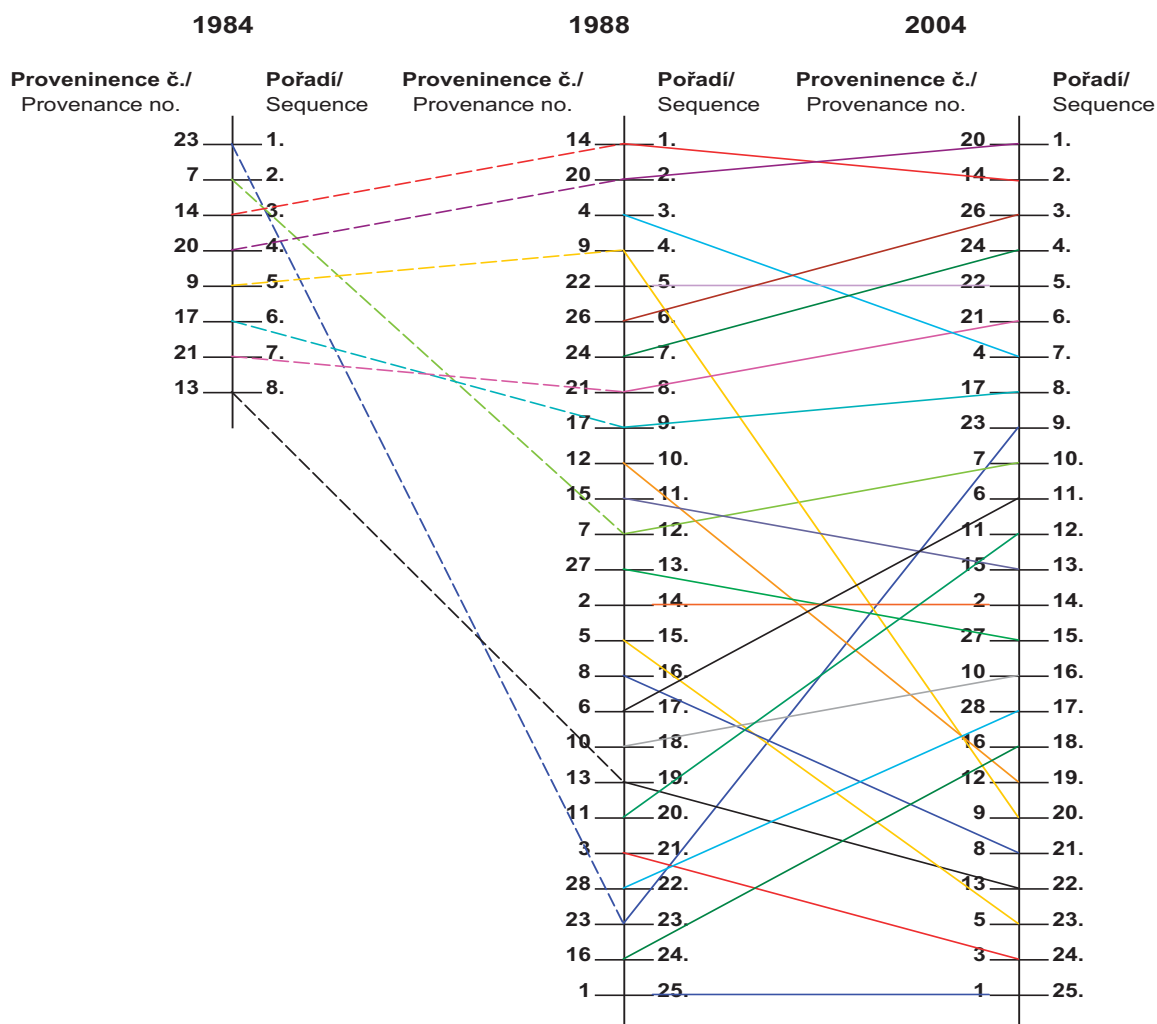
Vývoj průměrných výšek v čase je názorně přiblížen prostřednictvím grafu 1. Pro úplnost je v grafu zobrazena rovněž datová řada z roku 1984. Tato datová řada měření vznikla v souvislosti se studiem morfologické proměnlivosti olše lepkavé (KOPEČNÁ 1987), kdy autorka pracovala pouze s osmi účelově zvolenými proveniencemi. Měření výšek a výčetních tloušťek provedla nad rámec svého šetření pro případné komparativní studie VÚLHM Jiloviště-Strnady v budoucnu. Hodnoty navíc nerepresentují všechny jedince daných proveniencí na ploše, ale

jde o průměry 20 náhodně zvolených stromů (po 5 z každé provenience). V grafu 1 by vedení časových spojnic přes neúplnou datovou řadu z roku 1984 působilo rušivě a proto je zobrazena pouze pořadová stupnice těchto osmi proveniencí, na kterou lze průběh spojnic pomyslně promítnout.

Hodnota korelačního koeficientu pro věk 5 a 20 let $r_{5,20} = 0,4138^+$ je statisticky významná na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Potomstva v časovém rozmezí 15 let si tedy zachovala obdobné pořadí. Pokud jde o časový odstup 21 let, dosáhl korelační koeficient hodnoty $r_{5,36} = 0,1390^{NS}$. Korelace průměrných výšek olší v 5 a 36 letech je tedy statisticky nevýznamná. Naproti tomu korelační koeficient pro dosažené průměrné výšky v letech 1988 a 2004 ve věku 20 a 36 let je statisticky vysoce signifikantní na hladině významnosti $\alpha = 0,01$ ($r_{20,36} = 0,7087^{++}$).

Výčetní tloušťka

Průměrná hodnota výčetní tloušťky získaná jako aritmetický průměr ze všech stromů všech potomstev na ploše činila v roce 2004 ve 36 letech 13,3 cm. Průměrné výčetní tloušťky se u jednotlivých proveniencí pohybovaly v rozmezí od 11,8 cm (1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou) do 15,2 cm (20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov). Absolutní maximum (28 cm) bylo naměřeno u jedince potomstva 24 – Židlochovice, Drnholec



Graf 2.

Pořadí proveniencí olše lepkavé na výzkumné ploše č. 43 – Lužná, Senec podle dosažených průměrných $d_{1,3}$ v letech 1984, 1988 a 2004

Sequence of black alder provenances on research plot no. 43 – Lužná, Senec, according to average D.B.H. registered in 1984, 1988 and 2004

lec. Největších průměrných výčetních tloušťek dosahovaly provenience 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov, 14 – Žatec, Solopysky a 26 – Bučovice, Horákov, na rozdíl od proveniencí 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice, 3 – Vysoký Chlumec, Zvěstovice a 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou, které patřily z tohoto pohledu k nejslabším. Srovnáme-li pořadí testovaných proveniencí podle velikostí dosažených průměrných výšek a výčetních tloušťek, zjistíme, že některá potomstva patřící v prvním případě k nejlepším se drží na předních pozicích i v tomto ukazateli (např. 26, 14 a 20) a naopak (např. 1 a 3), což potvrzuje známou vzájemnou souvislost obou kvantitativních znaků.

Variační koeficient má pro veškerý testovaný materiál hodnotu 0,25 a u jednotlivých proveniencí kolísá v mezích od 0,2 (16 – Ruda nad Moravou, Ruda nad Moravou) do 0,3 (14 – Žatec, Solopysky). Ve srovnání s výškou je hodnota variačního koeficientu zhruba o třetinu vyšší, což ukazuje na širší proměnlivost výčetních tloušťek.

Z výsledků analýzy variance vyplývá, že rozdíly mezi průměrnými výčetními tloušťkami na ploše zastoupených proveniencí jsou statisticky vysoce významné. Ukazatel téhož rázu je platný i pro difference mezi opakováními. Tím se opět potvrzuje závěr odvozený pro výškový růst o stanovištní nestejnorodosti výzkumné plochy. Duncanův test rozdělil potomstva do 8 homogenních podskupin.

Při srovnání nově zjištěných údajů s hodnotami z roku 1988 je zjevné, že výrazný přírůstek nastal zejména u provenience 23, která se tak posunula z téměř posledního místa na deváté a také u provenience 11. Zřetelná klesající tendence se naopak projevila u potomstev 5, 9 a 12, které se v celkovém pořadí propadly do zadních pozic (graf 2).

Hodnota korelačního koeficientu $r_{20,36} = 0,6846^{++}$ je statisticky vysoce signifikantní (na hladině významnosti $\alpha = 0,01$). Provenience si tedy během uplynulých 16 let zachovávají podobný růstový trend.

Objem kmene

Průměrný objem kmene všech proveniencí je 0,098 m³. Pro jednotlivá potomstva se hodnota pohybuje v mezích od 0,066 m³ (1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou) do 0,140 m³ (20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov).

Hodnota variačního koeficientu pro veškerý zkoumaný materiál je 0,61, minimální u provenience 16 – Ruda nad Moravou, Ruda nad Moravou (0,47), maximální u provenience 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice (0,81).

Analýza variance opět potvrdila statisticky vysokou významnost rozdílů mezi zastoupenými proveniencemi. Statisticky signifikantní jsou i rozdíly mezi jednotlivými opakováními. Na základě Duncanova testu

Tab. 4.

Průměrné hodnoty výšky, výčetní tloušťky, kmenového objemu a hektarové kmenové zásoby podle PLO, bývalých LPO a LVS
Average values of height, D.B.H., stem volume and growing-stock per hectare according to PLO (natural forest areas), former LPO (forest planting areas) and LVS (forest vegetation zones)

Přírodní lesní oblasti (PLO)/Natural forest areas				
	Výška/Height [m]	d _{1,3} /D.B.H [cm]	Objem kmenový/ Stem volume [m ³]	Zásoba kmenová/ Growing-stock [m ³ . ha ⁻¹]
1 - Krušné hory	12,3	12,9	0,089	120,2
7 - Brdská vrchovina	11,3	13,1	0,083	85,1
9 - Rakovnicko-kladenská pahorkatina	13,5	15,0	0,139	215,5
10 - Středočeská pahorkatina	11,9	12,6	0,088	123,1
11 - Český les	12,1	12,5	0,087	110,9
13 - Šumava	12,7	13,4	0,102	135,2
16 - Českomoravská vrchovina	12,2	13,0	0,088	107,8
17 - Polabí	11,9	12,6	0,084	135,4
19 - Lužická pískovcová vrchovina	12,5	12,7	0,089	133,5
23 - Podkrkonoší	12,5	13,2	0,098	154,4
28 - Předhoří Hrubého Jeseníku	11,9	13,2	0,091	121,5
30 - Dražanská vrchovina	12,9	14,1	0,114	175,5
31 - Českomoravské mezihoří	11,9	12,7	0,084	94,5
35 - Jihomoravské úvaly	13,3	14,1	0,117	158,3
38 - Bílé Karpaty a Vizovické vrchy	13,9	15,2	0,140	182,0
Průměr/Average	12,5	13,4	0,100	136,9
Bývalé lesní pěstební oblasti (LPO)/Former forest planting areas				
	Výška/ Height [m]	d _{1,3} /D.B.H [cm]	Objem kmenový/ Stem volume [m ³]	Zásoba kmenová/ Growing-stock [m ³ . ha ⁻¹]
I - České okrajové hory	12,2	12,8	0,089	115,8
II - České chlupy	12,2	13,1	0,094	130,2
III - České roviny	11,5	12,4	0,077	115,0
IV - Moravské chlupy	12,8	13,8	0,107	151,4
V - Moravské roviny	13,4	14,1	0,116	161,7
Průměr/Average	12,4	13,2	0,097	134,8
Lesní vegetační stupně (LVS)/Forest vegetation zones				
	Výška/ Height [m]	d _{1,3} /D.B.H [cm]	Objem kmenový/ Stem volume [m ³]	Zásoba kmenová/ Growing-stock [m ³ . ha ⁻¹]
1 - dubový/oak	12,7	13,6	0,105	150,9
2 - bukodubový/beech-oak	12,5	13,5	0,104	151,6
3 - dubobukový/oak-beech	12,1	13,1	0,091	121,5
5 - jedlobukový/fir-beech	11,8	12,5	0,083	103,9
6 - smrkobukový/spruce-beech	12,5	13,2	0,096	127,7
Průměr/Average	12,3	13,2	0,096	131,1

byla potomstva rozdělena do 6 skupin. Skupinu s největším průměrným objemem kmene tvoří provenience 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov, 14 – Žatec, Solopysky, 26 – Bučovice, Horákov, 24 – Židlochovice, Drnholec, 21 – Židlochovice, Lanžhot a 22 – Židlochovice, Pohansko (0,140 - 0,115 m³). Nejmenší hodnoty průměrného objemu kmene vykazují provenience v pořadí 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou, 3 – Vysoký Chlumec, Zvěstovice, 13 – Polička, Čachnov, 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice a 2 – Příbram (0,066 – 0,083 m³).

Hektarová zásoba

Průměrná hodnota hektarové zásoby všech proveniencí zastoupených na ploše byla ve věku 36 let odhadnuta na 136 m³. ha⁻¹. Podle jednotlivých dílčích potomstev se velikost této charakteristiky pohybovala v poměrně širokém rozmezí od 77,6 m³. ha⁻¹ (1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou) do 215,5 m³. ha⁻¹ (14 – Žatec, Solopysky). Kromě provenience 1 je průměrná hektarová zásoba menší než 100 m³. ha⁻¹ ještě u proveniencí 2 – Příbram (85,1 m³. ha⁻¹), 12 – Lanškroun, Strakov (94,5 m³. ha⁻¹) a 13 – Polička, Čachnov (96,8 m³. ha⁻¹). Ve všech jmenovaných případech jde vedle jiných faktorů ovlivňujících velikost hektarové zásoby

též o důsledek relativně malých počtů jedinců rostoucích na jednotce plochy, které jsou vesměs výrazně nižší než celkový průměr pokusu (55 stromů na ploše 0,04 ha, resp. 1 379 na 1 ha).

Počty stromů (tab. 2) se pro jednotlivé provenience pohybují od 41 na 0,04 ha, resp. 1 025 na 1 ha (2 – Příbram) až po 72 jedinců na 0,04 ha, resp. 1 800 na 1 ha (15 – Litoměřice, Roudnice). Provenience 15 se tak v rámci plochy zařadila v ukazateli zásoby na páté místo, ačkoliv z hlediska ostatních kvantitativních charakteristik patří k potomstvům spíše průměrným. Naproti tomu nejintenzivněji přirůstající provenience, které obsadily přední pozice v hodnocení průměrných výšek i výčetních tloušťek a následně též objemu kmene, logicky vykazují i vysoce nadprůměrné hodnoty zásoby biomasy na 1 ha. Tuto nejlepší skupinu tvoří v pořadí provenience 14 – Žatec, Solopysky, 26 – Bučovice, Horákov, 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov a 22 – Židlochovice, Pohansko (215,5 až 178,3 m³ · ha⁻¹).

Další hodnocené znaky

Převážná většina stromů na výzkumné ploše je úrovňových. Nejvyšší podíl předrůstavých jedinců (6 %) byl zaznamenán u provenience 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov, větší počet jedinců vrůstavých (27 %) pak u potomstev 9 – Rumburk, Slunečná a 13 – Polička, Čachnov. Rozdíly mezi sledovanými proveniencemi jsou minimální.

Z hlediska tvárnosti kmene byla nejlépe hodnocena potomstva 14 – Žatec, Solopysky, 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov, 26 – Bučovice, Horákov, 21 – Židlochovice, Lanžhot a 17 – Město Albrechtice, Hošťálkovy. Mezi nejméně tvárné patří provenience 12 – Lanškroun, Strakov, 9 – Rumburk, Slunečná, 23 – Rájec nad Svitavou, Černá Hora, 28 – Chlumec nad Cidlinou, Řečany a 15 – Litoměřice, Roudnice. Většina stromů na provenienční ploše byla hodnocena stupněm 2, tedy jako mírně zakřivené. Podíl této klasifikační třídy se u jednotlivých proveniencí pohyboval mezi 51 % (provenience 15 – Litoměřice, Roudnice) a 79 % (20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov). Poměrně častý byl i výskyt silně zakřivených jedinců, největší u provenience 28 – Chlumec nad Cidlinou, Řečany (39 %). Procento křivolakých kmenů bylo naproti tomu minimální. Nejvyšší podíl zcela rovných kmenů byl zaznamenán u potomstva 26 – Bučovice, Horákov (18 %), více jak 10 % takovýchto kmenů měly ještě provenience 14 – Žatec, Solopysky a 17 – Město Albrechtice, Hošťálkovy.

Většina rostoucích jedinců byla průběžných až do koruny. Podíl těchto stromů se u jednotlivých potomstev pohyboval od 60 % (1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou) do 89 % (22 – Židlochovice, Pohansko). Největší počet jedinců klasifikovaných stupněm 2 (větvicích se v horní polovině koruny) byl zaznamenán u proveniencí 2 – Příbram a 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice (32 %), dále pak u potomstev 13 – Polička, Čachnov, 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou a 17 – Město Albrechtice, Hošťálkovy, kde se tyto jedinci vyskytovali ve více než 20 % případů. Větvění v dolní polovině koruny naproti tomu nebylo příliš častým jevem, výjimku tvořily provenience 13 – Polička, Čachnov s 28 % a 16 – Ruda nad Moravou, Ruda nad Moravou s 25 %. Téměř zanedbatelné bylo množství jedinců třídy 4 s větvením pod korunou. Z hlediska charakteristiky větvení v koruně tak patřily mezi nejlepší provenience 22 – Židlochovice, Pohansko, dále 23 – Rájec nad Svitavou, Černá Hora, 7 – Vyšší Brod, Vyšší Brod, 14 – Žatec, Solopysky a 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov. Nejhorší skupinu tvořila potomstva 13 – Polička, Čachnov, 12 – Lanškroun, Strakov, 16 – Ruda nad Moravou, Ruda nad Moravou, 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou a 4 – Tábor, Týn nad Vltavou.

Koruny na ploše rostoucích jedinců byly z hlediska délky nejčastěji zařazeny do klasifikační třídy 1 (krátké) a 2 (středně dlouhé). Jejich pro-

centické zastoupení bylo v rámci jednotlivých proveniencí různé (většinou mezi 20 až 50 %) a celkově nelze říci, že by u některé z nich toto hodnocení výrazně převládalo. Dlouhé koruny se vyskytovaly již méně. Výjimkou je potomstvo 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou, u něhož byl zjištěn nejvyšší podíl těchto korun (45 %), tendence k jejich tvorbě měly s více než 20 % i provenience 2 – Příbram, 3 – Vysoký Chlumec, Zvěstovice, 7 – Vyšší Brod, Vyšší Brod a 14 – Žatec, Solopysky.

Na celé výzkumné ploše převažovaly koruny středně široké. V rámci jednotlivých proveniencí se jejich procentický podíl pohyboval v intervalu od 37 % (5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice a 6 – Jindřichův Hradec, Lovětín) do 68 % (2 – Příbram). Úzké koruny převládaly s 55 % u potomstva 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice, s více než 40 % u provenience 7 – Vyšší Brod, Vyšší Brod, 22 – Židlochovice, Pohansko a 24 – Židlochovice, Drnholec. Naopak nejvíce širokých korun měly provenience 16 – Ruda nad Moravou, Ruda nad Moravou, 12 – Lanškroun, Strakov, 23 – Rájec nad Svitavou, Černá Hora, 4 – Tábor, Týn nad Vltavou a 14 – Žatec, Solopysky.

Podíl válcovitých korun dosahoval u jednotlivých proveniencí hodnot od 35 % (23 – Rájec nad Svitavou, Černá Hora) do 55 % (9 – Rumburk, Slunečná). Více než 50 % případů spadalo do této kategorie také u proveniencí 6, 7, 17, 21, 22 a 24. Největší zastoupení korun kulovitých měla na výzkumné ploše provenience 14 – Žatec, Solopysky (56 %), po které následovala potomstva 12 – Lanškroun, Strakov, 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou a 11 – Hořice, Smolník. Pyramidální koruny naproti tomu vytvářely ve více jak 20 % provenience 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov, 23 – Rájec nad Svitavou, Černá Hora a 24 – Židlochovice, Drnholec. Kategorie korun metlovitých nebyla na výzkumné ploše zastoupena příliš často, její podíl se u většiny proveniencí pohyboval do 10 %. Výjimku tvořila potomstva 2 – Příbram a 10 – Janov, Jezeří se 17 %, resp. 9 – Rumburk, Slunečná s 15 %. Podíl korun deštníkovitého tvaru byl pouze minimální.

Úhel větvení byl u většiny proveniencí hodnocen stupněm 2, tedy jako plus/minus horizontální. Podíl této kategorie dosahoval hodnot od 48 % (10 – Janov, Jezeří) po 80 % (12 – Lanškroun, Strakov). Poměrně častý byl i výskyt větví vystoupavých, které jsou z hospodářského hlediska o něco výhodnější, neboť lépe odolávají možné námraze během zimního období. Nejlepší skupinu proto tvoří provenience, které mají největší podíl větví této kategorie. Jsou to potomstva 10 – Janov, Jezeří, 8 – Přimda, Lesná, 28 – Chlumec nad Cidlinou, Řečany, 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice a 3 – Vysoký Chlumec, Zvěstovice. K nejméně vhodným se na základě tohoto kvalitativního znaku řadí provenience 12 – Lanškroun, Strakov, 11 – Hořice, Smolník, 6 – Jindřichův Hradec, Lovětín, 7 – Vyšší Brod, Vyšší Brod a 21 – Židlochovice, Lanžhot.

Na výzkumné ploše převažovali jedinci s větvemi jemnými, které jsou z hospodářského hlediska kladně hodnoceny. Podíl této kategorie většinou dosahoval hodnot kolem 50 % a více, maximum 77 % bylo zjištěno u proveniencí 6 – Jindřichův Hradec, Lovětín, 7 – Vyšší Brod, Vyšší Brod a 9 – Rumburk, Slunečná. K tvorbě středně silných větví inklinovala s více než 40 % potomstva 2, 5, 24 a 27. Tendence k tlustším větvím nebyla příliš častá, ve více jak 20 % se vyskytovaly pouze u proveniencí 2, 15, 27 a 28. Při hodnocení tohoto znaku se ukázala jako nejlepší provenience 22 – Židlochovice, Pohansko, již následovala v pořadí potomstva 6 – Jindřichův Hradec, Lovětín, 7 – Vyšší Brod, Vyšší Brod, 21 – Židlochovice, Lanžhot a 11 – Hořice, Smolník. Nejhorší byly provenience 2 – Příbram, 28 – Chlumec nad Cidlinou, Řečany, 27 – Jihlava, Oslavička, 15 – Litoměřice, Roudnice a 17 – Město Albrechtice, Hošťálkovy.

Většina jedinců na ploše byla shledána zcela zdravými a mezi jednotlivými proveniencemi nebyly zjištěny výrazné rozdíly. Významnější



Foto 3.

Vlevo severní okraj výzkumné plochy č. 43 s olší lepkavou, vpravo výzkumná plocha č. 35 s modřínem opadavým (J. Lášek, duben 2005)

Northern boundary of research plot no. 43 with black alder (left), research plot no. 35 with European larch (right) (J. Lášek, April 2005)

prosychání korun v důsledku zhoršeného zdravotního stavu bylo zaznamenáno pouze u potomstev 27 – Jihlava, Oslavička, 3 – Vysoký Chlumec, Zvěstovice, 28 – Chlumec nad Cidlinou, Řečany, 23 – Rájec nad Svitavou, Černá Hora a 13 – Polička, Čachnov.

Podle celkového hodnocení kvalitativních charakteristik lze z hospodářského pohledu řadit k nejlepším provenience 14 – Žatec, Solopysky, 7 – Vyšší Brod, Vyšší Brod (Čertova stěna), 6 – Jindřichův Hradec, Lovětín, 22 – Židlochovice, Pohansko a 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov. Jako méně kvalitní se v tomto ohledu ukázala potomstva 12 – Lanškroun, Strakov, 13 – Polička, Čachnov, 28 – Chlumec nad Cidlinou, Řečany, 27 – Jihlava (V. Meziříčí), Oslavička a 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou.

Při porovnání s rokem 1973 se tvárnost kmene zhoršila zejména u provenience 12, která patřila v 5 letech k nejlepším, a také u potomstva 22. Na jednu z předních pozic se naproti tomu posunula dříve silně podprůměrná provenience 11. V roce 2004 byl ve 36 letech zjištěn na rozdíl od roku 1988 větší nárůst kmenů mírně zakřivených, což však může být způsobeno subjektivitou hodnocení. Provenience 14, 20 a 26 se podobně jako ve 20 letech řadily k nejlepším, výrazná změna nastala u potomstva 23, které patřilo mezi nejméně tvárné. Na tomto místě je však nutné uvést fakt, že na ploše byly uskutečněny výchovné zásahy, které byly zaměřeny mimo jiné na odstranění netvárných jedinců.

Kvalitativní znak větvení v koruně bylo možno porovnat pouze s výsledky, které na provenienční ploše zjistil v roce 1988 ve věku 20 let BURIÁNEK (1990, 1991). Mezi jednotlivými proveniencemi byly tehdy výrazné rozdíly. V roce 2004 byl na výzkumné ploše zjištěn daleko vět-

ší podíl průběžných kmenů, zejména na úkor větvení v dolní polovině koruny a pod korunou, jejichž výskyt byl až na výjimky (potomstva 13 a 16) minimální. Snížil se i počet větvení v horní polovině koruny.

Z hlediska zdravotního stavu v roce 2004 poněkud vzrostl počet jedinců mírně prosychajících, rozdíly mezi proveniencemi však nebyly nijak výrazné.

Přírodní lesní oblasti a proměnlivost potomstev olše lepkavé

Na výzkumné ploše č. 43 – Lužná, Senec byly vysazeny české a moravské provenience z celkem 15 PLO (tab. 4). Proměnlivost průměrných výšek souborů proveniencí zastupujících jednotlivé PLO je relativně velká a pohybuje se v rozmezí od 11,3 m (PLO 7 – Brdská vrchovina) do 13,9 m (PLO 38 – Bílé Karpaty a Vizovické vrchy). Je však nutno podotknout, že jednotlivé PLO sestávají pouze z malého počtu dílčích populací (od 1 do 3), takže dále uvedené výsledky lze považovat spíše za informativní. Variabilita průměrných výšek mezi potomstvy v rámci jednotlivých PLO není naproti tomu příliš výrazná, největší proměnlivost vykazují v intervalu 10,9 až 12,7 m potomstva z PLO 17 – Polabí.

Celková variabilita průměrných výčetních tloušťek je jak uvnitř jednotlivých PLO, tak i v rámci souborů potomstev reprezentujících tyto PLO, zřetelnější. Hodnoty se podle PLO pohybovaly v mezích od 12,5 cm (PLO 11 – Český les) do 15,2 cm (PLO 38 – Bílé Karpaty a Vizovické vrchy). V sestupném pořadí následovaly PLO 9 – Rakovnicko-kladenská pahorkatina (15,0 cm), PLO 30 – Drahanská vrchovina a PLO 35 – Jihomoravské úvaly (14,1 cm). Dílčí populace s největší proměnlivostí (12,0 až 13,7 cm) pocházejí z PLO 10 – Středočeská pahorkatina.

Výraznou proměnlivost lze konstatovat u průměrných objemů kmene. Variabilita této charakteristiky se u souborů proveniencí podle PLO pohybuje v intervalu od 0,083 m³ (PLO 7 – Brdská vrchovina) do 0,140 m³ (PLO 38 – Bílé Karpaty a Vizovické vrchy). Jelikož se do objemu kmene zcela promítá proměnlivost výšek i výčetních tloušťek, které jsou vstupními údaji pro jeho odvození, je variabilita této charakteristiky značná i mezi dílčími populacemi v rámci jednotlivých PLO, nejvíce pak u PLO 10 – Středočeská pahorkatina (0,076 až 0,106 m³).

Velmi výrazná je i variabilita množství biomasy přepočtené na plochu 1 ha, a to jak mezi průměrnými hodnotami PLO, tak i mezi dílčími populacemi v rámci jednotlivých PLO. Do tohoto ukazatele se promítá i počet rostoucích jedinců, který u zastoupených proveniencí kolísal od 41 (provenience 2 – Příbram) do 72 (15 – Litoměřice, Roudnice). Hektarové zásoby se mezi soubory PLO pohybovaly v rozmezí od 85,1 m³. ha⁻¹ (PLO 7 – Brdská vrchovina) do 215,5 m³. ha⁻¹ (PLO 9 – Rakovnicko-kladenská pahorkatina). V obou případech byly však PLO zastoupeny pouze jednou proveniencí. Relativně vysoké hodnoty byly dále prokázány u souborů z PLO 38 – Bílé Karpaty a Vizovické vrchy (182,0 m³. ha⁻¹) a PLO 30 – Drahanská vrchovina (175,5 m³. ha⁻¹). Značná proměnlivost dílčích potomstev byla zjištěna v rámci PLO 17 – Polabí, kde hodnoty hektarových zásob kolísaly od 77,6 do 176,4 m³. ha⁻¹.

Proměnlivost potomstev olše lepkavé podle bývalých lesních pěstebních oblastí

Provenience vysazené na výzkumné ploše č. 43 pocházejí z 5 bývalých LPO (tab. 4). Níže interpretované výsledky mohou být opět ovlivněny různým počtem proveniencí zastupujících jednotlivé LPO. Proměnlivost průměrných výšek není v souborech LPO příliš velká. Minimální (11,5 m u LPO III – České roviny) i maximální hodnota (13,4 m u LPO V – Moravské roviny) byly stanoveny pouze na základě dvou proveniencí. Mezi nimi jsou sestupně řazeny LPO IV – Moravské chlomy s 8 proveniencemi (12,8 m) a LPO I – České okrajové hory spolu s LPO II – České chlomy se 4 a 9 proveniencemi (12,2 m). Výraznější není ani variabilita průměrných výšek jednotlivých dílčích populací.

Hodnoty průměrných výčetních tloušťek LPO se pohybovaly v intervalu od 12,4 cm (LPO III – České roviny) do 14,1 cm (LPO V – Moravské roviny). V sestupném pořadí následovaly LPO IV – Moravské chlomy (13,8 cm), LPO II – České chlomy (13,1 cm) a LPO I – České okrajové hory (12,8 cm).

Výrazně proměnlivé byly průměrné objemy kmene, a to jak mezi průměrnými hodnotami LPO, tak i mezi jejich dílčími populacemi. Variabilita této charakteristiky se u souboru proveniencí podle LPO pohybovala v rozmezí 0,077 m³ (LPO III – České roviny) až 0,116 m³ (LPO V – Moravské roviny). Největší proměnlivostí jednotlivých potomstev se logicky na základě jejich počtu vyznačovala LPO II – České chlomy, kde průměrné objemy kmene kolísaly od 0,076 do 0,139 m³.

Velmi výrazná byla i proměnlivost hektarových zásob, a to opět jak u celého souboru, tak i v rámci jednotlivých LPO. Množství biomasy na 1 ha se podle LPO pohybovalo v intervalu od 115,0 m³. ha⁻¹ (LPO III – České roviny) do 161,7 m³. ha⁻¹ (LPO V – Moravské roviny). Největší variabilitu dílčích populací vykazovala opět LPO II – České chlomy, kde hektarové zásoby nabývaly hodnot 77,6 až 215,5 m³. ha⁻¹.

Lesní vegetační stupně a proměnlivost potomstev olše lepkavé

Lesní vegetační stupně jsou vedle PLO důležitým kritériem pro racionizaci reprodukčního materiálu lesních dřevin. Na provenienční ploše č. 43 jsou zastoupena potomstva z pěti LVS (tab. 4), přičemž nejpočetnější soubor proveniencí (celkem 10) pochází z LVS 1 – dubového, v němž jsou všeobecně nejvíce soustředěna i přirozená stanoviště olšin.

Menším počtem potomstev jsou reprezentovány LVS 2 – bukodubový (3 jednotky), LVS 3 – dubobukový (8 jednotek), LVS 5 – jedlobukový (2 jednotky) a LVS 6 – smrkobukový (rovněž 2 jednotky).

Pokud jde o výškový růst, byla pro soubory jednotlivých LVS charakteristická poměrně malá proměnlivost. Hodnoty průměrných výšek nabývaly velikostí od 11,8 m (LVS 5) do 12,7 m (LVS 1). Ve skupinách dílčích populací podle LVS byla naproti tomu patrná značná proměnlivost, nejvíce pak (i vzhledem k počtu proveniencí) v LVS 1, kde se velikost průměrných výšek pohybovala v intervalu od 10,9 do 13,9 m. Obecně uznávaný předpoklad, že v souvislosti s vyšším LVS dochází k celkovému poklesu výškového růstu, byl na základě zjištěných výsledků potvrzen. Výjimku představoval pouze LVS 6. Tato skutečnost by však mohla být zapříčiněna tím, že daný výškový stupeň byl reprezentován pouze dvěma proveniencemi.

K analogickým závěrům vede i analýza průměrných výčetních tloušťek, které se v souboru LVS pohybovaly od 12,5 cm (LVS 5) do 13,6 cm (LVS 1). Podobně jako u výškového růstu byla u dílčích populací v rámci jednotlivých LVS patrná značná variabilita i u růstu do tloušťky. Zvláště výrazná pak byla opět v LVS 1, kde průměrné výčetní tloušťky dosahovaly 11,8 až 15,2 cm.

Proměnlivost průměrného objemu kmene byla v souboru potomstev podle LVS poměrně vyrovnaná (0,096 až 0,105 m³). Výjimku tvořil pouze LVS 5 s celkovou minimální hodnotou 0,083 m³. Naproti tomu byla patrná vysoká variabilita proveniencí v rámci jednotlivých LVS, zvláště zřetelná u LVS 1, kde se hodnoty průměrných objemů kmene pohybovaly v rozmezí od 0,066 do 0,140 m³.

Charakteristika průměrných hektarových zásob se vyznačovala nápadnou proměnlivostí jak mezi průměrnými hodnotami LVS, tak i mezi jejich dílčími populacemi. Průměrné množství biomasy dosahovalo v celém souboru hodnot od 103,9 m³. ha⁻¹ (LVS 5) do 150,9 m³. ha⁻¹ (LVS 1). Největší variabilitu potomstev (77,6 až 196,9 m³. ha⁻¹) logicky vykazoval vzhledem k předchozím výsledkům opět LVS 1.

Diskuse

Výzkumná plocha č. 43 – Lužná, Senec je součástí dvoučlenné pokusné série. Druhá pokusná plocha s olší lepkavou č. 44 – Litovel, Březová byla založena současně ve stejném roce na Moravě a na její výsadbu bylo použito naprosto shodného materiálu jako v případě plochy č. 43.

Ve věku 5 let byl celkový růst na této ploše pomalejší, hodnota průměrné výšky činila pouze 1,73 m. Podle ŠINDELÁŘE (1974) zde v tomto ohledu hrála roli silnější konkurence buřene v prvních letech po výsadbě. Nejlépe rostly v 5 letech provenience 17 – Město Albrechtice, Hošťálkovy, 21 – Židlochovice, Lanžhot a 22 – Židlochovice, Pohansko. Nejpomaleji rostoucími byla potomstva 10 – Janov, Jezeří, 27 – Jihlava, Oslavička a 15 – Litoměřice, Roudnice. I ve 20 letech byl růst proveniencí na ploše č. 44 průměrně asi o 1,5 m nižší (BURIÁNEK 1990). Pořadí jednotek však doznalo podstatných změn. Třemi nejvyššími proveniencemi byly 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov, 22 – Židlochovice, Pohansko a 26 – Bučovice, Horákov. Mezi nejhůře rostoucí patřila potomstva 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou a 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice.

Pokud by se situace na výzkumné ploše č. 44 – Litovel, Březová měla vyvíjet podobně jako na ploše č. 43 – Lužná, Senec ve věku 36 let, mělo by i zde dojít k celkovému zpomalení přírůstu jednotlivých proveniencí. Jejich pořadí podle dosažených průměrných výšek by se však ve srovnání s rokem 1988 již výrazněji měnit nemělo. Tuto spekulaci by však bylo nutné doložit změřenými a vyhodnocenými daty z moravské části provenienčního pokusu.

Hodnoty výčetních tloušťek bylo možno komplexně porovnat pouze s výsledky, které v roce 1988 ve 20 letech zjistil BURIÁNEK (1990, 1991) a částečně též s měřeními z roku 1984, která provedla ve věku 16 let u 8 proveniencí KOPEČNÁ (1987). Ve věku 5 let proměnlivost výčetních tloušťek vzhledem k malým rozměrům pokusného materiálu sledována nebyla.

Na výzkumné ploše č. 44 – Litovel, Březová byly výčetní tloušťky ve 20 letech v průměru o 2 cm menší, než tomu bylo na ploše č. 43. Největších průměrných hodnot dosahovaly u proveniencí 26 – Bučovice, Horákov, 28 – Chlumec nad Cidlinou, Řečany a 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov. Nejmenší průměrné hodnoty byly naměřeny u potomstev 16 – Ruda nad Moravou, Ruda nad Moravou a 11 – Hořice, Smolník.

Celková tvárnost byla na ploše č. 44 ve věku 5 let lepší. Kolem 75 % všech jedinců mělo kmeny zcela rovné nebo mírně zakřivené. K nejlepšímu patřily provenience 26 – Bučovice, Horákov, 21 – Židlochovice, Lanžhot a 22 – Židlochovice, Pohansko. Skupinu nejméně tvárných zastupovala potomstva 24 – Židlochovice, Drnholec, 28 – Chlumec nad Cidlinou, Řečany a 15 – Litoměřice, Roudnice. Ve 20 letech byly rozdíly mezi jednotlivými proveniencemi nepatrné. Nejvyšší podíl tvárných kmenů s více než 20 % vykazovaly dílčí populace 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov, 26 – Bučovice, Horákov a také potomstvo 15 – Litoměřice, Roudnice, jehož postavení se tak od roku 1973 zcela změnilo. Na posledním místě se naopak nacházely provenience 16 – Ruda nad Moravou, Ruda nad Moravou a 6 – Jindřichův Hradec, Lovětín.

Na provenienční ploše č. 44 – Litovel, Březová bylo ve 20 letech daleko méně průběžných kmenů než na ploše č. 43. Jejich podíl se pohyboval mezi 20 a 30 %. Nejvíce průběžných kmenů vykazovaly provenience 22 – Židlochovice, Pohansko, 14 – Žatec, Solopysky a 26 – Bučovice, Horákov. Daleko častější byla u jednotlivých proveniencí tendence k vidličnatosti, např. u potomstev 12 – Lanškroun, Strakov, 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice nebo 16 – Ruda nad Moravou, Ruda nad Moravou.

Také na ploše č. 44 byl ve věku 5 let drtivý podíl hodnocených jedinců zcela zdravých (98 %). Ve 20 letech však bylo zaznamenáno částečné prosychání korun a místy i odumírání potlačených jedinců, často napadených houbovým patogenem *Cryptospora suffusa* (BURIÁNEK 1990). Podíl stromů se sníženou vitalitou dosahoval kolem 10 %, nejhůře na tom byly s méně než 85 % zdravých stromů provenience 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou, 4 – Tábor, Týn nad Vltavou a 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice.

Plocha č. 43 – Lužná, Senec se nachází v PLO 8 – Křivoklátsko a Český kras, v níž je podle přílohy č. 4 platné vyhlášky č. 139/2004 Sb. možno v rámci ČR používat v případech, kdy není k dispozici materiál z téže PLO, reprodukční materiál olše lepkavé z PLO 1 až 7 a 9 až 34. Na výzkumné ploše jsou zastoupeny i 3 provenience z PLO 35 – Jihomoravské úvaly (21 – Židlochovice, Lanžhot, 22 – Židlochovice, Pohansko, 24 – Židlochovice, Drnholec) a 1 provenience z PLO 38 – Bílé Karpaty a Vizovické vrchy (20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov), které by dnes nebylo možné v těchto podmínkách použít, přestože na ploše patří z hlediska celkového hodnocení kvantitativních i kvalitativních znaků v 36 letech jednoznačně k nejlepším. Důvodem pro zákaz přenosu reprodukčního materiálu z Moravy do PLO 8 je zřejmě snaha nemísit vzájemně moravské a české populace olše a dalších vybraných dřevin uvedených ve zmíněné příloze.

Pokud jde o vegetační stupňovitost, je výzkumná plocha č. 43 s nadmořskou výškou 420 m n. m. řazena do LVS 3 – dubobukového. Reprodukční materiál olše lepkavé lze podle § 1 vyhlášky přenášet v PLO 8 mezi prvním až čtvrtým LVS bez omezení, od pátého LVS pak pouze

s vertikálním posunem o $\pm$ jeden LVS. Hodnoty kvantitativních charakteristik proveniencí z 5. a 6. LVS jsou na ploše průměrné. Naproti tomu hodnoty potomstev z LVS 1 až 3 na ploše kolísají – některá potomstva se řadí mezi hospodářsky cenná, některá jsou však evidentně podprůměrná.

Závěr

Přestože olše lepkavá nepatří v lesním hospodářství ČR k nejdůležitějším dřevinám, má výzkum tohoto druhu vzhledem k jeho možnému mnohostrannému využití nejen v lesnictví, ale i v jiných oborech lidské činnosti svůj význam. To je i důvodem, proč je u nás olše zatím jako jednomu z mála listnáčů věnována pozornost v rámci provenienčního výzkumu.

Z hlediska kvantitativních a v některých případech i kvalitativních znaků vyšla z celkového hodnocení nejlépe potomstva 14 – Žatec, Solopysky, 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov, 21 – Židlochovice, Lanžhot, 22 – Židlochovice, Pohansko a 26 – Bučovice, Horákov. Jako nejhorší se po všech stránkách projevila provenience 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou, kterou dále následovala pomalu rostoucí potomstva 2 – Příbram, 3 – Vysoký Chlumec, Zvěstovice, 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice a 13 – Polička, Čachnov.

Lze říci, že věk 36 let má již dobrou vypovídací hodnotu, pokud jde o zjišťované charakteristiky sledovaných proveniencí. Na základě srovnání s daty z roku 1988 bylo možno konstatovat, že změny v pořadí jednotlivých proveniencí již nebyly tak radikální jako při srovnávání údajů z let 1973 a částečně i 1984. Bylo by velmi žádoucí provést v nejbližším období hodnocení výzkumné plochy č. 44 – Litovel, Březová a porovnat naměřené hodnoty v obdobném věku s plochou č. 43. Toto srovnání by přineslo další zajímavé poznatky o proměnlivosti zkoumaných proveniencí olše lepkavé.

Pokud existují mateřské porosty potomstev, která se na ploše č. 43 nejvíce osvědčila, bylo by vhodné s nimi ve větším rozsahu počítat při sklizni semenného materiálu, resp. při obnově lesních porostů. Za tímto účelem i pro účely dalších výzkumných prací je možno v omezené míře využít i materiálu z pokusných ploch.

Podle vyhlášky č. 139/2004 Sb. lze k obnově lesa či zalesňování použít pouze reprodukční materiál jednotlivých lesních dřevin, který splňuje podmínky přenosu pro konkrétní místo výsadby a u něhož je doložen původ. Provenience z 5. a 6. LVS vykazují na ploše založené ve 3. LVS jen průměrné hodnoty kvantitativních charakteristik a ustanovení vyhlášky o omezení přenosu reprodukčního materiálu se v tomto směru vzhledem k výsledkům jeví jako oprávněná. Z pohledu výsledků výzkumu by bylo vhodné zaměřit se podrobněji na řešení vertikálního přenosu reprodukčního materiálu v rámci planárního až submontánního vegetačního stupně.

Literatura

- BURIÁNEK, V.: Opatření k záchraně a reprodukci genofondu některých dalších dřevin listnatých. Dílčí závěrečná zpráva. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1990. 81 s.
- BURIÁNEK, V.: Výsledky provenienčního výzkumu s olší lepkavou. Zprávy lesnického výzkumu, 36, 1991, č. 3, s. 9-15.
- BURIÁNEK, V.: Olše – *Alnus* MILL. In: Uhlířová, H., Kapitola, P. et al.: Poškození lesních dřevin. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce 2004. s. 235-236.
- BURIÁNEK, V., BENEDIKOVÁ, M., BERANOVÁ, L., MALÁ, J.: Výzkum a opatření k zachování a reprodukci genových zdrojů domácích druhů

- dubu (*Quercus* spp.) a lípy (*Tilia* spp.). Závěrečná zpráva. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 2004. 148 s.
- KOBLÍŽEK, J.: Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. Tišnov, Freedom DTP a SURSUM 2000. 448 s.
- KOPEČNÁ, O.: Příspěvek k poznání morfologické variability vybraných *Alnus glutinosa* (L.) GAERTN. Kandidátská disertační práce. Brno, VŠZ 1987a. 203 s., přílohy.
- KOPEČNÁ, O.: Příspěvek k poznání morfologické variability vybraných *Alnus glutinosa* (L.) GAERTN. Přílohy ke kandidátské disertační práci. Brno, VŠZ 1987b. 5 s., přílohy.
- KORSUŇ, F.: Hmotové a porostní tabulky pro olši. Lesnický časopis, 12 (39), 1966, č. 9, s. 839-856.
- KRSTINIČ, A., GRAČAN, J., KAJBA, D.: *Alnus* spp. genetic resources conservation strategy. In: Turok, J., Eriksson, G., Russell, K., Borelli, S.: Noble Hardwoods Network, Report of the fourth meeting, 4 - 6 September 1999, Gmunden, Austria, and the fifth meeting, 17 - 19 May 2001, Blessington, Ireland. IPGRI, Rome, Italy 2002. s. 44-49.
- LOCKOW, K.: Neue Volumen- und Formzahltafeln für Roterle (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.). Beiträge für Forstwirtschaft und Landschaftsökologie, 29, 1995, č. 4, s. 45-150.
- NOVOTNÁ, M.: Vyhodnocení provenienční plochy VÚLHM s olší lepkavou (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.) č. 43 – Lužná, Senec ve věku 36 let. Diplomová práce. Praha, FLE ČZU 2005. 105 s., CD-ROM.
- Směrnice pro uznávání lesních porostů a výběrových stromů pro sběr osiva. Praha, Ministerstvo zemědělství a lesního hospodářství 1966. 35 s.
- ŠINDELÁŘ, J.: Praktické využití navržených metodických postupů pro ověřování porostů uznaných ke sklizni osiva na příkladu olše lepkavé *Alnus glutinosa* /L./ GAERTN. Dílčí závěrečná zpráva. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1974. 81 s., přílohy.
- ŠINDELÁŘ, J.: První výsledky provenienčního výzkumu olše lepkavé (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.). Lesnictví, 22, 1976, č. 10, s. 759-780.
- VINCENT, G.: Výběr a šlechtění v lesním hospodářství. Praha, SZN 1962. 223 s.
- VINCENT, G.: Šlechtitelské metody lesních dřevin. Praha, Academia 1980. 180 s.
- Vyhláška MZe ČR č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování. In: Zákon o lesích a příslušné vyhlášky. Praktická příručka, 2003, č. 48, s. 77-136.
- Vyhláška MZe ČR č. 139/2004 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o přenosu semen a sazenic lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnosti o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa. Sbírka zákonů Česká republika, 2004, č. 46, s. 1955-1963.

Poznámka:

Problematika byla řešena v rámci výzkumného záměru VÚLHM Jíloviště-Strnady č. MZe 0002070202.

Results of evaluation of black alder (*Alnus glutinosa* /L./ GAERTN.) provenance plot no. 43 – Lužná, Senec at the age of 36 years

Summary

In spite of this, that black alder does not belong among the most important wood species in the Czech Republic forest management, research activities aimed to this species is of high importance, because of black alder potentially multifunctional using, not only in forest management. This is also reason why black alder used to present subject of long-term attention in frame of provenance research, as one of few deciduous species, till current time.

According to results of complete evaluation, progenies no. 14 – Žatec, Solopysky, no. 20 – Bystřice pod Hostýnem, Lukov, no. 21 – Židlochovice, Lanžhot, no. 22 – Židlochovice, Pohansko and no. 26 – Bučovice, Horákov, have been proved as the most successful, from the view of quantitative characteristics, in some cases also of qualitative characteristics. Provenance no. 1 – Nymburk, Libice nad Cidlinou has been registered as the worst one, as for all characteristics evaluation. As following, there have been registered provenances no. 2 – Příbram, no. 3 – Vysoký Chlumec, Zvěstovice, no. 5 – Hluboká nad Vltavou, Radonice and no. 13 – Polička, Čachnov, in evaluated provenance plot no. 43 – Lužná, Senec.

It is possible to say, that the age of 36 years has already good relevance, from the point of evaluated provenances' characteristics. If compared with data from 1988 evaluation, it can be stated, that changes in provenance sequence have already not been so radical, as in frame of comparison of data from 1973 and partially also 1984 evaluation. Also, it would be very useful to realize evaluation of research plot no. 44 – Litovel, Březová in the nearest time with the aim to compare obtained results with results having been obtained in case of provenance plot no. 43 evaluation, in analogous age. This comparison would bring another interesting finding concerning variability of evaluated black alder provenances.

If still existed mother stands of the most successful progenies having been evaluated on the provenance no. 43, it would be very appropriate to use them preferably for seed collection in frame of forest regeneration activities. For this purpose, as well as for other research activities, it is possible to use reproductive material from the research plots, in some limited scale.

According to decree no. 139/2004 of the Czech Republic Digest, it can be used only such reproductive material of individual forest wood species, which came to rules of reproductive material transfer, with declared origin. Provenances of forest vegetation zones nos. 5 and 6 show only average values of quantitative characteristics on the plot having been established in the 3rd forest vegetation zone. So, the provision of mentioned decree no. 139/2004 about limited transfer of reproductive material seems to be eligible. From view of current research results, it would be appropriate to specialize in solution of problems connected with vertical transfer of reproductive material in frame of planar to submontane vegetation zones.

Recenzováno

SWAHOVÝ ODTOK VE VZTAHU K POSTUPŮM OBNOVY LESA

Hillslope runoff in relation to methods of forest regeneration

Abstract

Hillslope runoff was studied in two young stands regenerated 22 years ago by clearcut (H) and shelterwood (C) method and in a control mature spruce stand (K) on the long-term research area Česká Čermná in growing season 2005. Hillslope runoff was influenced by steep slope and its southern aspect. Lateral flow, both surface and subsurface, showed statistical significant differences between the partial plot H and the partial plots C and K during the whole growing season 2005. The surface flow 17.5 mm and subsurface flow 6.8 mm on the partial plot H are in relation to precipitation of open area low (3.7% and 1.4%, respectively) but statistical significance of differences against partial plots C and K proves observed compaction of surface litter on partial plot with former clearcutting. The lateral flow on high-lead yarding track did not statistically significant differ from lateral runoff on the undamaged partial plots. This statistical non-significance of differences indicates finished spontaneous recovery of yarding track surface 25 years after logging. Probability of hazard by soil water erosion seems low.

Klíčová slova: postupy obnovy lesa, smrkový porost, vývojová stadia, lesnická hydrologie, svahový odtok, letní režim, podkorunové srážky, laterální odtok, vertikální odtok, intercepce, evapotranspirace, vodní bilance

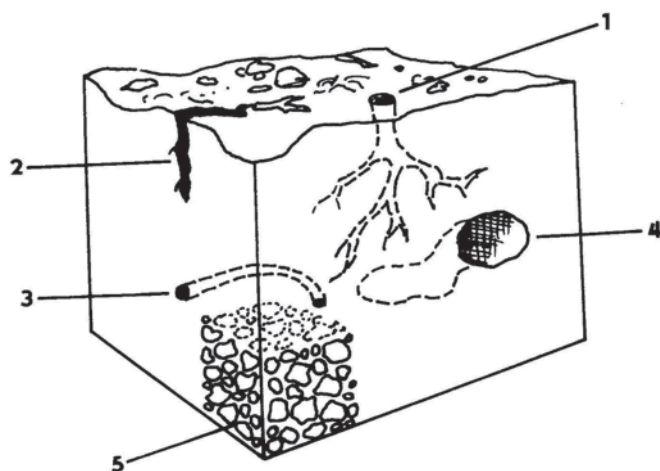
Keywords: forest regeneration method, Norway spruce stand, development stage, forest hydrology, hillslope runoff, summer regime, precipitation, throughfall, lateral flow, vertical flow, interception, evapotranspiration, water balance

Úvod a nástin problematiky

Proces obnovy lesa má za následek podstatné změny v komplexu vzájemně se ovlivňujících přírodních činitelů podmiňujících tvorbu odtoku z lesních pozemků. Obnovní postupy představují výrazný zásah do biomasy lesního porostu. Změněné kvantum a charakter porostní biomasy upravují klima půdně ovzdušné sféry, mimo jiné i režim srážek. Obnovní postupy ovlivňují také množství a stav půdního krytu (povrchového humusu a přizemní vegetace) a hydrofyzikální vlastnosti zejména svrchní vrstvy půdy. Lze předpokládat, že budou modifikovat také odtokové složky z obnovních sečí, zejména laterální povrchový a podpovrchový odtok, ale i průsak do spodin, tj. vertikální odtok. Povrchový odtok je významným původcem eroze půdy a spolu s podpo-

vrchovým a částí vertikálního odtoku (hypodermický odtok) pak skládá svahový odtok rezultující v přímý odtok ve vodotečích, jenž je hlavním tvůrcem výše a objemu povodní.

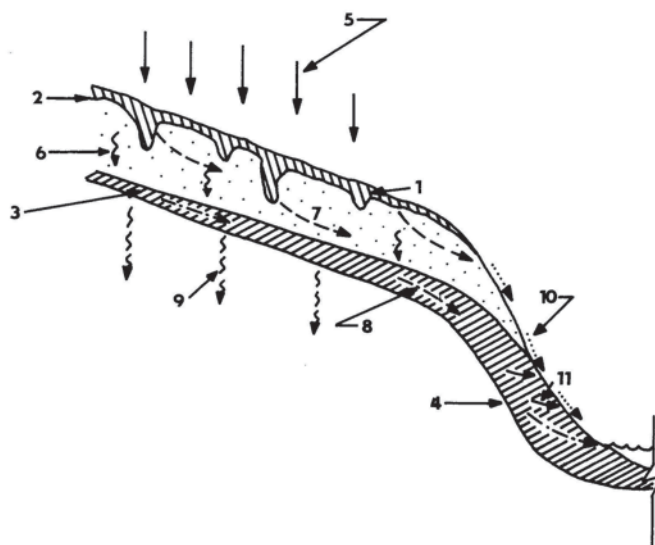
Nenarušená lesní půda představuje pro tvorbu odtoku specifické médium nesrovnatelné s žádným jiným půdním prostředím. Srážková voda vniká do lesní půdy a prostupuje jí především makropóry (obr. 1), které zahrnují prostory mezi půdními agregáty, kanálky po rozpadlých kořenech, chodbičky půdních červů, chodby malých živočichů, mrazo-



Obr. 1.

Lesní pedon z hydropedologického pohledu: 1 – kanálky po rozpadlých kořenech; 2 – mrazové, suchostní či jiné trhliny; 3 – chodbičky půdních červů; 4 – chodby malých živočichů; 5 – prostory mezi půdními agregáty. Prezentované makropóry umožňují rychlý pohyb vody v půdě a to nasyceným i nenasyčeným půdním profilem (SIDLE 1980).

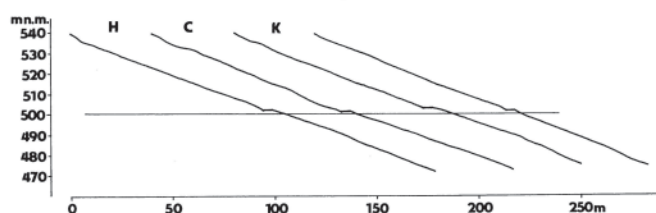
Forest soil pedon from hydrological viewpoint: 1 – decayed root channels; 2 – freeze-thaw cracks; 3 – earth-warm holes; 4 – small animal burrows; 5 – inter-aggregate spaces. Macropores provide channels for rapid movement of subsurface water (SIDLE 1980).



Obr. 2.

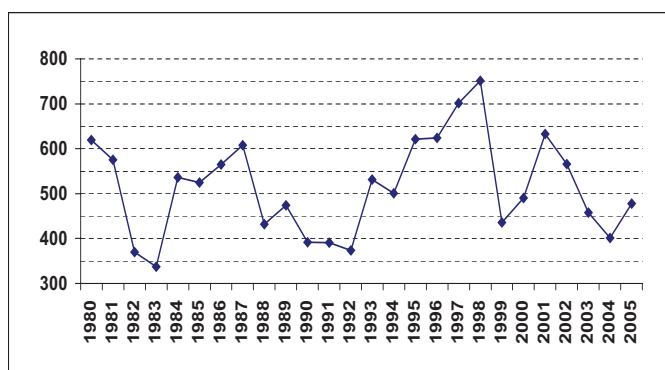
Model pedonu ve vztahu ke srážkoodtokovému procesu na lesním svahu: 1 – nadložní humus (vrstva LFH); 2 – povrch minerální půdy; 3 – nasycená půdní zóna; 4 – vrstva půdy se sníženou propustností; 5 – atmosférické srážky; 6 – vertikální odtok (infiltrace); 7 – laterální odtok (makropóry preferenčních cest); 8 – laterální odtok, prosakování v nasycené půdní zóně; 9 – vertikální průsak (perkolace) do spodin; 10 – povrchový odtok; 11 – nasycený povrchový odtok (THOMAS-BEASLEY 1984)

Hypothetic hydrologic system for forest soils on a hillslope: 1 – organic layer; 2 – mineral soil surface; 3 – saturated zone; 4 – impeding layer; 5 – net precipitation; 6 – infiltration; 7 – pipe flow; 8 – seepage; 9 – deep percolation; 10 – overland flow; 11 – return flow (THOMAS-BEASLEY 1984)



Obr. 3.

Sklonový profil dílců dlouhodobé výzkumné plochy Česká Čermná
Slope profile of partial plots on long-term research area Česká Čermná
(X-axis – vertical alignment in metres, Y-axis – altitude above sea level in metres)



Graf 1.

Srážky volné plochy za letní hydrologický půlrok (květen až říjen)
Precipitation of open area (mm on Y-axis) in summer hydrologic

half-year (May - October) 1980 - 2005

vé, suchostní či jiné trhliny, umožňující rychlý pohyb vody v půdě a to nasyceným i nenasyčeným půdním profilem (SIDLE 1980). Na základě uvedených charakteristik lze pro (neporušenou) lesní půdu vytvořit hypotetický model (THOMAS-BEASLEY 1984) srážkoodtokového procesu (obr. 2).

Předpoklad o modifikaci povrchového, podpovrchového ale i vertikálního odtoku aplikací různých obnovních postupů je však třeba studovat také v domácích přírodních a hospodářsko-technických poměrech. K řešení nastíněné problematiky přispívá předkládaná stať, která je výstupem oponované a schválené Roční zprávy NAZV IG57016 a Periodické zprávy výzkumného záměru MZe ČR č. 0002070201 za rok 2005. Kromě výsledků za letní hydrologický půlrok květen až říjen 2005 (25 let od započetí obnovy) představuje metodický postup zpracování dat, který bude využit v chystaném navazujícím příspěvku, hodnotícím celou výsledkovou časovou řadu.

Metodika

Charakteristika a popis založení dlouhodobé výzkumné plochy Česká Čermná

Výzkumná plocha se nachází v oblasti krystalinika Českého masivu v podhůří Orlických hor. Byla založena v dospělém plně zakmeněném smrkovém porostu (smrk 9, modřín 1) na jižním svahu s průměrným sklonem 21° v nadmořské výšce 460 - 540 m. Její zeměpisné souřadnice jsou 50°23'56'' s. š. a 16°13'30'' v. d. Typologicky přísluší do lesního typu 5N1 – kamenitá kyselá jedlová bučina s kapradí osténkatou na

prudkých svazích, se středně hlubokou, písčito-hlinitou, silně kamenitou podzolovanou hnědou půdou na žule (Spodo-dystric Cambisol podle FAO klasifikace). Půdní kryt tvořil nadložní humus o mocnosti kolem 9 cm s hrabankou na povrchu. Průměrné roční srážky činily 769 mm a průměrná roční teplota byla 6,2 °C.

Výzkumná plocha byla rozčleněna na tři dílčí plochy – dílce – o rozměrech 40 x 175 m. Sklonový profil dílců znázorňuje obr. 3. Po jejich kalibraci v hydrologickém roce 1979/80 (listopad 1979 - říjen 1980) byl v zimě 1980/81 proveden na prvním dílci holosečný zásah, na druhém clonosečný se snížením zakmenění na 0,5 a třetí zůstal jako kontrolní (letecký pohled – obr. 4). Na obou obnovovaných dílcích byla použita technologie kácení a odvětvování motorovou pilou a vyklízování kmenů traktorovým lanovým systémem proti svahu. Těžební odpad byl koncem léta 1981 snesen na holou paseku do hromad a spálen. Na jaře 1983 byl na holou seč vysázen smrk v počtu 5 000 ks.ha⁻¹, clonná seč zůstala ponechána pro přirozenou obnovu. Po přirozené obnově zejména smrku a modřínu byla v zimě 1993/94 (prosinec 1993 - únor 1994) clona na druhém dílci domýcena a klest snesen do hromad a spálen. Dosazován byl smrk, borovice, buk (ten však byl prakticky potlačen zvěří), dále nasemeňoval modřín. V hydrologickém roce 2004/2005 vypadaly jednotlivé dílce s odlišným způsobem obnovy následovně (obr. 5). Zimní snímek uvádíme pro větší přehlednost a názornost uspořádání porostů na výzkumné ploše.

Dílec H, na kterém byl aplikován holosečný postup a umělá obnova, lze v současné době charakterizovat jako 22letou stejnověkovou hustou nesmíšenou smrkovou tyčkovinu až tyčovinu (ca 3 000 ks/ha) s menšími světlinami. Smrky jsou vyvětvěny do 2 - 3 m výšky. Půdní kryt představuje hrabanka hustě prorostlá jemnými kořeny zejména smrku, částečně také řídké nízké metlice. Takto „armovaný“ nadložní humus se vyznačuje silně utuženým povrchem.

Dílec C, na kterém byl aplikován clonosečný postup a kombinovaná obnova, lze v současné době charakterizovat jako věkově, výškově a prostorově rozrůzněnou hustou smíšenou jehličnatou mlazinou až tyčkovinu s menšími světlinami. Odhadované zastoupení dřevin je smrk 50, modřín 35, borovice 15. Půdní kryt představuje velmi kyprá hrabanka prakticky bez jemných kořínků s neutuženým povrchem.

Dílec K slouží jako kontrolní plocha a lze ho v současné době charakterizovat jako dospělou smrkovou kmenovinu ve věku 109 let s mírně uvolněným zápojem (odhadované zakmenění 0,7). Půdní kryt představuje poměrně kyprá hrabanka s řídkou metlicí a smrkovým a modřínovým náletem. Pokryvnost přizemní vegetací je 50 - 60procentní, se stejným zastoupením zmlazených dřevin a metlice.

Způsob měření, zpracování a vyhodnocení výsledků

Záměrem výzkumu na dlouhodobé výzkumné ploše (DVP) Česká Čermná bylo srovnání těžebně dopravní eroze (eroze v době těžby a soustředování dřeva) a následné eroze vodní, obojí při holosečném a clonosečném obnovním způsobu použitým na příkrém svahu. Soustředování dřeva lanovým systémem na vrstvě sněhu a klestu však mělo za následek pouze nepatrné narušení půdního povrchu a zanedbatelnou těžebně dopravní erozi. Při absenci těžebně dopravní eroze mohl další druh eroze – eroze vodní – vyvolat pouze souvislý povrchový odtok srážkové vody. Proto byl další výzkum zaměřen na studium svahového odtoku z umělých i přirozených srážek a na stanovení rozdílů ve svahovém odtoku ze smrkového porostu při odlišných způsobech obnovy, kdy rozdílů zvýrazňuje prudký svah a jeho jižní expozice.

Na výzkumné ploše jsou sledovány a hodnoceny následující složky srážko-odtokového procesu. Instrumentace výzkumné plochy je znázorněna na obr. 6.

Tab. 1.

Srážky volné plochy v období květen – říjen za léta 1980 – 2005 na DVP Česká Čermná

Precipitation of open area in period May – October 1980 – 2005 on the long-term research area Česká Čermná

Srážky volné plochy v mm/Precipitation of open area in mm							
Období/Period	květen/May	červen/June	červenec/July	srpen/August	září/Sept.	říjen/October	Celkem/Total
1980	40,6	82,4	265,0	58,9	83,2	89,1	619,3
1981	36,1	69,3	176,3	91,2	48,9	153,4	575,2
1982	135,8	108,2	53,1	37,4	18,9	16,9	370,2
1983	165,1	47,8	15,2	42,4	42,9	23,8	337,1
1984	74,4	74,6	76,6	89,9	172,4	48,1	536,0
1985	43,2	124,9	89,8	219,9	31,1	15,8	524,7
1986	62,0	108,8	99,9	217,6	20,0	56,1	564,4
1987	108,3	174,3	83,5	128,3	82,3	31,1	607,8
1988	30,9	82,3	134,3	91,4	68,2	24,7	431,9
1989	91,8	91,9	77,0	52,8	88,2	72,2	474,0
1990	32,8	128,1	37,9	60,8	92,4	39,7	391,8
1991	69,9	86,0	102,3	57,0	56,5	19,3	391,1
1992	46,7	53,1	92,4	29,9	68,0	84,1	374,1
1993	68,2	86,8	149,0	69,4	87,1	71,4	531,8
1994	83,4	20,3	66,3	182,2	108,9	40,1	501,2
1995	117,0	109,7	43,5	172,3	140,8	38,2	621,6
1996	173,1	65,9	141,1	99,0	80,9	63,7	623,7
1997	111,1	118,2	254,3	94,0	26,8	97,5	701,9
1998	15,8	126,6	168,8	73,3	190,4	176,5	751,4
1999	50,1	200,5	43,4	60,5	29,8	50,9	435,3
2000	105,7	69,7	172,0	39,8	68,1	35,2	490,4
2001	89,0	53,6	223,4	73,9	166,2	26,6	632,7
2002	35,4	66,7	134,0	196,8	56,0	77,1	565,9
2003	138,7	65,4	55,1	73,9	43,2	81,3	457,6
2004	61,8	74,8	77,8	85,4	49,4	51,9	401,0
2005	116,8	100,1	120,8	81,5	32,4	25,9	477,5
1980 - 2005							
Průměr/Mean	80,9	91,9	113,6	95,4	75,1	58,1	515,0
Směr. odch./Stand. dev.	42,22	38,09	64,71	54,87	46,36	38,94	106,20
Var.koef. %/Var. coeff. %	52,2	41,4	57,0	57,5	61,7	67,0	20,6

Povrchový a podpovrchový laterální odtok byl zjišťován na elementárních odtokových mikroplochách o rozměrech 1 x 2 m z rozhraní LFH (O) a A horizontu v hloubce 9 cm, resp. z rozhraní A a B horizontu v hloubce 25 cm pod půdním povrchem (obr. 7). K vyloučení svislého i šikmého průsaku je stíněna proti srážkám i plocha do vzdálenosti 25 cm od náběhové plochy záchytného žlabu. Na každém dílci (holá seč, clonná seč, kontrolní porost) byly odtokové mikroplochy založeny ve 4 opakováních a umístěny 2 v horní a 2 v dolní části dílce. Další odtokové mikroplochy byly umístěny na přibližovacích linkách, 2 na holé a 2 na clonné pasece.

Průsak na podloží v hloubce 0,95 m byl zjišťován v lyzimetrických sondách v dolní části každého dílce. Lyzimetrická sonda o délce 4 m byla vybavena 10 otevřenými lyzimetry, každý o záchytné ploše 0,1 m² (obr. 8).

Srážky volné plochy byly měřeny dvěma staničními srážkoměry se záchytnou plochou 0,05 m², jedním v horní a druhým v dolní části holé seče. Srážkoměry jsou umístěny na dubových kůlech a jejich záchytná plocha se nachází v úrovni ca 1,5 m nad terénem.

Srážky pod porostem byly měřeny srážkoměrnými koryty o rozměrech 2,5 x 0,2 m se záchytnou plochou 0,5 m². Umístěny byly na terénu po svahu v těsném sousedství odtokových mikroploch – 4 na holé pasece, 4 na clonné pasece a 4 v kontrolním porostu (obr. 6 a 7). Naměřené hodnoty byly děleny cosinem úhlu sklonu svahu (CORBETT 1967). Orientace po svahu zmenšuje skrovnou kapacitu srážkoměrných koryt a spolu s umístěním sběrných PVC lahví v zemi ve vydrvených sondách omezujícími výpar minimalizuje ztráty způsobené instrumentací.

Všechny prvky srážko-odtokového procesu byly měřeny 1x týdně.

Výsledky řešení

Srážky volné plochy

Srážková charakteristika volné plochy v letním hydrologickém půlroce (květen - říjen) za léta 1980 - 2005 je prezentována v tabulce 1. Je patrné, že letní srážky oscilují v jakémsi cyklu (graf 1); variabilita v jednotlivých měsících je značná, variační koeficient se pohybuje od 41 % v červnu až do 67 % v říjnu; za celé letní období však nabývá hodnoty 21 % a indikuje přibližně normální rozdělení srážek ve sledovaných 26 letech.

Srážky ve staničních srážkoměrech v dolní a horní části plochy v hodnoceném roce 2005 spolu vysoce korelovaly (Pearsonův korelační koeficient $r = 0,998$) a jejich rozdíl byl při párovém t-testu statisticky neprůkazný s pravděpodobností přijetí nulové hypotézy o rovnosti průměrů (tzv. p-value) $p = 0,939$. Z obou srážkoměrů je k dalším výpočtům brána vyšší naměřená srážka.

Kvůli vazbě staničních srážkoměrů na srážkoměrná koryta, použita k měření podkorunových srážek, byl z paralelních měření na volné ploše oběma typy srážkoměrů stanoven v letech 1985 až 1986 korekční faktor, který pro srážky ve staničních srážkoměrech činí 1,081 (směrodatná odchylka = 0,0072). Srážky ve staničních srážkoměrech tak představují 92,6 % srážek ve srážkoměrných korytech na volné ploše. Na jižním svahu se sklonem 30 - 40 % uvádějí STOREY-HAMILTON (1943, in COR-

BETT 1967) chybu pro srážkoměr s vodorovnou zachytnou plochou -6 % a pro srážkoměr se zachytnou plochou nakloněnou paralelně se svahem chybu -1 % (při započítaném dělení naměřených srážek cosinem úhlu sklonu svahu) v porovnání s kontrolní plochou. O korekčním faktoru pro kapalně srážky (z porovnání srážkoměrného lyzimetru a staničního srážkoměru) až 25 % referují např. GURTZ et al. (2003), s chybou 10 % pro vegetační období počítá TESAŘ a ŠÍR (in HRUŠKA et al. 2005).

Srážky volné plochy za hodnocený letní hydrologický půlrok 2005 činí 477,5 mm a představují 92,7 % z 26letého naměřeného srážkového normálu (515,0 mm) výzkumné plochy Česká Čermná. Jejich rozdělení do jednotlivých měsíců ukazuje, že nejvyšší srážkové úhrny se v létě 2005 vyskytovaly v květnu až červenci s několika srážkovými přívaly.

Podkorunové srážky na dílcích s různým postupem obnovy

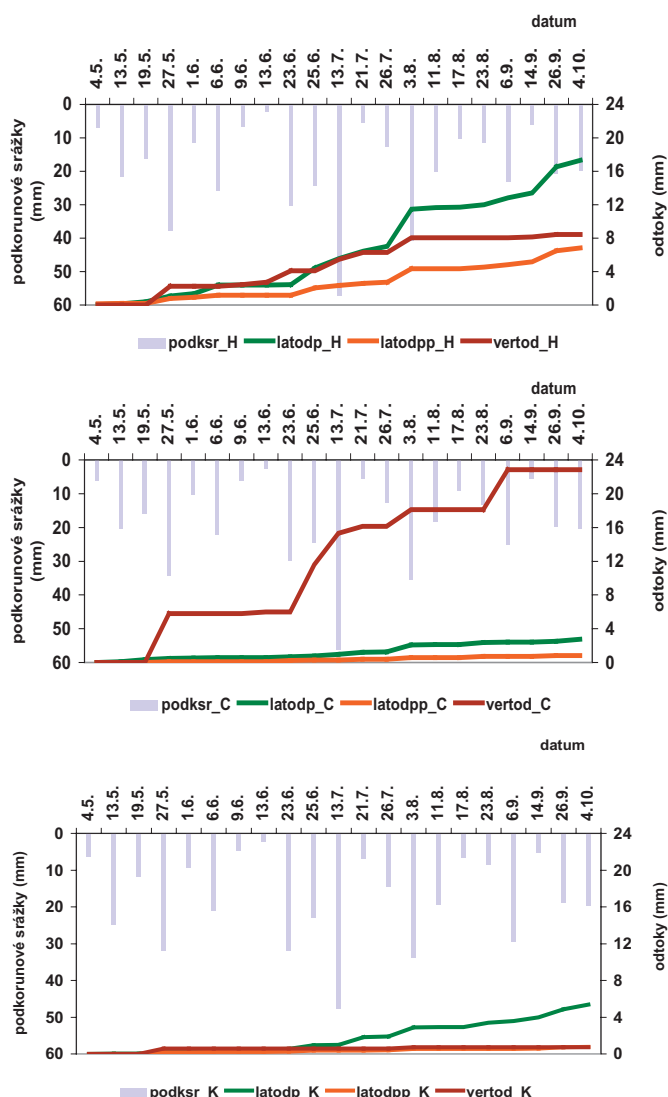
Podkorunové srážky na dílcích s holosečným a clonosečným obnovním postupem a s kontrolním porostem uvádí pro letní hydrologický půlrok 2005 tabulka 2 a graf 2. Srážkové úhrny za jednotlivé měsíce jsou mezi dílci statisticky neprůkazné. Statisticky průkazné rozdíly mezi dílci nebyly zjištěny ani pro podkorunové srážky za celé vegetační období 2005 (testováno analýzou rozptylu a následně mnohonásobným porovnáváním metodou Tukey). Neprůkazné rozdíly srážek vypovídají o praktické shodě podkorunových srážek pod různými vývojovými stadii sledované obnovy porostů v současném stavu.



Obr. 4.

Letecký pohled na dlouhodobou výzkumnou plochu Česká Čermná v létě 2003

Aerial photo of long-term research area Česká Čermná in summer 2003


Graf 2.

Podkorunové srážky, laterální odtok povrchový, laterální odtok podpovrchový a vertikální odtok na dílcích H, C a K v letním hydrologickém půlroce 2005

Throughfall (podksr – left Y-axis), surface lateral flow (latodp – right Y-axis), subsurface lateral flow (latodpp – right Y-axis) and vertical flow (vertod – right Y-axis) on plots H, C and K in summer hydrologic half-year 2005 (datum/date – upper X-axis)

Laterální odtok na dílcích s různým postupem obnovy

Laterální odtok na dílcích s holosečným (H) a clonosečným (C) obnovním postupem a kontrolním dospělým smrkovým porostem (K) v letním hydrologickém půlroce 2005 uvádí tabulka 2. Statisticky průkazné rozdíly se vyskytují mezi dílcem H a dílcem C a K u laterálního odtoku povrchového v červnu a červenci, u podpovrchového v květnu až červenci a v září (rozdíl pro hladinu významnosti $\alpha = 0,1$ by byl průkazný i v červnu a září). Za celý letní hydrologický půlrok existují statisticky průkazné rozdíly mezi dílcem H a dílcem C a K v laterálním odtoku jak povrchovém, tak podpovrchovém. Hodnoty povrchového odtoku 17,5 mm a podpovrchového 6,8 mm na dílci H jsou sice vzhledem k srážkám volné plochy logicky nízké (3,7 resp. 1,4 %), přesto statistická průkaznost rozdílů oproti dílcům C a K prokazuje v popisu plochy konstatované utužení povrchu hrabanky na dílci s holosečnou obnovou ve stadiu nesmíšené smrkové tyčkoviny až tyčoviny. Laterální

odtok na dílci C s obnovou clonnou sečí ve stadiu smíšené mlaziny až tyčkoviny a v kontrolním dospělém porostu (dílce K) byl minimální (0,7 resp. 1,3 % srážek volné plochy) a svědčí o dobré infiltrační schopnosti půdního povrchu obou porostů (graf 2). Úseky výrazného vzestupu laterálního odtoku indikovaly přívalové srážky (např. 6. 6., 25. 6., 13. 7., 3. 8. a 26. 9.) na prudkém jižním svahu na přeschlou (hydrofobní) hrabanku.

Laterální odtok po přibližovacích linkách na dílcích s různým postupem obnovy

Laterální odtok povrchový, podpovrchový i celkový je na odtokových mikroplochách umístěných na linkách po přibližování lanovým systémem v položávěs jak na dílci H, tak na dílci C zpravidla nižší než na odpovídajících odtokových mikroplochách umístěných na ploše obou porostů mimo linky (tab. 3). Vzhledem k velké variabilitě hodnot a malému počtu opakování (vždy 2 plochy na lince a 2 na nepoškozené ploše porostu) je však jen několik rozdílů statisticky průkazných (testováno analýzou rozptylu a následně mnohonásobným porovnáváním metodou Tukey). Statistická neprůkaznost rozdílů indikuje po 25 letech od přibližování dřeva ukončenou samovolnou regeneraci povrchu linek, když laterální odtok na linkách se statisticky významně neliší od laterálního odtoku na nepoškozené ploše porostů nebo je dokonce průkazně nižší. Také laterální odtok na přibližovací lince v dílci H se statisticky průkazně neliší od laterálního odtoku na přibližovací lince v dílci C.

Vertikální odtok na dílcích s různým postupem obnovy

Vertikální odtok na dílcích s holosečným (H) a clonosečným (C) obnovním postupem a s kontrolním dospělým smrkovým porostem (K) v letním hydrologickém půlroce 2005 uvádí tabulka 2. Statisticky průkazně vyšší vertikální odtok na dílci C v porovnání s dílcem K (testováno analýzou rozptylu a následně mnohonásobným porovnáváním metodou Tukey) spolu s nízkým laterálním odtokem (graf 2) potvrzují dobré infiltrační schopnosti půdního povrchu při clonosečné obnově. Úseky výrazného vzestupu vertikálního odtoku indikovaly přívalové srážky (např. 27. 5., 25. 6., 13. 7., 3. 8. a 6. 9.)

Vodní bilance lesních porostů s různým obnovním postupem na prudkém jižním svahu

Vodní bilance na dílcích s holosečným (H) a clonosečným (C) obnovním postupem a s kontrolním dospělým smrkovým porostem (K) v letním hydrologickém půlroce 2005 uvádí tabulka 4. Srážkoměrná koryta na dílcích s různým obnovním postupem sloužila především k co nejadekvátnějšímu měření podkorunových srážek v těsné blízkosti odtokových ploch a úměrně podchycují menší světliny. Podkorunové srážky (představující při zanedbatelném odhadovaném stoku po kmeni do 1 % srážek volné plochy prakticky srážky porostní) z uvedeného důvodu mohou rezultovat v poněkud nižší intercepci než u porostu s plně semknutým zápojem. K získání údaje pro plný zápoj (očistěného od vlivu menších světlín) by bylo možné z hodnocení vyloučit srážkoměrná koryta s nejvyšším srážkovým úhrnem. Bez této operace vychází intercepcie dospělého smrkového porostu s uvolněným zápojem (dílce K) 21 %, smíšené jehličnaté smrkové tyčkoviny s menšími světlinami (dílce C) 18 % a smrkové tyčoviny s menšími světlinami (dílce H) 14 % srážek volné plochy. Evapotranspirace všech porostů je pak vzácně vyrovnaná, když pro K se rovná 78 %, pro C 77 % a pro H 80 % srážek volné plochy. Prudký jižní svah s osluněním větší svislé části korun může vést k vysokému celkovému výparu. Tento závěr potvrzuje i malý vertikální odtok, který představuje vodu disponibilní k odtoku a který přitom po většinu léta indikoval nepromyvný, eventuálně perio-

Tab. 2.

Podkorunové srážky a související odtoky v letním hydrologickém půlroce 2005

Throughfall and related runoffs in summer hydrologic half-year 2005

Období/ Period	Srážkoodtoková charakteristika (mm)/ Precipitation-runoff characteristic (mm)			Statistic. průkaznost rozdílů (p-hodnota Tukey)/ Significance of differences (p-value Tukey)		
Dílec/Plot	H	C	K	K – H	K – C	H – C
Podkorunové srážky/Throughfall						
Květen/May	94,5	86,8	84,3	0,32	0,93	0,49
Červen/June	89,4	85,0	82,8	0,69	0,96	0,84
Červenec/July	116,7	109,7	103,1	0,09	0,50	0,45
Srpen/August	65,3	65,4	64,2	0,99	0,99	1,00
Září/September	27,0	25,1	24,4	0,41	0,92	0,62
Říjen/October	19,8	20,4	19,7	1,00	0,97	0,97
Léto/Summer 2005	412,7	392,4	378,5	0,52	0,89	0,78
Laterální odtok povrchový/Surface lateral flow						
Květen/May	1,4	0,5	0,4	0,19	0,96	0,28
Červen/June	3,1	0,3	0,6	0,030	0,91	0,016
Červenec/July	7,1	1,3	1,9	0,004	0,85	0,002
Srpen/August	1,4	0,3	0,7	0,36	0,76	0,13
Září/September	3,7	0,1	1,3	0,23	0,66	0,06
Říjen/October	0,8	0,3	0,5	0,77	0,78	0,39
Léto/Summer 2005	17,5	2,8	5,4	0,025	0,76	0,008
Laterální odtok podpovrchový/Subsurface lateral flow						
Květen/May	0,9	0,1	0,2	0,042	0,93	0,023
Červen/June	1,1	0,2	0,2	0,07	0,99	0,08
Červenec/July	2,3	0,3	0,2	0,009	0,99	0,011
Srpen/August	0,5	0,2	0,0	0,10	0,74	0,31
Září/September	1,7	0,1	0,2	0,06	0,98	0,046
Říjen/October	0,3	0,0	0,1	0,37	0,98	0,29
Léto/Summer 2005	6,8	0,9	0,9	0,019	1,00	0,019
Laterální odtok celkový/Total lateral flow						
Květen/May	2,3	0,6	0,6	0,08	1,00	0,09
Červen/June	4,2	0,5	0,8	0,016	0,95	0,010
Červenec/July	9,4	1,6	2,1	0,003	0,93	0,002
Srpen/August	1,9	0,5	0,7	0,15	0,93	0,08
Září/September	5,4	0,2	1,5	0,09	0,72	0,028
Říjen/October	1,1	0,3	0,6	0,39	0,74	0,14
Léto/Summer 2005	24,3	3,7	6,3	0,018	0,88	0,009
Vertikální odtok/Vertical flow						
Květen/May	2,2	5,8	0,6	0,82	0,16	0,41
Červen/June	1,9	5,8	0,0	0,71	0,051	0,23
Červenec/July	3,9	6,5	0,2	0,25	0,023	0,46
Srpen/August	0,0	4,7	0,0	1,00	0,029	0,029
Září/September	0,4	0,0	0,0	0,031	0,98	0,049
Říjen/October	0,0	0,0	0,0	1,00	1,00	1,00
Léto/Summer 2005	8,4	22,8	0,8	0,60	0,023	0,17

Statisticky významné rozdíly jsou vyjádřeny hodnotou p (pravděpodobnost přijetí nulové hypotézy H₀ o rovnosti průměrů) a zvýrazněny./Statistically significant differences are expressed by p-value (probability of acceptance of H₀ hypothesis related to equality of means) and printed bold.



Obr. 5.

Pohled na dílce dlouhodobé výzkumné plochy Česká Čermná v zimě 2005: vlevo dílec H – smrková tyčkovina až tyčovina z holosečné umělé obnovy, uprostřed dílec C – smíšená jehličnatá mlazina až tyčkovina z clonosečné kombinované obnovy, vpravo dospělá smrková kmenovina

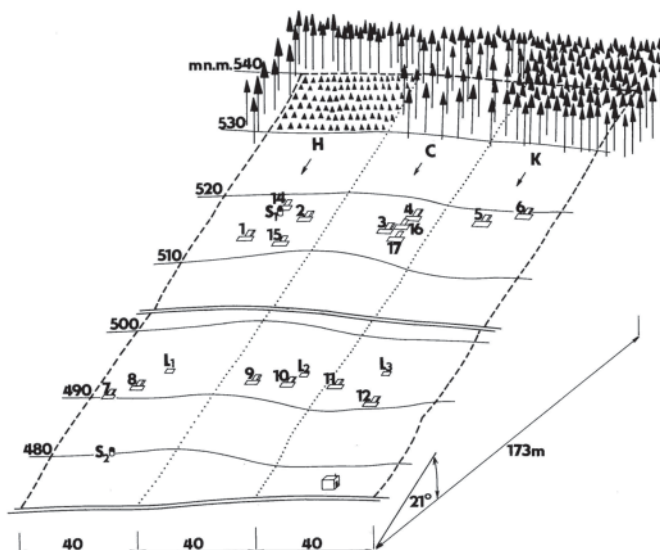
View on partial plots of long-term research area Česká Čermná in winter 2005: left – plot H: spruce pole stage coming from clearcutting and artificial regeneration; in the middle – plot C: mixed coniferous small pole stage from shelterwood-cutting and combined regeneration (natural seeding plus interplanting); right – plot K: mature spruce large diameter stand

dicky promyvný vodní režim půdy (pro H nedošlo k perkolaci do lyzimetrů v hloubce téměř 1 m v 17 měřeních, pro C v 16 měřeních a pro K ve všech 21 měřeních časové řady měření léta 2005). V jiných letech přitom vertikální odtok za letní hydrologický půlrok dosahoval řádově desítky i stovky milimetrů (ŠACH, KANTOR, ČERNOHOUS 2000).

Shrnutí závěrů s diskusí

Z hodnocení hydrologie dílce s holosečným postupem a umělou obnovou, s clonosečným postupem a obnovou kombinovanou a dílce s kontrolním dospělým smrkovým porostem na prudkém jižním svahu v letním hydrologické půlroce 2005 (květen - říjen) vyplývají následující dílčí závěry:

- Srážky volné plochy za hodnocený letní hydrologický půlrok 2005 činily 477,5 mm a představují 92,7 % z 26letého naměřeného srážkového normálu (515,0 mm) výzkumné plochy Česká Čermná. Nejvyšší srážkové úhrny se v létě 2005 vyskytovaly v květnu až červenci s několika srážkovými přívaly.
- Srážkové úhrny podkorunových srážek za jednotlivé měsíce i celý letní hydrologický půlrok 2005 byly mezi dílci H, C a K statisticky neprůkazné. Neprůkazné rozdíly podkorunových srážek vypovídají o praktické shodě podkorunových srážek pod současnými vývojovými stadii sledované obnovy porostů.
- Laterální odtok jak povrchový, tak podpovrchový vykazoval statisticky průkazné rozdíly mezi dílcem H a dílci C a K v květnu až červnu i za celý letní hydrologický půlrok 2005.
- Hodnoty povrchového odtoku 17,5 mm a podpovrchového 6,8 mm na dílci H jsou sice vzhledem ke srážkám volné plochy nízké (3,7, resp. 1,4 %), přesto statistická průkaznost rozdílů oproti dílcům C a K prokazuje pozorované utužení povrchu hrabanky



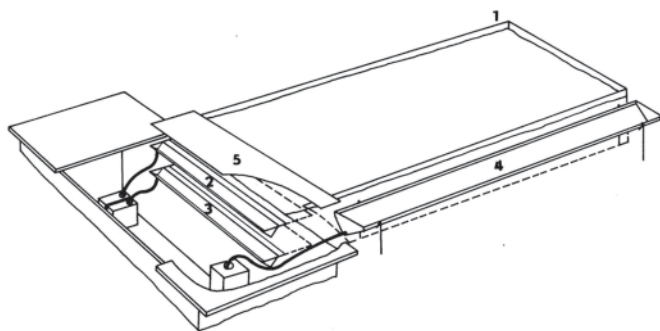
Obr. 6.

Schéma a instrumentace dlouhodobé výzkumné plochy Česká Čermná: S1 a S2 – staniční srážkoměry k měření srážek volné plochy; 1 až 12 – odtokové mikroplochy ke sledování laterálního povrchového a podpovrchového odtoku, 4 mikroplochy na každém dílci, všechny se srážkoměrným korytem k měření podkorunových srážek; 14 a 15 – odtokové mikroplochy ke sledování laterálního povrchového a podpovrchového odtoku na přibližovací lince traktorového lanového systému na dílci H, 16 a 17 dto na dílci C; L1, L2, L3 lyzimetrické sondy ke sledování vertikálního odtoku na dílcích H, C a K

Layout and instrumentation of long-term research area Česká Čermná: S1 and S2 – rain gauges for measurement of open-area precipitation; 1 to 12 – runoff microplots to observation of lateral surface and subsurface flow, 4 microplots on each plot, all microplots equipped with trough precipitation gauge to measurement of throughfall; 14 and 15 – runoff microplots to observation of lateral surface and subsurface flow on a high-lead yarding track on the plot H, 16 and 17 similarly on the plot C; L1, L2, L3 lysimeter pits to observation of vertical flow on plots H, C and K

na dílci s holosečnou obnovou ve stadiu nesmíšené smrkové tyčkoviny až tyčoviny.

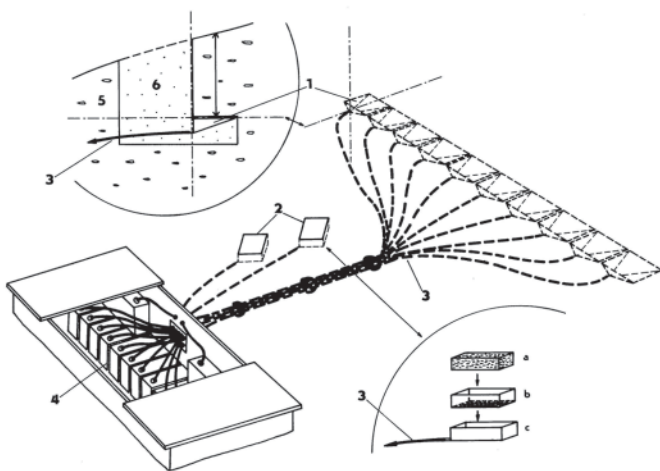
- Nízký laterální odtok na dílci C s obnovou clonnou sečí ve stadiu smíšené mlaziny až tyčkoviny a v kontrolním dospělém porostu (dílec K) svědčí o dobré infiltrační schopnosti půdního povrchu obou porostů.
- Laterální odtok na linkách se statisticky významně neliší od laterálního odtoku na nepoškozené ploše porostů nebo je dokonce statisticky průkazně nižší. Statistická neprůkaznost rozdílů indikuje po 25 letech od přibližování dřeva ukončenou samovolnou regeneraci povrchu linek.
- Vertikální odtok statisticky průkazně vyšší na dílci C v porovnání s dílcem K spolu s nízkým laterálním odtokem potvrzuje dobré infiltrační schopnosti půdního povrchu při clonosečné obnově.
- Vodní bilance letního hydrologického půlroku 2005 je na všech dílcích charakterizována relativně nízkou intercepcí; intercepce dospělého smrkového porostu s uvolněným zápojem ve věku 109 let (dílec K) byla 21 %, smíšená jehličnatá smrková mlazina až tyčkovina ve věku 11 až 22 let s menšími světlinami (dílec C) 18 % a smrkové tyčkoviny až tyčoviny s menšími světlinami ve věku 22 let (dílec H) 14 % srážek volné plochy.



Obr. 7.

Odtoková mikroplocha ke sledování laterálního odtoku povrchového a podpovrchového se srážkoměrným korytem k měření podkorunových srážek: 1 – odtoková mikroplocha 1 x 2 m; 2 – žlab k měření laterálního povrchového odtoku s náběhovou plochou; 3 – žlab k měření laterálního podpovrchového odtoku s náběhovou plochou; 4 – srážkoměrné koryto; 5 – stříška zamezující dopad a svislé a šikmé prosakování srážek z přiléhajícího pruhu o šířce 0,25 m na náběhovou plochu žlabů 2 a 3

Runoff microplots to observation of lateral surface and subsurface flow equipped with trough precipitation gauge to measurement of through-fall: 1 – runoff microplot 1 by 2 m; 2 – gutter to measurement of lateral surface flow with connecting plate; 3 – gutter to measurement of lateral subsurface flow with connecting plate; 4 – trough precipitation gauge; 5 – shelter hindered fall and vertical and slant precipitation seepage on connecting plate of gutters 2 and 3 from adjoined soil surface stripe 0.25 m in width



Obr. 8.

Sonda ke sledování vertikálního odtoku s instrumentací: 1 – otevřené lyzimetry každý se zachytnou plochou 0,1 m² v hloubce 0,95 m; 2 – zařízení ke sledování srážek prošlých půdním krytem na povrch minerální půdy, každé s rozměry zachytné plochy 295 x 295 mm; 3 – hadice; 4 – sběrné PVC nádoby pro vodu odtékající z lyzimetrů; 5 a 6 – bokorys půdního profilu a sondy s lyzimetry

Pit to observation of vertical flow with instrumentation: 1 – open lysimeters each with orifice catching area 0.1 m² in depth 0.95 m; 2 – device to observation of precipitation percolating through soil cover (forest floor and ground vegetation) on mineral soil surface, each with dimensions of catching area 295 x 295 mm; 3 – pressure hose; 4 – collecting PVC vessels for water issuing from lysimeters; 5 and 6 – side view on soil profile and a pit with lysimeters

- Vodní bilance letního hydrologického půlroku 2005 je na všech dílcích dále charakterizována vyrovnanou, relativně vysokou evapotranspirací všech porostů, když pro K se rovná 78 %, pro C 77 % a pro H 80 % srážek volné plochy. Zjištěnou vysokou evapotranspiraci lze považovat za reálnou, jak dokládá GREMINGER (1984) hodnotami letní evapotranspirace 78 - 80 % z obdobných přírodních a porostních poměrů bilanční plochy poblíž obce Meggen ve švýcarském kantonu Luzern.
- Vodní bilance porostů na prudkém jižním svahu v nadmořské výšce 500 m s osluněním větší svislé části korun může při příznivé vláhové nabídce vést k vysokému celkovému výparu. Ve shodě s námi zjištěnými výsledky potvrzuje KANTOR et al. (2005) na základě analýzy prací desítek autorů z různých regionů Evropy, že vodní režim ve vegetačním období květen až říjen je limitován obecně platným vysokým fyzikálním a fyziologickým výparem (tzv. výparem územním neboli celkovým) z lesních porostů. Kantorem (l. c.) shromážděné údaje dokumentují, že zejména v nižších vegetačních stupních při celkové sumě letních srážek do 500 mm přesahuje celkový výpar letní srážkový úhrn a část evapotranspirace tak musí být v řadě případů hrazena dokonce ze zásob půdní vláhy. Premisu o vysokém celkovém výparu potvrzuje i nízký vertikální odtok, který po většinu léta indikoval nepromyvný vodní režim půdy.

Poděkování:

Výsledky prezentované ve studii vznikly s finančním přispěním NAZV, projektu č. 1G57016 „Srážkoodtokové poměry horských lesů a jejich možnosti při zmírňování extrémních situací – povodní a sucha“ a v rámci institucionální podpory výzkumu a vývoje z veřejných prostředků – výzkumného záměru MZe ČR č. 0002070201 „Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnících se podmínkách prostředí“.

Literatura

- CORBETT, E. S.: Measurement and estimation of precipitation on experimental watersheds. In: Forest hydrology. Proceedings of an International Symposium. Ed. W. E. Soppe, H. W. Lull. Oxford: Pergamon Press 1967, s. 107-129
- GREMINGER, P.: Physikalisch-ökologische Standortsuntersuchung über den Wasserhaushalt im offenen Sickersystem Boden unter Vegetation am Hang. Mitteilungen, Eidgenössische Anstalt für das Forstliche Versuchswesen, Switzerland, 60, 1984, č. 2, s. 149-301
- GURTZ, J. et al.: Long-term hydrometeorological measurements and model-based analyses in the hydrological research catchment Rietholzbach. J. of Hydrology and Hydromechanics, 51, 2003, č. 3, s. 162-174
- KANTOR, P. et al.: Srážkoodtokové poměry horských lesů a jejich možnosti při zmírňování extrémních situací - povodní a sucha. Projekt NAZV 1G57016. Redakčně upravená roční zpráva za rok 2005. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita; Jiloviště-Strnady: VÚLHM-VS Opočno, 2005. 61 s., příl.
- SIDLE, R. C.: Impact of forest practices on surface erosion. A Pacific Northwest Extension Publication PNW 195. Eugene: Oregon State University 1980. 15 s.
- ŠACH, F., KANTOR, P., ČERNOHOUS, V.: Forest ecosystems, their management by man and floods in the Orlické hory Mts. in summer 1997. Ekológia (Bratislava), 19, 2000, č. 1, s. 72-91
- TESAŘ, M., ŠÍR, M.: Vyhodnocení vodního režimu půd na lokalitách lišících se vegetačním krytem v Národním parku Šumava. In:

J. Hruška et al.: Biogeochemické cykly ekologicky významných prvků v měnících se přírodních podmínkách lesních ekosystémů NP Šumava. Výzkumná zpráva. Praha: Česká geologická služba 2005, kapitola 6, 17 s.

THOMAS, D. L., BEASLEY, D. B.: A distributed, management-oriented forest hydrology model. Paper no. 84-2019. St. Joseph (Michigan): American Society of Agricultural Engineers 1984. 37 s.

Hillslope runoff in relation to methods of forest regeneration

Summary

Quantification, analysis and comparison of hillslope-runoff regime were carried on for various regeneration methods (H – clearcut method with artificial regeneration at present resulted in Norway spruce pole stage from planting 22 years old; C – shelterwood method with combined regeneration resulted in mixed coniferous (Norway spruce 50%, European larch 35%, Scotch pine 15%, small pole stage from natural seeding and interplanting 11 – 22 years old; K – mature spruce large diameter stand) on the long research area (LRA) Česká Čermná (fig. 4) in summer hydrologic half-year (May - October) 2005. The research area is situated on a southern slope with average gradient 21° in altitude 460 - 540 m. Forest site is classified as the forest type 5N1, e. g. stony acid fir beechwood with fern on steep slopes, with middle deep sandy loam very stony podzolized Cambisol on granite (Spodo-dystric Cambisol by FAO classification). On the research area, precipitation of open area, understorey throughfall, lateral surface and subsurface flow in depth of 0.09 m and 0.25 m and vertical flow into bedrock depth of 0.95 m are pursued and evaluated. Enumerated components of precipitation-runoff process are presented including area instrumentation on fig. 6, 7 and 8.

Precipitation of open area (tab. 1) equalled to 477.5 mm and represented 92.7% of 26-year gauged average precipitation (515 mm). The highest precipitation sums in summer hydrologic half-year 2005 were recorded from May to July, including several rainstorms.

Sums of throughfall for single months and for the whole summer hydrologic half-year 2005 were not statistically significant among plots H, C and K. Non significant differences in throughfall state practically agreement in throughfall under present development stages of observed stands (graph 2).

Lateral flow, both surface and subsurface, showed significant differences between plot H and plots C, K in May and June and also in the whole summer hydrologic half-year 2005 (tab. 2, graph 2). Figures of surface flow 17.5 mm and subsurface flow 6.8 mm on plot H are very low in relation to precipitation of open area (3.7% and 1.4%, respectively), nevertheless statistical significance of differences against plots C, K proves observed compaction of spruce forest floor on the plot with clearcut regeneration, at present with pure spruce pole stage. Low lateral flow on plot C with shelterwood regeneration, at present with mixed coniferous small pole stage and on plot K with control mature spruce large diameter stand shows good infiltration capacity of soil surface in the both stands. Lateral flow on high-lead yarding tracks does not differ significantly from lateral flow on undamaged surface of all stand plots or even it is significantly lower than that on undamaged surface (tab. 3). Non-significance of differences indicates finished spontaneous remediation of yarding track surface 25 years after logging. Probability of hazard by soil water erosion seems low.

Vertical flow significantly greater on plot C than that on plot K and also nearly greater than that on plot H confirms (together with low lateral flow on plot C) good infiltration capacity of soil surface at shelterwood regeneration (tab. 2, graph 2).

Water budget in summer hydrologic half-year 2005 (tab. 4) is characterized on all plots by relatively low interception; interception of mature spruce stand 109 years old with moderately open canopy (plot K) equalled to 21%, interception of mixed coniferous largely spruce small pole stage 11 - 22 years old with smaller gaps (plot C) equalled to 18% and interception of pure spruce pole stage 22 years old also with smaller gaps (plot H) equalled to 14% of open area precipitation. Water budget in summer hydrologic half-year 2005 (tab. 4) is further characterized on all plots by nearly equal, relatively high evapotranspiration of all stands; evapotranspiration for plot K, C and H equalled 78%, 77% a 80% of open area precipitation, respectively. The premise about high total evaporation (KANTOR 2005) is also proved by low vertical flow that indicated over the whole summer impercolative soil water regime.

Recenzent: Prof. Ing. P. Kovář, CSc.

Tab. 3.

Laterální odtok na přibližovacích linkách na dílci H a C, statistická průkaznost rozdílů oproti porostům a linek na H a na C navzájem v letním hydrologickém půlroce 2005

Lateral flow on tracks coming from yarding by high-lead system on plots H and C, significance differences against stand surface and yarding track on plot H vs. that on plot C in summer hydrologic half-year 2005

Období/Period	Dílec H/Plot H			Dílec C/Plot C			linH-linC stat. průk. p- Tukey track H-C/ signific. p-value Tukey
	přibl. lin. lan. sys./ yarding track	porost/ stand surface	stat. průkaz. p-Tukey/ signific. p-value Tukey	přibl. lin. lan. sys./ yarding track	porost/ stand surface	stat.průk. p- Tukey/ signific. p-value Tukey	
Laterální odtok povrchový/Surface lateral flow (mm)							
květen/May	1,5	1,5	0,95	0,1	0,8	0,35	0,041
červen/June	1,6	3,6	0,45	0,1	0,2	0,33	0,18
červenec/July	3,2	7,1	0,34	0,1	0,9	0,39	0,16
srpen/August	0,5	0,7	0,71	0,1	0,3	0,11	0,13
září/September	1,3	2,0	0,71	0,0	0,1	0,36	0,032
říjen/October	0,4	0,3	0,64	0,0	0,3	0,42	0,003
léto/summer 2005	8,5	15,1	0,52	0,4	2,6	0,043	0,10
Laterální odtok podpovrchový /Subsurface lateral flow (mm)							
květen/May	0,3	0,6	0,58	0,0	0,1	0,49	0,35
červen/June	0,1	0,9	0,34	0,1	0,3	0,50	0,40
červenec/July	0,9	1,8	0,62	0,1	0,2	0,19	0,33
srpen/August	0,4	0,4	0,91	0,0	0,0	0,42	0,40
září/September	0,2	1,8	0,43	0,0	0,1	0,35	0,051
říjen/October	0,1	0,5	0,48	0,0	0,0	1,00	0,42
léto/summer 2005	1,9	6,1	0,50	0,2	0,6	0,18	0,26
Laterální odtok celkový/Total lateral flow (mm)							
květen/May	1,8	2,1	0,89	0,1	0,9	0,32	0,078
červen/June	1,7	4,5	0,42	0,2	0,5	0,43	0,18
červenec/July	4,1	8,9	0,42	0,2	1,1	0,37	0,20
srpen/August	0,9	1,1	0,80	0,1	0,3	0,17	0,25
září/September	1,5	3,8	0,55	0	0,2	0,26	0,019
říjen/October	0,5	0,8	0,66	0	0,3	0,42	0,040
léto/summer 2005	10,4	21,2	0,52	0,6	3,2	0,031	0,13

Statisticky významné rozdíly jsou vyjádřeny hodnotou p (pravděpodobnost přijetí nulové hypotézy H₀ o rovnosti průměrů) a zvýrazněny.

Statistically significant differences are expressed by p-value (probability of acceptance of H₀ hypothesis related to equality of means) and printed bold.

Tab. 4.

Vodní bilance lesních porostů s různým obnovním postupem na prudkém jižním svahu v letním hydrologickém půlroce 2005

Water balance of forest stands with various regeneration method on steep southern slope in summer hydrologic half-year 2005

Období/ Period	Srážky volné plochy/ Precip. of open area	Dílec/Plot H – smrková tyčkovina až tyčovina z umělé obnovy holou sečí/ Spruce pole stage stand from artificial regeneration by clearcutting				Dílec/Plot C – smíšená jehličnatá smrková mlazina až tyčkovina z kombinované obnovy clonnou sečí/ Mixed conifer small pole stage stand from combined regeneration by shelterwood cutting				Dílec/Plot K – kontrolní dospělá smrková kmenovina s uvolněným zápojem/ Mature spruce stand with open canopy			
		Intercepcce/ Interception	Odtok/Flow		Evapotranspi- race/Ei	Inter- cepcce/I	Odtok/Flow		Evapo- transpi- race/Ei	Inter- cepcce/I	Odtok/Flow		Evapo- transpi- race/Ei
			laterální/ lateral	vertikální/ vertical			laterální/ lateral	vertikální/ vertical			laterální/ lateral	vertikální/ vertical	
	mm	mm	mm	mm									
květen/May	116,8	22,3	2,3	2,2	90,0	30,0	0,6	5,8	80,4	32,5	0,5	0,6	83,2
červen/June	100,1	10,6	4,2	1,9	83,4	15,0	0,5	5,8	78,7	17,2	0,8	0,0	82,0
červenec/July	120,8	4,1	9,4	3,8	103,6	11,1	1,6	6,5	101,6	17,7	2,1	0,2	100,9
srpen/August	81,5	16,2	1,8	0,0	63,5	16,1	0,5	4,7	60,2	17,3	0,7	0,0	63,5
září/September	32,4	5,4	5,3	0,4	21,3	7,3	0,2	0,0	24,9	8,1	1,5	0,0	22,9
říjen/October	25,9	6,2	1,1	0,0	18,6	5,6	0,3	0,0	20,1	6,2	0,6	0,0	19,2
léto/summer 2005	477,5	64,7	24,1	8,3	380,3	85,1	3,6	22,9	365,9	98,9	6,1	0,7	371,7
Procenta/Percentage	100,0	13,5	5,1	1,7	79,7	17,8	0,7	4,8	76,6	20,7	1,3	0,2	77,8

K EKONOMICKÉMU HODNOCENÍ MIMOTRŽNÍCH FUNKCÍ LESA Z HLEDISEK LESOPOLITICKÝCH

Ing. Vladimír Krečmer, CSc., Praha
Prof. Ing. Luděk Šišák, CSc., FLE ČZU Praha
Ing. František Šach, CSc., VÚLHM-VS Opočno
Doc. Ing. Vladimír Švihla, DrSc., Beroun
JUDr. Dr. Ing. Martin Flora, LDF MZLU Brno

SUPPLEMENT

VÚLHM 2006

To economic valuation of non-market forest functions from forest policy viewpoint

Abstract

The paper proves noticeable economic-political differences between forest production and environmental and social effects, that forest ecosystems form spontaneously or with aimed human contribution. It is stated lack of precise definitions of basic concepts of newly interpreted “all-social functions” of forest, terminological obscurities and objectively unfounded, rather ideologically substantiated rejection hitherto accepted forest functions beneficial to the public as forest services and forest management services to benefit of human society. The paper presents forest-political and environment-political contributions and notes to terms and concepts of forest functions beneficial to the public, to economic valuation and its criteria and also to legal and judicial sphere, especially to efforts in accordance with the advice of the Ministry of Environment to use the ecosystem methods valuation of natural processes in forest ecosystems as the base of administrative and penal law sanctions for illegal operations in forests. We point out constant public practical importance of real non-wood-producing (non-market, non-productive, environmental and social) functions of forest – forest services and forest management services for the human community in water management and soil conservation sphere, in recreation, health, and nature preservation field.

Klíčová slova: funkce lesa, služby lesa, služby lesního hospodářství, terminologie, ekonomické hodnocení, lesnická politika, environmentální politika, právní normy, životní prostředí v lesích, ohrožení, poškození, postihy

Keywords: forest functions, forest services, forestry services, terminology, economic valuation, forest policy, environment policy, environmental legislation, forest environment, menace, damage, sanctions

Úvod a nástin problematiky

V lesnických kruzích se již hodně let zdůrazňuje potřeba a význam ekonomického hodnocení také těch účinků lesa, které trhem neprocházejí, ale přesto jsou nepřímo i přímo využívány ve společenské praxi, neboť se v ní uplatňují jako pozitivní externality. Je potřebné i o nich uvažovat v lesnické i environmentální politice, starat se o ně v lesním hospodářství a mít k tomu věrohodné podklady nejen přírodovědného, nýbrž také sociálního a ekonomického charakteru. Hovoří-li se o veřejně prospěšných environmentálních a sociálních účincích lesů, jedná se o lesům vlastní (imanentní), odedávna známé a lesnictvím už dvě století zdůrazňované samovolné, ze samotné existence lesa plynoucí, nepochybně veřejně prospěšné samovolné funkce lesa. V hospodářských lesích zanikají jako neplánovitý sdružený efekt hospodářské činnosti, můžeme proto mluvit o službách lesa. Nově byl navržen též termín obecnější – služby ekosystémů: v rámci našeho tématu jsou to člověku přímo či nepřímo sloužící efekty objektů a procesů lesního ekosystému (LIPTON, WELLMAN 1995, GALABOVÁ 2002, Ekosystémy 2003).

Ne všude jen samovolné účinky, jak je poskytuje určitý hospodářský les či působí interní přírodní procesy v přírodním lesním ekosystému, vyhovují konkrétní společenské potřebě. Pro takové účinky lesa, které je třeba ve veřejném zájmu cíleně udržovat, posilovat anebo také vyvolávat obhospodařováním či péčí o lesy, je možný termín funkce řízené. Vyžadují vklady práce a kapitálu – jde vlastně o služby lesního hospodářství. Termín „služby lesního hospodářství“ se u nás objevil již v roce 1979; tehdy tyto veřejně prospěšné účinky byly obecně nazývány celospolečenskými funkcemi lesů a bylo navrženo jejich rozdělení na volné účinky lesa a služby lesního hospodářství (KREČMER 1979). Lesnický výzkum u nás se jimi nemálo a už před mnoha lety zabýval (PAPÁNEK 1978, souhrn KREČMER 1993, 1994).

Snahy hodnotitelů jsou důvodně iniciovány zejména přesvědčením, že ekonomické hodnocení užitečných účinků lesa posílí postavení lesnictví ve společnosti. Bude usnadněn další vývoj lesního hospodářství, jestliže veřejnost si uvědomí a zejména makroekonomové a politikové vezmou na vědomí, že lesy a lesní hospodářství kromě produkce hmotných statků – tržních produktů, mohou poskytovat společnosti též pozoruhodné environmentální a sociální služby. Ekonomické hodnocení těchto pro společnost užitečných jevů propracovává u nás tým Šišák-Šach-Kupčák-Švihla-Pulkrab-Černohous (ŠIŠÁK, ŠVIHLA, ŠACH 2003, ŠIŠÁK, ŠACH, KUPČÁK et al. 2004, 2005).

Efekty uvedených služeb mají charakter veřejných statků pravých i nepravých. Hodnotitelské snahy to velice komplikuje. Snad i proto dosud nenacházely jejich výsledky ani respekt v lesnické ekonomice, ani obecné uznání v národohospodářské oblasti. To není žádný nový jev (BLUĐOVSKÝ 1984, KREČMER 1996), tak jak lesnické služby dlouho nenacházely oporu ani v lesnické, ani v environmentální politice. Opomíjení služeb asi nepomine, dokud náležitě vědou podložené ekonomické hodnocení takových statků nepřijme za své i lesnická a environmentální politika. Každý lesník ví, že s mimoprodukčními funkcemi lesa – jak je zná lesní zákon č. 289/1995 Sb. v § 2 písmeno b) – to u nás v praxi zatím nebylo nijak slavné, o cílených vkladech specifické práce a kapitálu ani nemluvě, a to přes mnohaletý soustavný výzkum a schválené vyřešení projektů za desítky milionů korun. Připomeňme osud podzákonné právní normy, která rokem 1982 zavedla víceúčelový systém obhospodařování vodohospodářsky důležitých lesů v ochranných pásmech vodních zdrojů (Instrukce k hospodaření na lesních pozemcích v ochranných pásmech vodních zdrojů. Věstník MLVH ČSR, 1982, částka 14; 3 - 6). Obecně platná právní norma „vyšuměla“ důvodně do ztracena: na základě mnohaletých

vědeckých studií zavedla sice novou hospodářskou činnost – lesnické služby, avšak nebylo politické vůle začlenit ji řádně do ekonomického systému lesnického odvětví, a to ani po roce 1989. Krom jiného je to názorný příklad mrhání vědecko-výzkumným potenciálem státu. Na nezávislém vědeckém fóru (KREČMER 1998a) zatím – protože se neprojevil zájem mocenského orgánu – nedošlo k závěrům, přijímaným jednoznačně za aplikovatelné v praxi bez dalšího ověřování. Příkladem je elaborát Národního lesnického programu I v prioritě B: „Rozvoj produkčních a mimoprodukčních funkcí lesů“ (ZATLOUKAL 2004).

U nás se v nové době vehementně prosazuje dílčí problém – ochrana funkcí lesa v životním prostředí. Termín „funkce lesů jako složky životního prostředí“ se objevil v zákonu č. 282/1991 Sb., jenž vymezil činnost České inspekce životního prostředí jako jednoho z důležitých orgánů státní správy v ochraně lesa. V něm však jde nejčastěji o nazírání výlučně z hlediska ochrany přírody, jak je to dlouho zavedeno v praxi MŽP ČR, pokud se týká bioty. Z druhé strany se téměř neobjevuje nabídka environmentálních a sociálních služeb ze strany lesnické a je to bohužel dobře znát! Připomeňme např.:

- na poli legislativním aplikace zákona č. 282/1991 Sb. v práci orgánu státní správy, týkající se funkcí lesů jako složky životního prostředí – České inspekce životního prostředí (ČIŽP) s působností v ochraně lesa přes postihy ohrožení a poškození „životního prostředí v lesích“ (KREČMER 1998a, 1999, VYSKOT 2001),

- na poli environmentálně politickém úsilí získat ještě účinnější nástroje pro resort MŽP ČR k ochraně lesů, a to přes postihy za „poškození životního prostředí“ a vznik „ekologické újmy“ (zákon č. 17/1992 Sb.) podle zákona trestního politicky účelovým využitím vědecké ekosystémové metody ekonomického hodnocení změn přírodních procesů v lesních ekosystémech prof. I. VYSKOTA et al. (1996 - 1999).

Pozornost vzbuzuje využívání projektu „Kvantifikace a kvantitativní hodnocení celospolečenských funkcí lesů ČR jako podklad pro jejich oceňování“, zadaného k řešení v roce 1996 v rámci projektů péče o životní prostředí MŽP ČR (VYSKOT 1996 - 1999 s výstupy VYSKOT et al. 1999a, b, 2000). Jen předběžné výsledky rozsáhlých vědeckých prací, stanovící expertní postup hodnocení, byly prosazeny také do trestně právní praxe. Dokonce Nejvyšší soud České republiky je na základě odborného názoru MŽP ČR přijal jako zásady pro nalézání práva v soudní praxi, a to proti stanovisku ministra spravedlnosti JUDr. J. Bureše. Bylo vyjádřené v jeho konkrétní stížnosti pro porušení zákona, kterou zmíněný soud zamítl (Usnesení 2001).

Velmi závažné je, že Nejvyšší soud ČR (cf. Usnesení 2001) přijal možnost vyjadřovat újmu na projektem MŽP ČR nově definovaných celospolečenských funkcích lesa

- škodu na životním prostředí (ony funkce jsou údajně vyjádřením všech účinků lesního ekosystému – i na životní prostředí člověka),
- ekologickou újmu podle zákona č. 17/1992 Sb. (Dopis 2004, str. 7).

V roce 2004 se k tomu Ministerstvo spravedlnosti ČR na podnět tří lesnických občanských organizací (Národní lesnický komitét, Česká lesnická společnost a Česká lesnická jednota) vyjádřilo, že mu nepřislouší odborné posouzení příslušné metodiky ekonomického hodnocení – stanoviska MŽP ČR k jejímu použití k soudně znaleckým výpočtům ekologické újmy na funkcích lesa protizákonným nakládáním s ním a k metodice ekonomického oceňování funkcí lesa jsou pro resort spravedlnosti závazná (Dopis 2004). Ministr životního prostředí RNDr. L. Ambrozek označil citovanou hodnotící metodu prof. I. Vyskota za metodu pro něho jedinečně přijatelnou k oceňování funkcí lesa (Některé 2002), a to ve zřejmém protikladu k jinému projektu a metodě oceňování, zpracovávanou pro MZe ČR (ŠIŠÁK, ŠVIHLA, ŠACH 2003, ŠIŠÁK, ŠACH, KUPČÁK et al. 2004, 2005). Jsou to jistě pozoruhodná rozhodnutí jak

soudu, tak politika v problému vědou ještě nikde na světě nedeřešeném do prakticky – ve správní a soudní praxi – používaných koncepcí.

Lze také říci, že expertní přístup je v hodnocení pro netržní funkce lesa u nás i ve světě kritizován, nebo není vůbec teoreticky ani prakticky uvažován. Příčinou takových stanovisek je to, že expertně stanovené bodové hodnoty kritérií pro funkčnost jsou pokládány za sporné. Je tomu tak v uvážení toho, že o působení lesa rozhodují procesy. To je vyjádřitelné – ovšem nikoli snadno – modely, rovnicemi, které definují spolupůsobení „bodových“ veličin při vytváření jistých účinků. Rozhodně v tomto smyslu nedošlo ani částečně ke konsenzu mezi odborníky. Např. nověji MERLO, CROITORU et al. (2005) funkce lesa oceňují diferencovaně, prakticky tak, jak je i u nás navrhováno v publikaci MZe ČR autorů ŠIŠÁK, ŠVIHLA, ŠACH (2003) a prezentováno ve výzkumné zprávě o realizovaných případových studiích (ŠIŠÁK, ŠACH, KUPČÁK et al. 2005); to je bez použití expertního přístupu.

Existují tedy dosud nevyřešené zásadní rozdíly v přístupech k funkcím lesa a k jejich hodnocení, a to ve výsledcích i v možnostech použití. Tím spíše by se měla uvážít aplikace v naší soudní a správní praxi, jak se s ní uvažuje např. v laborátu ZATLOUKALA (2004). Pozoruhodné a v oblasti státní správy patrně ojedinělé environmentálně-politické tuzemské rozhodnutí o vědeckých problémech – o tom „jedině správném“ ekonomickém hodnocení funkcí lesních ekosystémů – bylo možná podníceno, jak je slyšet (též VYSKOT 1996 - 1999), obavami z kořistnického nakládání s lesy – národním bohatstvím, jež je nenahraditelnou složkou životního prostředí (lesní zákon č. 289/1995 Sb., § 1). Svou roli může hrát též úsilí resortně politické o zvýraznění významu resortu a jeho hledisek ochrany přírody pod oblíbeným heslem „životního prostředí“, jak se s tímto jevem setkáváme již léta při jednáních k otázkám životního prostředí na MŽP ČR. Při jednáních Národního lesnického komitétu s ministry životního prostředí (počínaje dr. Bendou) bylo poukazováno na to, že na štítu u vchodu úřadu je psáno Ministerstvo životního prostředí, avšak v oboru bioty je zájem skoro výlučně věnován ochraně a ochráncům přírody, což neodpovídá komplexu životního prostředí kulturní krajiny, jež je životním prostředím také lidí. Ochrana přírody je jen jedním z kamenů v mozaice životního prostředí a ochrana krajiny nemůže být jen ochranou přírody v krajině.

Projekt MŽP ČR (VYSKOT 1996 - 1999) s jeho uplatňováním v právní sféře budí pozornost už proto, že pojal environmentální a sociální funkce lesů, tedy funkce jiné než v produkci tržních statků jinak, než tomu doposud bylo. Pod pojmem funkce lesa se už dlouho rozumí funkční vztah mezi lesem a lidskou společností (PAPÁNEK 1978, Encyklopedia 2004). VYSKOT (l. c.) bere však k ekonomickému hodnocení funkcí lesa jiných než dřevoprodukčních jednotlivá kritéria ze souborů přírodních procesů podle lesních ekosystémů, a to výslovně bez ohledu na vazby s lidskou společností – jde tedy o hodnocení samotné přírody. Nejedná se o hodnocení funkcí mimoprodukčních ve smyslu § 2, písmene b) zákona č. 289/1995 Sb. Projekt hodnotí zcela nově pojaté funkce lesa. Nazývá je funkcemi celospolečenskými, ačkoliv pod tímto názvem byly v naší literatuře dříve (i když dočasně) uváděny funkce zcela jiné povahy, než jsou ty „celospolečenské“ ve smyslu VYSKOTA (l. c.). Pojednáme proto jak o některých aspektech teoretických základů těchto funkcí lesa včetně terminologie, tak o stavu práva (legislativy) v této oblasti i o dosavadním využívání právních norem státními orgány včetně praxe právní.

Nemalou pohnutkou této práce bylo zastavení nad myšlenkou prof. Papánka v „Příhovore“ jeho velké studie (PAPÁNEK 1978): „...Čím ľubivejšie je nejaké heslo, čím módnejšou je nejaká koncepcia hospodárenia v lese a čím viac dostáva punc oficiálnej politiky nadriadených orgánov, tým väčšie je nebezpečenstvo deformácie pojmu...“. Dnes se nejedná jen o hospodaření v lese, ale o nakládání s lesy vůbec.

I. Funkce lesa, životní prostředí, jeho ohrožení a poškození – otázka definic pojmů a některých souvislostí lesopolitických i environmentálně politických

Setkáváme se s tím, že pojem „funkce lesa“ je užíván nebo zpočybňován bez náležité definice, co se funkcí rozumí (cf. též BLUM 2004). Věnujme proto pozornost terminologii. Pod uvedeným pojmem jsme se svého času naučili podle PAPÁNKY (1978) rozumět pozitivně působící, tedy z antropického hlediska účelné a proto ve společenské praxi nepřímo i přímo využívané soubory environmentálních i sociálních účinků lesů na ovzduší, vodu, půdu a biotu (včetně člověka). Funkce lesa jako soubory užitečných účinků jsou vytvářeny procesy, nikoli „bodovými“ veličinami; věda se rovnicemi či modely snaží definovat zákonitosti spolupůsobení dílčích složek procesů; funkce mají tedy charakter procesů. Také v aktuální renomované čtyřdílné lesnické encyklopedii (Encyklopedia 2004) se uvádí (BLUM 2004), že termín funkce lesa je obvykle užíván k popisu souboru funkčních vztahů mezi lesem a lidmi.

Opakem funkcí v tomto pojetí jsou dysfunkce lesa, projevující se jako jeho účinky pro společenskou praxi nežádoucí. Dysfunkce lesa, zastánci krajní ekologické etiky v souladu s jejich ideologií velmi popírané, se mohou vyskytnout, jak ukázal život, např. v oboru funkce hydriky v jarním období: pokud sníh v bezlesém povodí již odtál, zatímco v lesnatém povodí sněhová pokrývka zůstává; pak dojde-li k silným dešťovým srážkám, v povodí zalesněném vznikne velká voda (FRIEDRICH et al. 1968). Dysfunkce jsou dobře známé i v oboru rekreačního a zdravotního působení lesa: např. nevhodná druhová i prostorová skladba lesa působí nežádoucí psychické účinky, dobře známé z lesů lázeňských. Tvořit se může též nadbytek alergenů či vznikat somaticky nevhodné porostní bioklima. O možných dysfunkčně působících efektech lesa z hlediska působení na člověka se pojednává v knížce „Význam lesa pro lidskou společnost“ na str. 145 - 159 (MRÁČEK, KREČMER 1975), podrobněji v obsáhlém článku šesti autorů „K problematice lázeňských lesů“ (MATOUŠEK et al. 1977).

Funkcemi lesa v tomto pojetí jsou společností uznané jeho pozitivní účinky, projevující se v některých případech nejen na pozemcích zabraných lesem (tedy podle zákona č. 289/1995 Sb. určených k plnění funkcí lesa), nýbrž i na územích mimo lesy: v důsledku charakteru lesem generovaných účinků na prostředí se zvláště jeho environmentální funkční působení projevuje i v méně či více širokém okolí lesa – v prostředí krajinném. Připomeňme např. samovolnou funkci lesa klimatickou, hydričnou, půdoochrannou a řízené funkce vodohospodářské. Jedná se o vztahy v biogeosystému krajiny, jejíž součástí lesy jsou. Na tom nic nemění skutečnost, že uvedené funkce jsou generovány v lese, avšak nejsou vždy omezeny jenom na plochu lesa – projevují se někdy i mimo les, jsou pak jevem územním. Slyšíme o efektech kontinentálních ba globálních měřítek.

Pro chápání funkcí lesa je účelné vzít v potaz též závěry světových jednání, která se vyslovila o funkcích lesa. Nejvýznamnější světová fóra hovořila a shodla se na třech blocích funkcí lesa – ekologických, ekonomických a sociálních. Např. už konference v Rio de Janeiro v roce 1992 deklarovala princip trvale udržitelného hospodaření v lesích s cílem zachovat biodiverzitu, produkční a regenerační schopnosti, vitalitu a schopnost plnit ekologické, ekonomické a sociální funkce lesa. Tedy neodmítají se funkce sloužící lidské společnosti, funkce „utilitární“. Biodiverzita lesa, o níž se tak často hovoří, je chápána jako stav lesního ekosystému, který je podmínkou plnění potřebné míry konkrétních funkcí lesa.

Dále např. Ministerská konference o ochraně evropských lesů, konaná jako druhá v pořadí v roce 1993 v Helsinkách, zdůraznila

v definici trvale udržitelného hospodaření v lesích nutnost využívat je takovým způsobem a takovou rychlostí, aby byla zachována také jejich schopnost plnit v současnosti i v budoucnosti všechny potřebné ekologické, ekonomické a sociální funkce na místní, regionální i globální úrovni. V rezoluci H 1 „Obecné zásady trvale udržitelného hospodaření v lesích Evropy“ se uvádí pod bodem druhým: „Lesnická politika ... by měla ve státních i soukromých lesích podporovat postupy umožňující víceúčelové funkce a trvale udržitelné hospodaření...“.

Základní členění funkcí na sociální, ekonomické a ekologické zachovává i klasifikační schéma Evropského parlamentu z roku 1997, prezentující současně rozmanitost, významnost a interakce funkcí lesa (BLUM 2004). Třetí Ministerská konference v Lisabonu v roce 1998 uvádí v rezoluci L 1 „Lidé, lesy a lesnictví“ pod bodem 5 všeobecné směrnice: „Měly by se posoudit tržní a netržní, kulturní, sociální a environmentální služby lesů i jejich přínos pro společnost a trvale udržitelný rozvoj by se měl zapracovat do celkové politiky a programů lesnictví i dalších sektorů“. Na takových myšlenkách byl postaven systém funkcí lesa u nás, ať to byl průkopník PAPÁNEK (1978), KREČMER (1993, 1994), lesní zákon č. 289/1995 Sb. nebo nově projekt ŠIŠÁKA et al. (2003, 2004, 2005).

Terminologie funkcí lesa není dosud ustálená. Avšak odhlédneme-li od názvů, lze věcně konstatovat, že jsou pořád uvažovány tři okruhy důležitých účinků lesa se vztahy ke komplexně chápanému životnímu prostředí:

- funkce v ochraně vody, vodního režimu a půdy, týkající se prostředí kulturní krajiny, životního prostředí lidí a tedy podmínek života lidské společnosti,
- funkce v ochraně přírody, zaměřené na ochranu prostředí, přírodních objektů a příp. i procesů co nejméně narušovaných lidskou činností v míře dané předpisy pro management konkrétního zvláště chráněného území,
- funkce rekreační a zdravotní při reálném využívání lesního prostředí k somatické i psychické pohodě a posílení zdraví lidské populace.

Pro tyto funkce lesa se dříve jistou dobu používaly různé termíny¹; termín „celospolečenské“ funkce se i oficiálně zabydlil v 70. letech (KREČMER 1978), poté se zavedl název „mimoprodukční“ funkce (PAPÁNEK 1978, KREČMER, SKÝPALA 1982, ŠIŠÁK, ŠVIHLA, ŠACH 2003); převzal ho i lesní zákon č. 289/1995 Sb.

Od Ministerské konference ve Vídni (2003) se neustále zdůrazňují pojmy velice úzce přímo i nepřímo vázané k veřejně prospěšným funkcím lesů, a to též v dokumentech Evropské unie (EU): uveďme ideje a požadavky „vícesektorového přístupu“ k lesům ze strany států, plnění též „sociálních cílů“, uplatnění „kulturního rozměru lesů a lesnictví“ či „rozvoje venkova multifunkčním zemědělstvím“ (pod nímž se má rozumět i multifunkční lesnictví). To vše se týká problému mnohem širšího než terminologie funkcí lesa: jde o transformaci lesního hospodářství, aby bylo schopno takové druhy společenské poptávky naplňovat.

Vyznačům ekologické postmoderní etiky se může zdát, že taková pojetí jsou příliš antropocentrická, jednoznačně „utilitární“, diferencující funkce lesa na tržní a netržní, tedy na produkční a mimoprodukční v tradiční české lesnické terminologii, jako plody „archaického“ myšlení, zaměřeného jen na člověka. Nicméně na takovém „archaickém“ pojetí v dané problematice se pohybovala nejvýznamnější světová lesnická fóra a na takových závěrech se shodla, neboť člověk a jeho zájmy zůstávají nedílnou složkou kulturní krajiny.

MŽP ČR se od 90. let minulého století začalo intenzivně zabývat docela jinými, avšak stejně pojmenovanými „celospolečenskými“ funkcemi lesů v projektu VYSKOTA (1996 - 1999). Jsou tedy i další pojetí funkcí lesa; situace se komplikuje a není tomu tak jenom u nás. Např. ekosystémové pojetí podle LIPTONA a WELLMANA (1995) zná ekosystémové funkce a ekosystémové služby. Funkcemi se podle LIPTONA a WELLMANA (l. c., cf. i GALABOVÁ 2002) rozumí interní přírodní procesy v ekosystému (stejně tak projekt VYSKOTA 1996 - 1999), jako služby chápé komplex jejich účinků prospěšných pro lidskou společnost v oblasti environmentální a sociální. V tom tedy ve srovnání s projektem VYSKOTA (l. c.) udržuje „archaické“ myšlení, respektuje potřeby lidské, přírodě cizí. Ekosystémové služby v pojetí LIPTONA a WELLMANA (1995) nejsou v podstatě nic jiného než nám dobře známé „všeúčinné“ funkce definované PAPÁNKEM (1978), v jistém dávném čase také nazývané funkcemi celospolečenskými (viz 2. odstavec v úvodu naší studie) a dnes ze zákona pojmenované funkcemi mimoprodukčními. „Celospolečenské“ funkce lesa ve smyslu projektu VYSKOTA (l. c.), zdůrazňujícím pojetí ekosystémové, jsou v podstatě LIPTONOVY a WELLMANOVY (1995) funkce ekosystémové, tj. přírodní procesy utvářející lesní ekosystém, interní přírodní procesy v něm. Vychází to nejen ze zdůrazňovaného respektování pouze přírodních procesů uvnitř lesního ekosystému v projektu VYSKOTA et al. (1996 - 1999, 2003). Ukázal to jasně též modelový příklad, realizovaný v lese na Čermokostecku v rámci rozšířeného zasedání předsednictva ČAZV k posouzení a srovnání uvedeného projektu VYSKOTOVA s projektem ŠIŠÁKA et al. (2003, 2004, 2005). Zprávu o tomto jednání viz Záznam (2003). Základní poznatek ze závěrů zněl, že se doporučuje pokračovat v odborných diskusích o metodách oceňování, terminologii a systému členění funkcí lesa. Elaborát ZATLOUKALA (2004) sice přesně cituje závěry z jednání předsednictva ČAZV v Kostelci nad Černými lesy v roce 2002 (str. 10), avšak v přehledu praktického využití posuzovaných metod (s nímž závěry zasedání ČAZV nepočítají) se na str. 13 bez komentáře uvádí, jak metoda VYSKOTA et al. (1996 - 1999, 2003) je již využívána ve znaleckých posudcích, v metodickém pokynu MŽP ČR a v soudní praxi k posouzení viny podle trestního zákona.

Uvnitř lesního ekosystému jistě existuje mezi jeho složkami neespočet vzájemných působení a účinků. Přírodní vědy je mohou pojednávat jako přechetné, kauzálně definované funkce, nezbytné pro život lesního ekosystému – vpravdě funkce pro něho životadárné, jak také zní nový, spíše emočně podbarvený a také tak používaný termín. Domníváme se však, že pro politiku, ekonomiku i právo jsou to jevy, stojící mimo sféru přímého zájmu správy věcí veřejných a konkrétní péče o ně, neboť nejsou definovány účelně cílově (podle klasika PAPÁNKY /l. c./ teleologicky). Jde totiž o velké soubory působků, které teprve jako integrál vytvářejí jisté souborné efekty – funkce lesa (služby ekosystému sensu LIPTON, WELLMAN /1995/) podle konkrétní společenské představy, ideje či hmotné i nehmotné potřeby. Až v těchto souborech procesů a jejich soubornými účinky, účelnými podle úřadku lidského, se dostávají do zájmové sféry správy věcí veřejných.

„Celospolečenské“ funkce projektu VYSKOTA et al. (1996 - 1999, 2003) jsou integrálem expertně vybraných bodových hodnot přírodních veličin s předpokládanými účinky na prostředí v lesních ekosystémech (na životní prostředí v lesích); ŠIŠÁK et al. v souborné studii (2003, 2004, 2005) soudí, že prakticky všechny komplexní „celospolečenské“ funkce lesa mají dnes charakter environmentálních funkcí lesa. Pokud na jejich plnění mohou být uvolňovány finanční prostředky podle státní dotační politiky, mohou se teprve pokládat za společensky

¹ Analýza naší literatury ukazuje, že to původně v 60. letech byly „ostatní užitečné funkce lesa“, v 70. letech „všeúčinné“, „společenské“ a posléze již exaktně definované „celospolečenské funkce lesa“, od let 80. „mimoprodukční funkce lesa“.

významné. Funkce lesa, zdůvodněné jako účelné a cílené ve smyslu PAPÁNKOVÉ (ekosystémové služby podle LIPTONA a WELLMANA /1995/), jsou VYSKOTEM (l. c.) označovány jako archaický utilitární přístup; mluvit o službách lesa pokládá za sémanticky principiálně zmatečné a odkazuje do pohádek (VYSKOT et al. 2005), neboť „službou“ se má rozumět jen vědomá činnost subjektu. Domníváme se, že formalizace dostatečně bohaté teorie nemusí být pokládána za úplnou a uzavřenou, jak to ostatně zmíněný autor sám v jiných případech praktikuje.

Daleko racionálnější, pro praxi lesnické politiky vyváženější se staví ke vztahu mezi utilitárním a neutilitárním přístupem a k možností jejich využití celosvětový program „Millenium Ecosystem Assessment“ (Ekosystémy 2003). Uvádí, že utilitární a neutilitární paradigmaty hodnot se mnoha způsoby překrývají a vzájemně ovlivňují. Používají různá měřítka zcela bez společného jmenovatele a nemohou být většinou směřovaná, ačkoliv obě zmíněná paradigmaty hodnot jsou využívána v procesech rozhodování. V rámci utilitárního přístupu bylo vyvinuto mnoho různých metod pro kvantifikaci přínosu rozličných ekologických služeb. Tyto metody jsou vyvinuty především pro funkce v poskytování hmotných statků, ale v poslední době byla zahájena práce, usilující zdokonalit oceňování regulačních a ostatních služeb. Výběr techniky hodnocení v jakémkoliv případě je určen povahou konkrétního případu a dostupností údajů. Z toho vyplývá, že metodu oceňování různých funkcí lesa nelze pašalizovat a provádět jednotně. Nemluvě o názorech o metodách „jedině možných“ (Někteří 2002), spíše patřících politickému folklóru než vědě.

Nutno též zdůraznit, že neutilitární hodnocení a jeho hodnoty přírody vycházejí axiomaticky z mnoha různých filosofických, etických, kulturních a náboženských základů. Liší se v pojetí různých entit, o kterých se věří, že mají vnitřní hodnotu. Liší se také v interpretaci toho, co pojem „vnitřní hodnota“ znamená. Vnitřní hodnota může doplňovat nebo vyvažovat úvahy o hodnotě utilitární; bude však obtížné promyslet vztahy hodnot jen postulovaných s hodnotami reálnými pro praxi sféry administrativní. Pod vlivem zřejmě neopominutelných faktů o spojení funkcí lesa s jejich užíváním společností (nabídky s poptávkou), dochází v neutilitárním pojetí funkcí k začleňování faktoru společenského zájmu. Odmítá-li se a priori zásadně antropocentrická utilitarita (VYSKOT 1996 - 1999), narušuje to původní „čistotu“ výchozí teze o hodnocení přírodních procesů jako funkcí bez společenské hierarchie či zájmových požadavků člověka; může to být označeno za nesystémové, v podstatě administrativní opatření, aby bylo dosaženo např. náležitého sankčního efektu.

Při již zmíněné aplikaci projektu VYSKOTA (1996 - 1999) na modelový zásah do porostu v lesích Černokostelecka (Záznam 2003) se např. zřetelně ukázalo, jak vyvolané změny kritérií pro funkci „hydriko-vodohospodářskou“ byly čistě lokálními změnami hydrikových procesů v daném lesním porostu a nemohly se nijak projevit v povodí, tedy mít nějaký vliv z hledisek vodohospodářských – jestliže ovšem pod vodohospodářstvím rozumíme obor hospodaření, nakládání s vodou v krajině podle záměrů člověka. Ocenění shledaných změn „hydriko-vodohospodářské“ funkce lesa pak, byť s připočtením koeficientu údajného „společenského zájmu“, nemá nic společného s konkrétním společenským (vodohospodářským) zájmem; hodnocení hydrikových změn v konkrétním lesním porostu (na zlomku plochy povodí) nemělo v „utilitárním“ pojetí žádný smysl, nešlo o reálnou vodohospodářskou funkci lesa.

Jedna z potíží dorozumět se v oblasti pojmoslovné spočívá v tom, že pro pojmy funkcí podle nové „ekosystémové filosofie“ v projektu VYSKOTA (l. c.) byly voleny termíny už dříve zavedené a užívané pro pojmy s náplní výzkumem definovanou, zcela odlišnou (KREČMER

1978). Terminologie v takovém případě může být, jak známo, zdrojem nedorozumění, zvláště když nejde jen o malé významové posuny v rozvíjejících se oborech. Projekt „nové filosofie“, původní náplň pojmu celospolečenských funkcí lesa striktně zavrhnul, ponechává tento i jiné staré termíny pro zcela jiné pojetí funkcí lesa. Přitom není věcně analyzováno, proč jsou konkrétní, lidské společnosti užitečné účinky lesů (ekosystémové služby podle LIPTONA a WELLMANA /1995/), v kulturní krajině dosud obecně pokládané za velmi potřebné, odmítnuty jako (zavrženíhodně) „utilitární“, jako záležitosti „archaické“ (VYSKOT 1996 - 1999, VYSKOT et al. 2003), jako dávno přežitý výsledek dokonce „zcestného“ myšlení. Bez doložení důvodů pro takové zavržení vzniká dojem ideologické či účelové podjatosti. Ve vědecké práci výrazově bohužel připomíná módní kritiky antropocentrického přístupu k přírodě, které zapomněly, že právě tento přístup vyčlenil člověka ze zákonitostí, jimiž se řídí běh přírody, umožnil vyvinout lidské citění a vytvořit etiku, kterou příroda nezná (srovnej LIBROVÁ 1994, KOHÁK 1998).

Z hlediska lesopolitického, politicko-ekonomického a potom tedy také ekonomického hodnocení funkcí lesa se domníváme, že rozbor rozlišování účinků a funkcí lesa, jak ho podal roku 1978 prof. F. PAPÁNEK, neztrácí smysl a praktický význam. Tam, kde konkrétní pozitivní účinky lesa jsou potřebné pro „human well-being“ a jako takové využívané a požadované lidskou společností (LIBROVÁ 1994), možno i nadále hovořit o reálných funkcích lesa bez pocitů archaismu – kromě funkce v produkci dřevní suroviny jsou to např. funkce vodohospodářské v ochraně vodních zdrojů a v přiměřené ochraně kulturní krajiny před vodním živlem a erozí, v ochraně, udržování a zlepšování krajinného vodního režimu, funkce klimatické, funkce sloužící rekreaci obyvatelstva i v podpoře léčení lidských chorob, samozřejmě také v ochraně přírody (přehled viz KREČMER 1993, 1994). Všechny tyto funkce lesa vyplývají z konkrétních potřeb a záměrů lidí, jsou dány náhledem lidí na potřeby a ideje lidské společnosti – vždyť také ekologická etika a o ni se opírající ochrana přírody je úradkem člověka. Ani jedna z uvedených užitečných funkcí lesa se nám nezdá být v ničem archaická; stejně tak konkrétní lesnická péče o uspokojování takové konkrétní společenské potřeby – služby lesního hospodářství.

Domníváme se, že vůbec není důvodu měnit názor na pojetí funkcí lesa v lesním zákonu č. 289/1995 Sb. v § 2, písmeno b; zákon se zabývá funkcemi lesa jakožto přínosy podmíněnými jeho existencí. Zcela určitě měli zákonodárci na mysli nejrozumnější hmotné i nehmotné účinky, efekty posouzené člověkem jako přínosy pro lidskou společnost. Přínosy ovšem nelze chápat jen ve smyslu lidského spotřebního hedonismu. I funkce lesa v ochraně přírody jsou podloženy lidským rozhodnutím, neboť společenský konsenzus ji uznal jako přínos.

Třídění funkcí lesa v zákonu na produkční a mimoprodukční funkce má svůj závažný důvod v tom, že lesní zákon není zákonem o přírodě, nýbrž o hospodaření člověka s přírodním zdrojem. Při nakládání s lesy jde nejen o procesy přírodní, ale i o procesy hospodářské. Jestliže ekosystémové pojetí operuje s tezí, že vše v lese „produkuje ekosystém“, v kulturním lesním ekosystému se přece objevují i vklady lidské práce a kapitálu, vznikají výrobky (tržní produkty) a hospodářské objekty v lesích na straně jedné a samovolné či řízené funkční efekty charakteru veřejných pravých a nepravých statků na straně druhé. Existují tedy i různé vazby funkcí nejen s přírodními procesy, ale i s procesy a objekty hospodaření a také ovšem vztahy řízených funkcí vůči kapitálu a vazby lesního hospodářství vůči trhu. Proto zákon č. 289/1995 Sb. rozlišil funkce produkční a mimoprodukční. Název funkcí může být měněn, podstata politicko-ekonomického rozdílu mezi produkcí tržních statků a poskytováním nehmotných efektů sot-

va. Všechny funkce lesa jsou utilitární, pokud je pojal člověk máje na mysli nějaký užitek – hmotný i nehmotný, přímý i nepřímý – podle jeho uvážení. Různorodá utilitárnost funkcí odpovídá hmotným nebo duchovním potřebám lidské společnosti a ony proto nejsou paušálně jen přežitkem.

Existují také dvě politicko-ekonomicky zásadně odlišné skupiny mimoprodukčních funkcí, což pro praktické hospodaření v lesích může mít nemalý význam. Věnujme tomu trochu pozornosti! Můžeme totiž podle KREČMERA (1993, 1994) a obdobně BLUMA (2004), shodně doporučujících překonat některé analytické nedostatky termínu „funkce lesa“ rozdělením funkčních vztahů do dvou tříd, velmi přesně rozlišit:

a) Funkce lesa samovolné, vznikající v lesích neobhospodařovaných jako efekt přírodní, v hospodářských lesích s cíli hospodaření jinými, než jsou environmentální či sociální funkce, jako efekt sdružený, tj. v podstatě beznákladový efekt jejich obhospodařování. Je možno je nazývat službami lesa, službami lesních ekosystémů. Podle BLUMA (l. c.) effects of forests jsou ovšem účinky lesa bez spolupůsobení lesního hospodářství, tedy skutečně efekty jen přírodní, nikoli sdružené.

b) Funkce lesa řízené jako efekty lesnickou činností záměrně udržované, posilované anebo nově vytvářené, efekty pozitivní s potlačováním či vylučováním efektů záporných, což vyžaduje vklady specifické práce a kapitálu. Možno je označit také jako služby lesního hospodářství, podle BLUMA (l. c.) performance of forestry, které se dělí dále na skupinu ba) přírodních efektů upravovaných aktivním lesním hospodářstvím a skupinu bb) efektů od přírody nezískatelných, zajišťovaných jen lesnickými činnostmi.

V případě a) se jedná podle KREČMERA (l. c.) o samovolné pozitivní účinky lesních ekosystémů, účinky jejich přírodní, v lesích kulturních i jejich antropické složky. V lesích kulturních se jako faktory funkčního působení uplatňují, jak už bylo naznačeno výše, často velmi výrazně procesy a objekty jejich obhospodařování. Nemysleme, že by rozlišování přírodních a antropicky vyvolávaných samovolných efektů v kulturních lesích mělo lesopolitický smysl. Tyto samovolné účinky byly označeny také jako „přírodní lesnická infrastruktura“ (SCHAEFER 1989). Evidovatelné náklady na tyto imanentní vlastnosti lesa nevznikají, v lesích obhospodařovaných je nelze odlišit od nákladů na jejich funkci ve výrobě statků – jde o latentní ekologické náklady (KREČMER 1986). BLUM (l. c.) jako by nerozlišoval funkce a účinky, což je časté v pojetí přírodovědné sféry. Les má mnoho možných účinků, avšak jen ty z nich, které jsou přímo nebo nepřímo využívány a tedy ve vztahu k člověku, mohou být řazeny mezi funkce lesa ve sféře pojetí lesnického.

Samovolné environmentální a sociální účinky lesních ekosystémů mohou být a třeba i bývají převážně funkční ve vztahu ke konkrétní veřejné potřebě, nicméně jejich parametry jsou nahodilé povahy ve vztahu k ní. Popírá-li se to nebo neuvažuje bez jakýchkoliv důkazů, má být přijat patrně názor, že jakýkoliv přírodní účinek lesa obhospodařovaného i neobhospodařovaného je vždy jen pozitivní ba optimální pro jakoukoliv potřebu lidské společnosti. Potom by ovšem bylo možné klást rovnítko i mezi hodnocení přírodních procesů a životního prostředí člověka. Ekologická filosofie do této míry „přírodní“, v podstatě ideologie „hlubinné ekologie“, snad může konkrétní potřeby veřejného zájmu pokládat za záležitost archaického nazírání na svět. To však očividně neodpovídá tisícileté zkušenosti lidstva ani stávajícím poznatkům věd, o něž se opírá tvorba a užívání polyfunkčního lesa. Naznačuje to též termín v rámci ekosystémového pojetí současné doby – termín „ekosystémové služby“ (viz též LIPTON, WELLMAN 1995, cf. GALABOVÁ 2002). Mají to být všechny materiální i nemateriální

přínosy, které lidé získávají od ekosystémů. Klíčovým hlediskem již v úvodu zmíněného nového světového programu „Millennium Ecosystem Assessment“ (Ekosystémy 2003) jsou potenciální služby přírody lidstvu. Jsou však všechny přírodní účinky na životní prostředí člověka jemu jen prospěšné služby? Všechny přírodní účinky být službami nemohou, protože mnohé přírodní účinky nejsou člověku příznivé. Nelze ani očekávat, že vystačíme s tím, co příroda sama od sebe poskytne, že ji lidé přestanou cíleně upravovat a budou moci žít jako bibliční ptáci nebeští v čistě přírodním životním prostředí. Není také už možné uvažovat jen o službách (funkcích) samovolných (KREČMER 1996, 1998b) – ať v plné režii přírody samotné (např. v lesních územích ponechávaných samovolnému vývoji), nebo s nezáměrnou spoluúčastí lesního hospodáře (např. v hospodářských lesích). Utilitární hlediska lidských environmentálních a sociálních potřeb a tomu odpovídajících služeb lesa i služeb lesního hospodářství jsou každopádně podnětem k přemýšlení jak pro dřevoprodukčně zaměřené lesnictvo (jemuž by služby lesa bez vkladů práce a kapitálu jediné byly příjemné), tak pro ekology (jimž příroda bez člověka je nejmilejší).

Můžeme rozlišit četné dílčí funkce lesa samovolného charakteru. Za užitečné se pokládají např. účinky klimatické, hydrické, půdoochranné, rekreační, zdravotní, pro ochranu přírody. PAPÁNEK (1978) se snažil vyjádřit u každého lesního porostu podíl jím poskytovaných jednotlivých dílčích funkcí, aby nějak vystihl polyfunkčnost lesa. Je také možné pojmut samovolné funkční působení lesa v krajině jako jeho soubornou homeostatickou či integrální ekologickou funkci apod., jak to různí autoři během doby různě pojmenovávali. Domníváme se, že právě tuto soubornou funkci lesa v kulturní krajině se již dlouho pokouší ohodnotit lesnická i aplikovaná ekonomická věda. Nermalou potíž vidíme v tom, že samovolná souborná funkce lesa není zatím dostatečně analyzovaná.

Reálné funkce lesa nejsou jen souborem účinků přírodních složek lesních ekosystémů. A nejsou v tom jen další závažné ba někdy dominantní účinky jejich antropických složek. Roli mají též faktory územní. V tom je jeden z problémů, má-li se vyjádřit „hmotná a hodnotová dimenze“ (VYSKOT 1996 - 1999) pro soubor některých dílčích účinků pro každé místo podle představy už PAPÁNKEM zavedené polyfunkčnosti lesních porostů. Jejím nositelem je každý lesní porost bez výjimky a bez adresné péče člověka. Otázkou jen je, jakého charakteru ta která lesní polyfunkčnost je, myslíme-li „archaicky“ na nějaký prospěch z ní pro kulturní krajinu s člověkem jako její součástí. S rozvojem civilizace samovolná polyfunkčnost lesů nedostačí všude uspokojit poptávku po konkrétních efektech (KREČMER 1996, 1998b). Vyplývá to z nahodilosti parametrů této funkčnosti ve vztahu ke konkrétní společenské potřebě. Na příklad v ochranných pásmech vodárenských nádrží, v horských lesích, v lesích s větší návštěvností rekreačních, v lesích lázeňských nebo s požadavky ochrany přírody ve zvláště chráněných územích je nepochybně nezbytné konkrétně udržovat, posilovat ba i vytvářet určité funkční efekty lesa, popř. tlumit až vylučovat případné efekty dysfunkční.

Pokud by někoho pohoršilo toto konstatování pro lesy ve zvláště chráněných územích a tedy s převažující a výlučnou funkcí v ochraně přírody, nechť vezme k ruce doklad skoro fundamentálního posunu v myšlení odpovědného státního orgánu, jenž je vyjádřena nenápadně v poznámce ²⁾ pod čarou 2. článku 6. Metodického pokynu MŽP (Věstník MŽP, 14, 2004, částka 10; 1-3): „V podmínkách střední Evropy nejsou stávající ekosystémy v naprosté většině případů ve stavu, kdy by je bylo možno ponechat bez zásahu. Proto pojem „ponechání bez zásahu“ zahrnuje odůvodněné umožnění následujících činností:“ (následuje výčet ad a) až f). Tohle ovšem bylo dobře známo už v době

zřízení Národního parku Šumava (NPŠ) a uváděno na řadě seminářů, konferencí (i mezinárodních), sympozií a diskusí k tématu bezzásahovosti v NPŠ, také v analytické vědecké studii týmu Národního lesnického komitétu (NLK), vydané v roce 1999 samým MŽP ČR (Ochrana 1999)... Ale také s velkou vervou ekologisty popíráno, ba jen dva roky před vydáním pokynu označeno za zradu, jak výslovně uvádí publikace MŽP o misi IUCN v NPŠ (Pěče 2003, viz str. 103). Nově bylo nečekaně uznáno z téhož tábora, že v názoru ekologů na přemnožení kůrovcovitých v NPŠ šlo v 90. letech o omyl (BLÁHA 2006, str. 25). Nestojí takové zásadní obraty názorů na „lidský faktor“ ve funkčnosti lesů za vážné zamyšlení nad způsoby odborné práce, týkající se nenahraditelné složky životního prostředí?

Jestliže samovolné environmentální a sociální efekty lesů nedostávají konkrétní veřejné potřebě, pak jsou na místě funkce lesa podle b), svým charakterem plánovitě činnosti v nakládání s lesy, tedy činnosti lesohospodářské, chápeme-li pod pojmem hospodaření nikoli jen zajišťování produkce statků, ale i péči o služby. Odpovídá to lesnímu zákonu č. 289/1995 Sb., jenž v § 2, písmeno d) definuje pojem hospodaření v lese jako obnovu, ochranu, výchovu a těžbu lesních porostů a ostatní činnosti zabezpečující plnění funkcí lesa. Stejně uvažuje např. BLUM (2004). V jeho terminologii jsou službám lesního hospodářství ekvivalentní performance of forestry (výkony lesnictví). Vyznačují se schopností měnit kvalitu nebo kvantitu existujících funkčních vztahů mezi lesem a lidmi prostřednictvím lesního hospodářství. Přírodní lesy podle něho sice mohou poskytnout základní úroveň v nabídce zboží a služeb, které vyhoví momentálním potřebám jednotlivce či společnosti, existuje však možnost zvýšit kvantitativní nebo kvalitativní úroveň těchto funkčních toků aktivním hospodařením; některé funkční toky nemohou být poskytovány přírodou samotnou a tak naprosto nevyhnutelně vyžadují aktivity lesnictví, aby mohly být realizovány (podle KREČMERA výše uvedené řízené funkce lesního hospodářství, potřebné funkční efekty nejen udržující a posilující, ale i nově vytvářející).

Takové činnosti vyžadují vklady práce a kapitálu – vznikají zjevné ekologické náklady (KREČMER 1986). Tyto funkce ad b) mají tedy zcela odlišný ekonomicko-politický charakter oproti funkcím ad a). V tomto smyslu je jako hospodáři nemůžeme slučovat s funkcemi samovolnými. Proto rozlišování funkcí samovolných a řízených (služeb lesa a služeb lesního hospodářství) pokládáme – a to v souladu s názorem BLUMA (2004) – za zdravý analytický základ pro lesnickou politiku a lesní hospodářství v evropském trendu a na rozdíl od VYSKOTA (2003) nadále za smysluplné. Zmírnil sice dřívější pregnantní výraz o „scestném“ myšlení (VYSKOT 1996 - 1999), jeho ekosystémová filozofie však zřejmě nepotřebuje rozlišovat výrobu statků, samovolné přírodní jevy a poskytování cílených služeb. Samo pojetí jím uvedených celospolečenských funkcí lesa jako jevů čistě přírodních nemusí počítat s tím, že by byly také výsledkem vkladů práce a kapitálu, když jsou „produkci“ jen lesního ekosystému (VYSKOT 1996 - 1999, 2003) a nikoliv také v různé míře efektem lesnické hospodářské činnosti.

Řízené environmentální a sociální funkce lesa jako služby lesního hospodářství jsou hospodářskými činnostmi, z hlediska jejich veřejné potřeby zvláště důležitými např. v ochraně zdrojů pitné vody, v přiměřené ochraně kulturní krajiny před vodním živlem a erozí, v péči o vodní režim krajiny, ve využívání lesů pro rekreaci obyvatel velkoměst a posilování zdraví lidí, jakož i v ochraně přírody v různých druzích zvláště chráněných území. K zabezpečování služeb jako hospodářských činností je třeba nasazovat společenský režijní kapitál

– vzniká pak „produkovaná lesnická infrastruktura“ (SCHAEFER 1989). Uvažuje-li se o víceúčelovém využívání lesů – přírodních obnovitelných zdrojů, měla by to být podnikatelská aktivita vlastníků a správců lesa, nedílná složka jejich hospodářské činnosti. To je ovšem možné jenom za předpokladu odpovídajícího prostředí politického, legislativního, právního i ekonomického (KREČMER 1998a, 2003, FLORA 2005). Podotkneme také, že už dost dávno je tomu, kdy západoevropská ba i severoamerická lesní legislativa doznala zásadní změny právě ve snaze umožnit takové mimotržní lesnické aktivity – lesopolitické změny, jaké se u nás zatím bohužel nepodařily (KREČMER 1996, 1998b).

Ekologisty odsuzované antropocentrické myšlení prodělalo přece historický vývoj. Jestliže v hlubinách evropského středověku člověk v úsilí přežít klučil lesy a přeměňoval je na zemědělskou půdu, šlo o jiné antropocentrické myšlení než dnes, kdy došel k poznání, že i chránit přírodu je v jeho existenčním zájmu. S funkcí lesa v ochraně přírody může být zajiště spojena i újma funkčnosti stávajícího lesního ekosystému. Majetkovou újmu vlastníka lesa již řeší zákon č. 218/2004 Sb. Může však vznikat i újma na přírodních procesech a tím na environmentální a sociální funkčnosti lesních ekosystémů v biogeosystému krajiny (KREČMER 2003). Ovšem i ta by měla být v intencích předběžné opatrnosti analyzována a uvažována, což se doposud nedělo (příklady viz Pěče 2003, KREČMER 2005, 2006). Dobře to vystihují zdůvodňující stanoviska, proč se ani velkoplošnou destrukci horských lesů na Šumavě není třeba znepokojovat, jak je formuloval J. BLÁHA: v roce 2003 podle něj stačilo sledovat, jak si příroda sama poradí (Postoje 2003), v roce 2005 Šumava zůstane zelená údajně bez ohledu na to, jaký typ managementu zvolíme (BLÁHA 2005). Týž činitel hnutí DUHA ovšem poté uznal, že se stal omyl ekologů v názoru na přemnožení kůrovcovitých na Šumavě (BLÁHA 2006). Přiznat takový omyl však ještě tři roky předtím bylo – podle záznamu v oficiálním dokumentu zprávy IUCN – nevládními organizacemi označeno výslovně jako zrada (Pěče 2003). Tento omyl byl tvrdošíjně léta obhajován proti mnohostranné kritice a proto KREČMER (2006) soudí, že v NPŠ šlo v podstatě o mylnými hypotézami podložený a v jeho výsledcích destrukční výzkum přemnožení hmyzu.

Opomenout např. vodohospodářskou funkci horského lesa v kulturní krajině může ekologista nadšený např. pro revitalizaci bystřinných toků nebo pro volné přemnožení kůrovcovitých v kulturních lesích, lhostejný k introskeletové erozi či ke změnám lesních půd v sukcesních procesech ba i k uchování genofondu. On se může klidně dívat na to, jak si s tím příroda poradí – podle našeho názoru nikoli však státní orgán, odpovědný za životní prostředí. To by se stavěl na úroveň jednostranně ideologicky ujatého občanského sdružení bez povinností a odpovědnosti vůči kulturní krajině a jejímu obyvatelstvu. Na tento lesopolitický i environmentálně politický problém bylo už vícekrát jasně poukázáno, např. KREČMEREM (2004) či ještě podrobněji v závěrech VIII. sněmu lesníků České republiky v květnu 2005 v Srní na Šumavě v „Prohlášení pořadatelů“, které vydali předsedové České lesnické společnosti, Národního lesnického komitétu a České lesnické jednoty (Prohlášení 2005). Je bohužel charakteristické, že osm konkrétních otázek Sněmu, obracejících se k odpovědnosti MŽP ČR jako kompetentního státního orgánu, nebylo odpovědným orgánem projednáno – nižší státní orgány jen poukázaly na závazná nejvyšší rozhodnutí resp. na právem určené vztahy mezi zákony, zejména č. 114/1992 a 289/1995 Sb. (Stanovisko 2005). Vzniká závažná otázka, nakolik právo vystihlo ony vazby ve snaze vyhovět environmentální politice účinně chránit přírodu.

Potřebu ekonomicky hodnotit a případně smysluplně vyjadřovat újmu na funkcích lesa v ekonomických veličinách pak vidíme – shodně se studií ŠIŠÁKA et al. (2003, 2004, 2005) – v praktickém využívání hodnot trhem neprocházejících funkcí lesa v lesnické a environmentální politice, v práci orgánů státní správy a v právní praxi s postihy přestupníků zákona – především tam, kde se jedná o účinky přímo či nepřímo využívané (požadované v konkrétní formě a jakosti) lidskou společností. Zejména pak tam, kde se má k nim přihlížet ze zákona či ze smluvních vztahů v péči o les jako obnovitelný zdroj potřebných produktů a užitků. Pro tvorbu i aplikaci práva má jasnost pojmů zásadní význam (KREČMER 1999, FLORA 2005). O velmi nejasném stavu tohoto důležitého pole pojedná následující stať.

II. Paradoxy věcné a obtíže práva v oboru funkcí lesa

Nový termín z oboru funkcí lesa přinesl už dříve, jak bylo zmíněno, zákon č. 282/1991 Sb., a to v § 2, když uložil České inspekci životního prostředí její působnost v ochraně lesa: má se týkat funkcí lesů jako složky životního prostředí. Funkce lesů tohoto druhu však nebyly v zákonu definovány (KREČMER 2000). V tomto případě se ocitáme – jako vždy bez definic a analýzy pojmů – na nepevné půdě možných různých výkladů: např. v jak mnohotvárném smyslu uchopit životní prostředí, jehož jsou lesy nenahraditelnou složkou podle § 1 zákona č. 289/1995 Sb.? Nejsou snad v této nenahraditelnosti respektovány též zájmy životního prostředí lidské společnosti? Nepochybně by tomu tak mělo být v pojetí lesního zákona, který nepojednává o lese pouze jako o objektu přírodním – i když se v pohledu ekologické módnosti mohou zájmy lidí a jejich životního prostředí pejorativně zvát zastánci krajních názorů ekologické filozofie zájmy jen archaicky utilitárními, antropocentrickými a proto nehodnotnými či dokonce scestnými.

Ekonomicky hodnotit funkce lesa jako složky životního prostředí a stanovovat škodu, vznikající někomu či na něčem jejich ohrožením a poškozením, vyžaduje definovat jasně „životní prostředí“ pro daný účel. Snad byla už v části I. patrná jistá promiskuita v pojmech v textu (Usnesení 2001): ekologická újma – újma přírody samé – se přijímá za totožnou s újmou na celospolečenských funkcích lesa ve smyslu jejich nového pojetí v ekosystémové filozofii podle VYSKOTA (1996 – 1999). To je pro jím nově vytvořený systém funkcí logické, jestliže byly zmíněné celospolečenské funkce nově pojaty jako soubory přírodních procesů v lesních ekosystémech samy o sobě. Logické by to zůstalo tehdy, jestliže by se systémově uvažovalo pouze o nitru lesních ekosystémů a výlučně o hlediscích přírody samé. Tyto funkce jako přírodní procesy uvnitř lesního ekosystému mají však údajně být také vyjádřením všech účinků ekosystému na životní prostředí člověka. To je však nepodložená fráze a mimořádně závažný lesopolitický i environmentálně politický zádrhel pro zamýšlené užívání v oblasti životního prostředí krajiny a lidské společnosti, jestliže není podán jakýkoli důkaz pro hypotézu, že jakékoli účinky přírodních procesů v lesním ekosystému, ať v lese přírodním či v kulturních lesích, člověkem ovlivněné i neovlivněné, jsou vždy jen k prospěchu lidí, jejich životního prostředí – tedy jsou funkcemi lesa i s ohledem na potřeby člověka. Známe přece dobře i dysfunkce lesa v tomto smyslu, tj. účinky pro člověka, pro kulturní krajinu a lidskou společnost škodlivé, nevhodné, nežádoucí – vyplývající z procesů neovlivněné přírody v lesích nebo z nevhodného zásahu člověka do jejich prostředí! Ekologické nadšení nemůže dysfunkce eliminovat pouze slovy – bylo by nutné vyvrátit mnoho výsledků světového výzkumu!

Celospolečenské funkce lesa nového typu jako soubory účinků přírodních procesů, výslovně stanovované bez ohledu na člověka

(VYSKOT I. c.), mohou být účinky člověku uvnitř daného ekosystému příznivé, neutrálně působící i nepříznivé – pokud se záměrným výběrem určitých kritérií nevytváří integrál přírodních účinků jako určitá celospolečenská funkce, která pozitivně působí z hlediska lidí. Jinak tomu ani nemůže být např. u různých druhů funkce rekreační a zdravotní, má-li se jednat o oddech a zdraví lidí pod vlivem lesa!

Lidé ovšem nežijí v lesních porostech, žijí v kulturní krajině. Vliv lesa na jejich životní prostředí, významný i z hledisek ekonomického hodnocení jako vliv na krajinné prostředí, se mnohdy projevuje daleko mimo plochu lesů, je to jev územní, podmíněný vazbami v biogeosystému krajiny. Např. samovolná funkce klimatická, hydrická nebo řízená funkce vodohospodářská je integrálem vlivů lesních ploch i polohy lesů v území, v krajině (v povodí, regionu). Nelze je smysluplně hodnotit podle stavu dílčích procesů nebo i jejich souboru jenom v dílčím ekosystému (jeho části, porostu, skupině). Ukázal to ostatně rozbor praktických ukazek ekonomického hodnocení nových celospolečenských funkcí v terénu při jednání rozšířeného předsednictva ČAZV (Záznam 2003), jak už o tom byla zmínka. „Hydricko-vodohospodářská“ funkce lesního ekosystému podle VYSKOTA (I. c.) je něco naprosto odlišného od hydrické funkce i vodohospodářské funkce lesa, jak byly doposud definovány a také ekonomicky hodnoceny (nově např. ŠIŠÁK, ŠVIHLA, ŠACH 2003, ŠIŠÁK, ŠACH, KUPČÁK et al. 2004, 2005).

Dále pak za pozornost stojí vágní pojem „životní prostředí v lesích“. Ukažme něco z problematiky na příkladu zákona č. 282/1991 Sb. Na rozpory v něm bylo již upozorněno (KREČMER 1998a, 1999). Tento zákon v § 2 a 3 určuje působnost a cíle dozorové činnosti orgánů státní správy (České inspekce životního prostředí s působností v ochraně lesa) v oboru „funkcí lesa jako složky životního prostředí“. Avšak § 4 stanoví sankce za činy v oblasti hodně odlišné – totiž za ohrožení a poškození nikoli funkcí lesa, které mají být dozorovány podle § 2 a 3, nýbrž „životního prostředí v lesích“. Funkce lesa nelze paušálně ztotožnit s životním prostředím v lesích. Právo nesdělilo, co rozumí pod třemi klíčovými pojmy, které užilo! Je snad v oboru práva obvyklé ukládat státnímu orgánu něco kontrolovat (funkce lesa) a postihovat něco úplně jiného (prohřešky na prostředí v lesích)? Jde o velice nepřesné až nesmyslné zacházení s pojmy, což otevírá široké pole názorové libovůli a může citelně zasáhnout v trestně-právní praxi do lidských práv!

Životní prostředí definoval obecně zákon č. 17/1992 Sb. v § 2 jako „vše, co vytváří podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje“. Mezi jeho složky počítá zejména ovzduší, vodu, horniny, půdu, organismy, ekosystémy a energie. Definice opravdu prvoukově obecná, bezbřehá pro právní využití. Je tam však zamontován i člověk. Zákonodárce tedy neměl v úmyslu, aby se jednalo jen o přírodu samé. Naskýtají se důležité otázky, například:

- Mohou se změnit přírodní procesy v lesních ekosystémech vlivem přírody samé ve smyslu člověku nepříznivém, působit negativně na jeho životní prostředí či se tak může stát jen činem i nečinností člověka?
- Může být změna přírodních procesů v přírodních děních v kterékoli části lesních ekosystémů ohrožením nebo poškozením životního prostředí v lesích?
- Je změna přírodních procesů v lesích, způsobená člověkem, vždycky nebo jen někdy změnou, která je ekologickou újmou či ohrožením nebo poškozením životního prostředí v lesích?
- Je změna, způsobená člověkem, takovou nežádoucí změnou přírodních procesů jen tehdy, bylo-li něco učiněno či zanedbáno v rozporu se zákonem?

Tohle, domníváme se, bylo racionální vědou dávno vyřešeno. Ovšem na poli ekologické filozofie existuje postulát „vše co příroda

činí, je dobré“ a tak uvažují o přírodě ekologičtější nadšenci, ba pracuje už environmentální politika. Uvedené otázky jsou tedy položeny jí. Jestliže dojde velkoplošně k zásahu živlů nebo k přemnožení hmyzu, je zničen např. dospělý lesní porost bořivým větrem, sněhem či požárem nebo žírem mnišky či kůrovcovitých ve zvláště chráněném území, vzniká nesporně zásadní změna přírodních procesů v ovzduší i v půdě. Je to velká změna životního prostředí v lesích? Nesporně ano. Lesní porost a jeho prostředí dokonce může přestat existovat, je dočasně vystřídáno prostředím následných sukcesních stadií. Kdy to politika má v kulturní krajině uznávat za změnu prospěšnou, kdy za neutrální či neprospěšnou a komu? Jak je tomu, jestliže v podstatě tytéž zásadní změny přírodních procesů (např. radiační, tepelné a vodní bilance a proudění vzduchu) způsobí nikoli přírodní proces, ale člověk v hospodářském lese; běžně např. obnovnými sečemi, jindy zanedbáním včasné asanace přemnožujícího se hmyzu, nebo nezákonnou těžbou. „Životní prostředí v lesích“ je měněno či přestane vůbec existovat. Jak je to s jeho ohrožením a poškozením – jaký význam předodvorný a jaký podle práva má takto vznikající změna v dané kategorii lesa a pro koho? Jde o otázky lesopoliticky i environmentálně politicky principiální. Nevezme-li se však k ruce víc než filozoficky postulát a nedefinované pojmy, jsou uvedené otázky racionálně nezodpověditelné. Přesto s pojmy už pracuje environmentální politika, dokonce i právo, roubují se na ně pojmy další a velice citlivá oblast ekologické újmy...

Mají-li mít v právním řízení závažnou roli nové celospolečenské funkce (jako soubory přírodních procesů v lesním ekosystému) nejen jako teoretický přírodní potenciál lesa, otázkám není konec. Jak je možné posoudit ohrožení či poškození funkce lesa, jež je jevem územním, ze změny přírodních procesů v dílčí části lesní pokrývky území, v určitém lesním ekosystému? Reálně je to nemožné, aniž bychom uvažili druh a rozměr změn tam, kde se reálně projevují – tedy v krajině. Význam má popř. i poloha lesa, jejich generátora, v územním celku! Měly by to být otázky naprosto kardinální pro MŽP ČR a jeho využívání projektu VYSKOTA (1996 - 1999) environmentální politikou – jsou však vyjasněné? Domníváme se, že tomu tak není.

Životním prostředím člověka je v našem tématu nepochybně prostředí krajinné. Rozbory přírodních procesů podle projektu VYSKOTA (l. c.) se týkají výlučně nitra lesních ekosystémů. Zda je či není změnami přírodních procesů v lesích dotčeno i prostředí krajinné – nepříznivě ovlivněno či takové ovlivnění hrozí, zda a jak se změny přírodních procesů v lesním ekosystému projevují mimo jeho areál, v reálném biogeosystému, to není známo. Je to však nutno znát pro hodnocení některých reálných, mimoprodukčních funkcí lesa. Jak si počínat s hodnocením změn těchto přírodních procesů či funkcí z hlediska reálné společenské potřeby funkčnosti lesa, zabýváme-li se výlučně nitrem ekosystémů metodou údajně jediné správnou pro veškeré ekonomické hodnocení lesů podle koncepce MŽP ČR (Některé 2000)? To není otázka vědeckosti dané hodnotící metody, to je principiální otázka jejího politického využití nasazením v právní sféře!

Jistě je patrné, že se jedná o klíčové otázky základního pojetí funkcí lesa a jejich hodnocení v environmentální politice. Jak postihnout „ekosystémové“ to, co může být klíčové pro rozhodování o reálných funkcích lesa, o funkcích v pojetí PAPÁNKOVÉ: o lidem užitečných, nepejorativně utilitárních a stále potřebných environmentálních a s nimi spojených sociálních účincích? Nebo naopak o dysfunkčních jevech? Obojí často nikoliv jenom v určitém lesním ekosystému, ale v území? Domníváme se, že ve znaleckých posudcích a úvahách soudců by bylo mnohdy nezbytné zvažovat nejen faktory geneze procesů v lese, ale také jejich případné konkrétní účinky tam i v krajinném prostředí mimo lesy – to je tam, kde se efekty projevují a jsou funkcemi

či dysfunkcemi, účinnými ve společenské praxi. Vyplývá z poznatků v soudně znalecké praxi, jak uvedený obecný pojem „životní prostředí v lesích“ je velice problematickou oporou pro rozhodování o environmentálním i sociálním významu změn konkrétních přírodních dějů v lese, pro posuzování zásahů do lesa děje vyvolávajících i pro právní skutečnosti tím vznikající. K tomu se ještě vrátíme s praktickými příklady později.

Vědecky byly analyzovány, metodicky zformovány a vyzkoušeny reálné funkce lesa jako složky životního prostředí ve smyslu teleologickém: mají velmi rozdílné činitele své geneze, také rozdílné areály svého působení (KREČMER 1993, 1994). Obtíž je s otázkou, jaké je to právě „životní prostředí ekosystému lesa“. O poškození životního prostředí říká § 8 zákona č. 17/1992 Sb., že jde o zhoršování jeho stavu znečišťováním nebo jinou lidskou činností nad míru stanovenou zvláštními předpisy. Z toho se pro právní praxi odvozuje, že o zhoršování životního prostředí v lesích se jedná vždy, jestliže zásahem člověka do lesa byl porušen platný lesní zákon, jednalo-li se neoprávněně nad jím danou míru.

To však z řady zejména přírodovědných hledisek pokládáme za veliké, podle našeho názoru politicky účelové, avšak věcně naprosto neodpovídající zjednodušení. Musela by totiž platit nevyvratitelná presumpce, že např. jakkoli člověkem „řádně“, tedy v mezích zákona obhospodařovaný les má také vždy to nejlepší možné životní prostředí v něm (a náležitě poskytuje podle oblíbené fráze „všechny funkce“)! Takový předpoklad neodpovídá poznatkům, je prostě nesprávný. Tak nesmírně závažnou okolnost, že stávající prostředí v konkrétním kulturním lese (byť ideálním podle hledisek lesní legislativy) nemusí být vůbec vhodné z jiných než dřevoprodukčních hledisek, bereme ovšem i my, lesníci, někdy jen neradi na vědomí. Ekologové a environmentalisté však s odmítáním např. přírodě neodpovídajících monokultur smrků vědí, že tak tomu skutečně je.

Lesní zákonodárství chrání les především jako zdroj trvale udržitelné produkce tržních statků, dřevní suroviny. Nikoli každá lesnímu zákonu neodporující druhová a prostorová skladba, rozložení lesa v krajině či každý, zákonu odpovídající hospodářský zásah či objekt jsou odpovídající a stejně prospěšné pro konkrétní užitečné environmentální a sociální účinky lesa. Musí být potom jakýkoliv zásah, odporující lesnímu zákonu, vždy škodlivým zásahem do životního prostředí v lesích? Logicky nemusí! Je přímo paradoxní, když např. něco kůrovcového dřeva, opomenutého ve smrkové monokultuře – naprosto stanovištně nevhodné – či předčasná neoprávněná mýtní těžba tamže, stává se verdiktem práva nikoli ohrožením či poškozením zájmů v majetkové sféře, ale trestuhodným poškozením onoho záhadného „životního prostředí v lesích“. To však takovým zásahem může reálně naopak získat! Ve správním či trestním řízení mohou nastat pěkné paradoxy: např. orgán ochrany přírody v duchu dnešních tendencí může zajisté schválit předčasnou těžbu modřínů jako přece geograficky nepůvodního a „škodlivého“ druhu dřevin – bude to nepochybně posuzovat jako čin v zájmu přírody. Jestliže však totéž učiní někdo nezákonně, může posouzením činu podle environmentální politikou zavedené praxe vzniknout právní kauza např. s udělením sankce „za ohrožení či poškození životního prostředí v lesích“ podle § 4 zákona č. 282/1991 Sb. či s trestním řízením za poškození životního prostředí. Setkali jsme se s takovými případy – např. u protizákonné těžby několika vtroušených, stanovištně nevhodných smrků v březovém a olšovém porostu na přirozeně zamokřeném ekotopu. Příroda se mohla radovat, úředně se však vyšetřovala velká „ekologická“ újma... Jakoby smyslem bylo účelově vytáhnout škodu z činu co nejvýš za „ekologii“, když hodnota zcizeného dřeva takovou možnost odstrašující sankce

podle zákona nedává. Za zvláštní přístup lze také považovat příklad z podhůří, kdy mýtní těžba smrkového lesa byla na tomtež svahu posouzena jednou jako poškození životního prostředí v lesích – to když soukromý vlastník neměl těžbu předepsanou v lesním hospodářském plánu (LHP); nepoškodil však okolní stromy ani nenarušil půdu a drobná poškození asanoval při povýrobní úpravě pracoviště. V druhém případě na sousedícím svahu byl analogický porost dodavatelem prací pro státního vlastníka vytěžen (narušen i rýhami z přibližování dřeva a stromy měly četné neošetřené odřeniny), přesto se o poškození životního prostředí v lesích nejednalo, protože řádná mýtní těžba byla provedena v soulase s LHP. Je patrná klasická dozorová snaha sankčně postihovat porušení zákona „přes ekologii“; chránit ji samu je asi obtížné, není-li lesnický jasných berliček § 4 zákona č. 282/1991 Sb. K naplnění jeho podmínky „tím, že...“ nestačí klasická lesnická kritéria a bylo by třeba doložit sankci reálným stavem prostředí.

O jakýkoli les (vyhovující zákonu) se dříve opírala „teorie“ úplavu: vše co lesníci s lesy jako obnovitelným zdrojem dřevní suroviny činí podle zákona, je prospěšné a dostatečné i pro jakékoli samovolně vznikající mimoprodukční funkce lesa. A její lesopolitické důsledky? Nebylo nutné zabývat se „ostatními“ funkcemi lesa, neboť jsou údajně v plné míře kdykoli, kdekoli a pro jakoukoliv potřebu (co do jejího druhu i míry) poskytovány jako samovolný sdružený efekt „řádného“ hospodaření v lesích k produkci dřeva. Tohle je přece tradiční, dávno vědou vyvrácená, leč napařád žijící teze dřevařského podnikání s lesy! Paradoxně je tomu nyní obdobně s Matkou Přírodou, která podle ideologie, vycházející z filozofie „hlubinné ekologie“, údajně vždy jen dobře činí. Je tomu tak i s environmentálně politickým využíváním nově pojatých celospolečenských funkcí jakožto všechno jen dobře činícím souborem přírodních procesů uvnitř lesních ekosystémů.

Environmentálně politické užití vědeckého projektu VYSKOTOVA (1996 - 1999) se podle záměrů MŽP ČR kupodivu týká doposud jenom kategorie hospodářských lesů – postižů za nezákonné zásahy v nich. Zřetelně jinak tomu má zatím být v kategorii lesů účelových, příkladně v národních parcích ve správě tohoto resortu. Tam ať dojde třeba velkoplošně k úplné destrukci lesních porostů a k totální změně přírodních procesů na plochách řádu tisíců hektarů, nejde zřejmě o žádné ohrožení či poškození životního prostředí v lesích, o žádnou ekologickou újmu a tedy ani o ohrožení či poškození celospolečenských funkcí lesů či funkcí lesa jako (nenahraditelné) složky životního prostředí! Mohlo by se říci, že příroda tam – nikdy však v lesích hospodářských – tuto nenahraditelnou složku zřejmě může alespoň dočasně nahradit i ekosystém nelesní. O tom nás názorně poučila kůrovcová kauza v Národním parku Šumava s velkoplošnou destrukcí horských lesních porostů a nezbytně i s totální změnou přírodních procesů či životního prostředí v lesích (Ochrana 1999). Je třeba se ptát, proč však environmentální politika tak tvrdě chce postihovat změny „životního prostředí v lesích“ jako ohrožení či poškození též „celospolečenských“ funkcí jenom u lesů hospodářských? Chrání se opravdu sama příroda v hospodářských lesích nebo účelově vlastně káže občanstva, když k tomu dostatečné prostředky nezajišťovala legislativa lesní? Což je další choulostivě politická otázka po důvodech takového utváření lesní legislativy v 90. letech minulého století, významná i pro další práce na ní. Otázka překerní tím, že stejné změny přírodních procesů při destrukci lesa ve správě MŽP ČR přírodě jednoznačně velice slouží, neboť ani riziky velkoplošných destrukcí horských lesů, jak byla nastíněna (Ochrana 1999, KREČMER 2003, Sněm 2005) se nikdo kompetentní dosud nezabýval a věda podle ekosystémového VYSKOTOVA (l. c.) projektu hodnocení přírody tam prostě z úřední moci nesmí platit.

Problematika právního pojetí ohrožení a poškození životního prostředí v lesích je ve smyslu usnesení Nejvyššího soudu (Usnesení 2001) velmi úzce svázaná s uvedenými otázkami. Nejedná se totiž o postihy změn reálné ekosystémové služby lesa – soudí se změna jistého, vědecky stanoveného teoretického lokálního potenciálu určitých ekosystémově popsaných lesních porostů, pokud je změna vyvolaná zákonem neodpovídajícím zásahem člověka. Ta se pokládá za ekologickou újmu, ohrožení či poškození nových celospolečenských funkcí i životního prostředí v hospodářských lesích. Vše tak říká vyřizeno „jednou ranou“. Pravda, dosud se ve správních řízeních udílely sankce, aniž by bylo známo, co konkrétně je ono prostředí, co, v čem, jak a nakolik bylo konkrétně ohroženo či poškozeno, komu nebo čemu vznikla konkrétní újma (KREČMER 1998a). Podle záměru MŽP ČR se má v soudním řízení soudit změna vytčených kritérií. Nutno ovšem podotknout, že změna přírodních procesů, jak se odráží ve stanovených kritériích, nemá dostatečné vazby k reálné funkčnosti lesa, zejména k její účinnosti v území. Těžko brát v úvahu společenskou potřebu v něm existující, jak ukázalo zřetelně hodnocení celospolečenské hydrocko-vodohospodářské funkce při modelové aplikaci projektu VYSKOTA (l. c.) v černokosteleckých lesích (cf. Záznam 2003).

Uveďme ještě příklady. Řekněme, že by šlo o případ neoprávněné mýtní těžby, např. v porostu mladším 80 let. Co hájí lesní zákon tím, že nepokládá mýtní těžbu před 80. rokem věku lesního porostu za běžně přípustnou? Důvod býval především v tom, že ekonomické ukazatele využití hospodářského lesa takovou těžbou v daném jeho věku nemusí být z hledisek dlouhodobého ekonomického využívání lesních majetků jistého charakteru – obecně z hlediska trvalosti, nepřetržitosti a vyrovnanosti výnosů – tak příznivé, jako při dodržení obmýtí delšího, např. stoletého. Duch pravidel lesního zákonodárství je prostě v řadě paragrafů cíleně zaměřen k tomu, co bývalo jediným cílem lesního zákonodárství u nás od dob Marie Terezie a co éra plánovaného hospodářství utužila: zajistit trvalost produkce dřeva i optimálních výnosů z ní v dlouhodobém časovém horizontu. Dnes však, snad v duchu či pod tlaky environmentalismu, se těžba (či jakýkoli jiný zásah) neodpovídající zákonu může stát z právního hlediska jednoduše vždy a bez dalšího šetření podstaty věci záležitostí i environmentálně závadnou a tedy protiprávní jako čin ekologicky závažný, ohrožující nebo poškozující přírodu resp. životní prostředí v lesích.

Co je či není a v jaké míře ohrožením či poškozením nedefinovaného životního prostředí v lesích, začalo se stanovovat např. ve správním řízení na základě nadměru volné úvahy státního orgánu o vytvoření podmínek pro působení škodlivých činitelů podle § 4 písmene c) zákona č. 282/1991 Sb. Vyvolává to mnoho otázek nikoli jen právních, ale především věcných (KREČMER 1999). Můžeme např. jakoukoli změnu přírodních procesů v lese a tedy i změnu lesního prostředí, kterou způsobil jakýkoliv lesnímu zákonu odporující zásah člověka, pokládat za jev vždy odpovídající smyslu § 8 zákona č. 17/1992 Sb.? Zkušenosti ze správních řízení i uvedené příklady ze znalecké činnosti to zpochybňují.

Jak je to např. s životním prostředím v lesních ekosystémech kulturních a natolik stanovišti cizích, jakými jsou smrkové monokultury v nízkých polohách? Je i tam jakákoliv změna, vyvolávající ekonomické důsledky v produkci dřeva a lesním zákonem nedovolená, vždy též ekologickou újmu, změnou ohrožující nebo poškozující životní prostředí v lesích a jejich celospolečenské funkce? Znovu připomínáme případ nezákonného vytěžení příměsí stanovištně zcela nevhodného smrku, jenž se vyšetřoval jako „poškození životního prostředí v lesích“. Nedivme se názorům ekologů ba ani rozpakům právníků, majících posoudit skutkovou podstatu s pojmoslovným aparátem tak neurčitým. Je to naprostý paradox v situaci, kdy horujeme o přednosti

přírody před utilitárními zájmy člověka! Ohrožení či poškození lesního majetku bývá tu hladce, jednoduše – environmentálně politicky čistě účelové – ztotožňováno s újmou ekologickou, na životním prostředí v lesích, tedy na přírodě, jejíž zákonitosti jsou jiné. Podotýkám, že ani s utilitárními funkcemi lesa neměl příkladem uváděný nezákonný zásah vůbec nic společného. Z osobních zkušeností lze k tomu říci, že v letech přípravy platného lesního zákona č. 289/1995 Sb. nebylo politické vůle náležitě trestat přečiny proti lesnímu majetku. Měla se tedy k tomu využít příroda a její dnešní renomé, umožňující konsenzus s dostatečnou přísností práva a jeho, už také chválenou, odstrašující účinností. Nepřipomíná to chválu účelového soudnictví v naší dávne i nedávne minulosti, např. co všechno se mohlo stát velezradou, aby moc prosadila své?

Jde o zásadní otázku: je každá, rozhodnutím člověka způsobená změna čehokoliv v lesním prostředí a jen hospodářského lesa také vždy ohrožením či poškozením nějaké konkrétní environmentální či sociální funkce lesa? I když by šlo o zásah přičítací se lesnímu zákonu? Lze tu poukázat na celé knihovny studií o přírodovědných základech mimoprodukčních environmentálních a sociálních funkcí lesa, které jasně prokazují, že tomu tak paušálně nemůže být, že se jedná o lehce vyvratitelnou presumpci. Někdy z hlediska „přírody samé“ (jak to posuzuje ekolog z hledisek tak říká ideálních), jindy lesník z hledisek reálných, veřejně prospěšných funkcí lesa, tedy hledisek utilitárních – podle našeho názoru neméně společensky významných.

Např. povodí se stoprocentní lesnatostí, pokryté plně zakmeněnými smrkovými monokulturami, může zajisté být ideálem podle kritérií produkce dřeva. Z utilitárních hledisek přiměřené ochrany kulturní krajiny za odtoku vod z tání sněhu jsou však vhodné i volné plochy v povodí, přiměřené plochy holých sečí a kultur. Pro horskou oblast v USA byl např. vypracován projekt k zajištění vody disponibilní pro vodárenství v systému obnovních pruhových holých sečí s příhodným režimem akumulace a ablace sněhu v nich. Je také obecně známo, že obnovní plochy v lesích a manipulace s druhovou a zejména s věkovou skladbou lesů v povodích mohou přinést dočasné nalepšení kvanta disponibilní vody pro krajinu.

Proředíme-li lesní porost, může to být v některých případech ekonomicky nežádoucí z určitých hledisek produkce dřeva. Avšak něco jiného může snížení zakmenění lesního porostu znamenat pro životní prostředí v lesích – pro položky radiační a vodní bilance, pro bioklima porostu, růstové procesy určitého druhu dřevin, pro činnost organismů edafonu a procesy půdotvorné, pro ty či ony druhy fauny a flóry, pro návštěvníka lesa změnou somatického i psychického působení na rekreanta nebo lázeňského pacienta. Zásahem do stromového inventáře lesa změní se sice životní prostředí v lesích, nikoli však vždy jen k horšímu. Produkčně-ekonomická kritéria lesního hospodářství, ekologická kritéria přírodních věd a kritéria environmentálních a sociálních funkcí lesa nejsou totožná ani paralelně se uplatňující. Změny přírodních procesů zásahem člověka do lesního porostu naprosto neznamenají vždy ohrožení nebo poškození ani životního prostředí v lesích ani konkrétní environmentální či sociální funkce lesa. Lesní zákon s životním prostředím v lesích tímto způsobem nesouvisí a takové sepětí s ekologií a ochranou přírody není věčné, je politicky účelové. Na druhé straně samovolné změny přírodních procesů v přírodním dění však mohou ohrozit nebo poškodit reálné utilitární funkce lesa, např. ty, které jsou významné a veřejně prospěšné pro krajinné prostředí v kulturní krajině, jež je životním prostředím lidské společnosti. Tyhle vazby by měla dobře zvažovat a reflektovat legislativa ochrany přírody v naší části světa. Jinak se může jednat s velkou vážností o výpočty velké újmy přírody či životního prostředí, avšak z hlediska

reálného environmentu a funkcí lesa v podstatě o drobnosti v lesích hospodářských. Naopak nepovšimnuty zůstávají i velkoplošné, environmentálně velmi drastické změny stejných přírodních procesů v lesích zvláštního určení s funkcí ochrany přírody, jak se k tomu vrátíme později jako k problému též právnímu.

Lesnická dozorová činnost, konaná podle zákona č. 282/1991 Sb., se může dostávat se svými verdikty do úzkých, jakmile jsou vzneseny konkrétní otázky: co bylo v životním prostředí lesa konkrétně ohroženo či poškozeno, v jaké míře se tak stalo, jaké jsou příčiny a škodlivé následky nedostatků a škod na funkcích lesa jako složce životního prostředí, co konkrétně činit k nápravě. To dokonce přikazuje objasnit i zákon č. 282/1991 Sb., viz jeho § 3 i 5! V jaké míře se tak děje? Poznatky praxe ukazují, že vzhledem k údajné „složitosti problematiky“ právu dostačují slova § 4: pokuta se ukládá osobám právnickým nebo fyzickým, které svojí činností ohrozí nebo poškodí životní prostředí v lesích. Pojem životního prostředí v lesích však není definován, může být jen per analogiam chápán jako jev obecně vyjádřený v už zmíněném § 8 zákona č. 17/1992 Sb. Ovšem jak posoudit změny přírodních procesů v § 8 jmenované, v míře reálných efektů, v míře ohrožení či poškození životního prostředí v lesích? Právo si pomohlo jednoduše v přesvědčení, že některé změny v lesích „snadno posoudí“ každý lesnícky vzdělaný odborník. Proto zákon říká, že nežádoucího efektu je dosaženo tím, že... např. osoba svou činností vytvoří podmínky pro působení škodlivých biotických a abiotických činitelů. Nevysvětluje se proto vůbec druh a míra konkrétního dotčení environmentu v lesích, dostačí vytvořit podmínky pro působení činitelů pro les škodlivých. K posouzení environmentálně účinného stavu lesa tudíž stačí klasické lesohospodářské nazírání na stav vyhovující produkci dřeva na první – v odpovědných orgánech je rozšířeno mínění, že posuzovat něco jiného by bylo velmi obtížné, dlouhé a velmi drahé; je to prostě proti zvyklostem a zkušenostem generací pracovníků v dozorové službě. Jaké mohou nastat změny přírodních procesů změnou některé složky lesního ekosystému a jak se to projeví ve změnách funkcí lesa či také v uspokojení veřejného zájmu na konkrétní funkčnosti lesa v krajině – to už není třeba objasnit, když zásah do lesa není v souladu se zákonem. Stačí předčasná těžba, překročení etátu, nález kůrovcového dřeva, intenzivní probírka – tedy ohrožení či poškození výnosu (samého vlastníka či souseda) je eo ipso i ohrožením či poškozením životního prostředí v lesích, aniž by k tomu bylo zapotřebí jakýchkoliv konkrétních dokladů. Jak ovšem potom splňovat požadavek § 3, jenž ukládá zjišťovat nedostatky a škody na funkcích lesa jako složce životního prostředí? Opět je tu už zmíněný závažný pojem bez definice, a to samého cíle úkolů, které zákon ukládá státnímu orgánu, i bez vazby na sankční § 4!

Početnost příkladů možných záměn „ohrožení a poškození životního prostředí v lesích“ za ohrožení či poškození lesních majetků a jejich rozbor podle zkušeností ze soudně znaleckých případů daleko přesahuje rámec tohoto pojednání. V každém případě pojmy zcela obecné, formulace plné dobrých úmyslů tvrdě postihnout přestupníky zákona – avšak bez konkrétního obsahu, jsou odborně velice vágní a pro právní praxi přímo nebezpečné, máme-li na mysli právo demokratické společnosti, která si tak cení zábran libovůli ve výkladech a ideologickému využívání a zneužívání obecně formulovaných právních předpisů jako nějakých „kladiv na čarodějnice“. Toho by si měla být dnes dobře vědomá státní lesnická i environmentální politika.

Je proto z uvedených důvodů poněkud překvapivé striktní stanovisko Nejvyššího soudu České republiky, vedoucí k okamžitému využívání náročné vědecké práce o virtuálních funkcích lesa jakož-

to souborech některých přírodních procesů v jednotlivých lesních ekosystémech a o ekonomické hodnotě takových přírodních procesů v soudní praxi (Usnesení 2001). Nelze jistě upřít odstrašující charakter spočítaných milionových hodnot ekologické újmy podle filozofie ekosystémové, mající na zřeteli jen přírodu – např. při postizích nezákonných kořistných těžeb. Jenže uspokojení ze sankčního využití se nezdá být jaksi v souladu s jinou filozofií, zdůrazňující demokratického ducha společnosti, podle níž soudy i velmi drastické zločiny posuzují s minuciózní starostí o nepochybné věcné důkazy a tím o objektivnost svých rozhodování.

Svrážně paradoxní otázkou jsou změny přírodních procesů v lesních ekosystémech, které nastávají nikoli zásahem člověka, nýbrž – souvisejce případně s vývojem lesních porostů – jsou účinkem přírodních faktorů. Bořivý vítr, těžké závěsy sněhu a námrazy, žír přemnoženého hmyzu, oheň – to vše mění až destruuje lesní ekosystém a je provázeno stejnými změnami přírodních procesů či životního prostředí v lesích jako lidskou rukou vykonaná těžba zákonná či nezákonná. Pokládáme z lesopolitického, přírodovědného i právního hlediska za nutné zamyslet se znovu nad pojetím ekologické újmy, ohrožení a poškození životního prostředí v lesích, aby nedocházelo k výrazným paradoxům uvedených příkladů.

Jestliže např. dojde k velkoplošné větrné kalamitě nebo požáru či žíru přemnožených kůrovcovitých v národním parku, změna prostředí po destrukci lesních porostů může vyvolat přírodní procesy, které – překročí-li jeho hranice – mohou být pro kulturní krajinu živly ničivými. Otec či děd současných našich ekologů, prof. Vladimír Úlehla, ve své krásné knize (ÚLEHLA 1947) ještě pokládal nedotčené horské lesy za ochránce krajiny, o devastacích lesních ekosystémů v horách po II. světové válce kůrovci pojednával jako o „utrpení lesů“, které pak nemohou „napájet prameny“. Dnes s úžasem slyšíme, jak se na takové velkoplošné destruktivní procesy v horských lesích např. Národního parku Šumava (NPŠ), vzniklé rozhodnutím konkrétních osob v odpovědných orgánech, máme jen klidně dívat a sledovat v tomto velkoplošném destruktivním experimentu s přírodou, jak si ona s tím poradí (Postoje 2003). Problém možných dopadů na životní prostředí kulturní krajiny jakoby už neexistoval. Není totiž známa jediná předběžná vědecká analýza, která by nahromaděné poznatky z oboru funkcí lesa v biogeosystému krajiny analyzovala, na základě rozboru faktů pro NPŠ opravňovala hledět na ně jako na archaický pozůstatek zcestného myšlení (VYSKOT et al. 2003) a doložila přípustnost ekologického experimentování s destrukcí lesů v měřítku tisícovek, podle původní šablony IUCN dokonce ve výhledu do 3 – 5 let (Pěče 2003) už desetitisícovek hektarů.

Vraťme se ještě jednou k účelovosti koncepce schválených postupů v právní praxi! Vystoupí zřetelně na světlo, uvážíme-li toto: vyletěl-li např. kůrvec v hospodářském lese z několika napadených stromů ve smrkové, stanovištně nevhodné monokultuře někde na jižní Moravě zanedbáním zákonné včasné asanace, musí to být bráno orgány státní správy po vypočtení ekonomické hodnoty přírodních procesů ekosystémovou metodou (VYSKOT 1996 - 1999) jako významné ohrožení či poškození životního prostředí v lesích podle § 4, písmeno c) zákona č. 282/1991 Sb. Mohlo se jednat i o trestný čin ohrožení životního prostředí podle trestního zákona č. 140/1961 Sb., jeho § 181a. Avšak v bývalých hospodářských, přírodě vzdálených lesích Národního parku Šumava, které se pouhým vyhlášením parku nestaly lesy přírodními, vyletěl přemnožený brouk jako jeden z chráněných součástí fauny smrkového ekosystému ze statisíců stromů odmítnutím včasné asanace. Hrozba jeho přemnožení byla ekologisty popírána, pozdější úmysl přiznat při jednáních s komisí IUCN chybu byla označena za

zradu (Pěče 2003), avšak dnes byl omyl přiznán, přírodě však destrukce porostů údajně prospěla (BLÁHA 2006) – přestože lesní ekosystémy na ploše v řádu tisíců hektarů byly úplně destruovány, přírodní procesy a životní prostředí v lesích zásadně změněno (Ochrana 1999, SKUHRAVÝ 2002). Nesporně dochází k ovlivnění těchto konkrétních environmentálních účinků lesů, které by v lese hospodářském byly posouzeny jako poškození životního prostředí v lesích a hodnoceny jako velká újma na přírodě a celospolečenských funkcích lesa sensu Vyskot. V NPŠ však kupodivu metoda ekonomického hodnocení změn přírodních procesů prof. I. VYSKOTA (v podstatě hodnocení přírody pro přírodu) – jediná vhodná k hodnocení lesa podle odpovědného ústavního činitele MŽP ČR (Některé 2002) – dosud oficiálně užita být nesměla. Nejsou to další lesopolitické i environmentálně politické paradoxy?

K užívání zákona č. 282/1991 Sb. ještě jednu poznámku. V § 5 je stanoveno přihlížet při užití sankcí zejména k závažnosti, způsobu, době trvání a následkům protiprávního jednání. To koresponduje s ustanovením § 3, odst. 1 a 2 trestního zákona o nutnosti brát u konkrétních protiprávních činů zřetel ke stupni nebezpečnosti pro společnost. Jak je však možné vyhovět zákonným ustanovením, jestliže při užití uvedeného zákona č. 282/1991 Sb. není stanovováno, co konkrétně, v jaké míře, s jakými potenciálními i reálnými důsledky bylo v životním prostředí v lesích ohroženo či poškozeno? Má stačit názor praktiků, že takové šetření je „moc obtížné“? Jde-li o lidská práva vlastníků a správců lesa, tohle by obstát v demokratické společnosti nemělo.

III. Věcná i právní otázka vztahu funkčnosti lesa k zásobě dřeva na pni v lesích

Projekt (VYSKOT 1996 - 1999) charakterizuje přírodní procesy uvnitř lesních ekosystémů (jakožto celospolečenské funkce lesa v daném pojetí) podle kritérií jistých tematických okruhů („funkčních účinnostních skupin“) a oceňuje je aktuální cenou dřeva na pni v dané jednotce lesa. O vztahu hodnoty přírody k takovému kritériu může jistě bádát věda. Existuje však nějaký doklad o tom, že kvantita hospodářsky využitelná a proto v lesním hospodářství evidovaná dřevní zásoby porostu je v nějakém kauzálním vztahu s mírou jakékoli funkčnosti lesa a působí ve víceméně shodném smyslu u veškerých interních účinků lesních ekosystémů tak, že ji může ve finančním vyjádření užívat i justice? V tom si nejsme vůbec jistí, zda a jaké vazby existují mezi dřevní zásobou a obecnou mimoprodukční funkčností lesních porostů.

Pro reálné environmentální a sociální funkce lesa považujeme takové spojení hmotnosti jedné části komerčně využitelné hmoty dřevinného porostu s reálnou funkčností lesního ekosystému za záležitost velmi vágní. O tom už bylo v předchozích částech tohoto pojednání uvedeno více myšlenek a faktů. Setkali jsme se však v praxi státních orgánů také s užíváním ceny nezákonně v porostu vytěženého a na odvozní místo přiblíženého dřeva jako hodnoty poškození životního prostředí v lese (KREČMER 1998c) při postupu podle zákona č. 282/1991 Sb. Bylo přitom např. podáno trestní oznámení za vážné, na několik desítek milionů korun stanovené poškození životního prostředí podle § 181a zákona trestního. Podle známého charakteru reálných funkcí lesa jde o dubiósni koncept posuzování a hodnocení environmentální a sociální funkčnosti lesa objemem protizákonně vytěženého dřeva. Je to sice postup velmi prostý, chceme-li mít v ruce okamžitě, bez práce a myšlení bič na nežádoucí přestupníky lesního zákona, leč bez jakéhokoliv věcného podložení (nepokládáme-li za ně nadšení pro ochranu lesa jako majetku či environmentalistickou ideologii), v demokratickém systému těžko přijatelný.

Příkladem lokálního šetření údajného vážného poškození funkcí lesa protizákonným jednáním byly propočty újmy na přírodě a poškození životního prostředí v lesích z nezákonné těžby před 80. rokem věku lesních porostů na menším lesním majetku v jižních Čechách (KREČMER 1998c). Byly stanoveny státním orgánem jednoduše podle ceny vytěženého dřeva ve výši víc než čtyř desítek milionů Kč a tedy s možností trestní sazby až osmi let vězení. Při soudně znaleckém šetření jak reálné veřejné potřeby konkrétních environmentálních a sociálních funkcí lesa (poptávky), tak stavu skutečných faktorů reálných samovolných i řízených funkcí mimoprodukčních (nabídky), však žádné věcně definovatelné ohrožení nebo poškození funkcí lesa v životním prostředí změnou životního prostředí v lesích nebylo shledáno. V tomto případě zjistil totéž i tým odborníků z VÚLHM Jilovíště-Strnady (SLODIČÁK, SKOBLÍK, NOVÁK 1999). Některé podmínky pro funkční působení lesa se podle tohoto posudku v daném případě dokonce zlepšily! Je užitečné a zajímavé porovnat přístup znaleckých posudků k věci s přístupem podle metody VYSKOTOVY (1996 - 1999): jasně se objeví zásadní rozdíly mezi hodnocením funkcí lesa skutečně pro denní život společnosti potřebných a funkcí celospolečenských, v citovaném projektu definovaných jako procesy přírody samé bez ohledu na praktické potřeby člověka. Rozdíly mohou mnoho říci o smyslu užívání rozdílných metod.

Bylo nutno k tomuto případu ovšem jasně říci, že tam lesní zákon porušen byl, a to ty paragrafy, které v podstatě chrání nepřetržitost a vyrovnanost produkce dřeva na konkrétním lesním majetku, tedy v podstatě nepřetržitost a vyrovnanost výnosu vlastníka lesa v sekulárním časovém měřítku. Nechceme se pouštět do rozborů, do jaké míry i na tom je veřejný zájem, aby eventuálně částka v řádu více desítek milionů korun jako újma životního prostředí v lesích odpovídala stupni nebezpečí pro společnost. Pakliže je nutné zabránit takovému protizákonnému počínání, bylo by rozumné stanovit sankce tak, aby se přestupování zákona nevyplácelo, avšak neužívat k tomu Achillovu patu lesnicko-ekonomické vědy v jejích nejtěžších problémech, jakou představuje užití populistické okliky přes životní prostředí díky jeho dnešní popularitě.

Přijetí takto kalkulované ekonomické hodnoty vzniklé škody za sankční ekologické hledisko z vůle státního orgánu nemá vůbec nic společného s reálnými environmentálními a sociálními funkcemi lesa a ve správní a soudní praxi může velmi výrazně zasáhnout do lidských práv občanů. Proto by měl předcházet zásadní politický konsenzus s takovými účelovými postupy, nikoli jen uvážení jednoho z pracovišť státního úřadnictva.

Přenechejme ekonomům k diskusi, zda aktuální cena zásoby dřeva na pni v lesním porostu odpovídá hodnotě jeho dřevoprodukční funkce. Ta se aspoň realizuje jen na porostní ploše. U některých mimoprodukčních funkcí, jak už bylo uvedeno v předchozí části, však tomu tak není – realizují se někdy i ve velké vzdálenosti od okraje lesních masivů dále v krajině (v povodí, v regionu). Na základě znalosti jak reálných faktorů geneze konkrétních funkcí lesa v životním prostředí, tedy funkcí environmentálních a sociálních, tak i areálů, v nichž se reálné funkční účinky projevují, nutno však soudit, že míra určité takové funkčnosti lesa nemá s porostní zásobou dřeva na pni vazby toho druhu a v té míře, aby podle tohoto kritéria mohla být věcně paušálně posuzována a ekonomicky hodnocena. Je velkou otázkou, zdali mezi porostní zásobou (tržně uplatnitelného) dřeva a funkčností lesa jako složky životního prostředí vůbec existují dílčí kauzální nebo aspoň jím blízké vazby. Naznačili jsme v předchozích částech pojednání, jak faktory geneze funkčních účinků lesních ekosystémů jsou v nejrůznějších vztazích k hmotnosti jisté nadzemní části jejich dřevinné složky.

Představa, že s narůstající zásobou dřeva na pni vždy na každém místě více či méně roste intenzita některé funkce lesa a naopak vždy klesá při opačném vývoji tohoto kritéria, odporuje poznatkům zatím obecně uznaným, jak je obsahují monografie příslušných oborů lesnické vědy a dalších kompetentních oborů přírodovědných. S dočasnou změnou zásoby dřeva na pni, jaká se děje v hospodářských lesích pravidelně, se např. s lesní půdou, jako zásadně významným činitelem některých účinků lesního ekosystému, nemusí nic funkčně podstatného dít, a to dokonce ani u takové reálné funkce, pro níž je lesní půda klíčovým faktorem (detenční vodohospodářská funkce lesa). K témuž závěru dochází např. projekt ŠIŠÁKA et al. (2003, 2004, 2005). To je velmi závažná námitka proti paušálním hodnocením těžebních zásahů podle ekosystémové metody VYSKOTOVY (1996 - 1999) a využívání jen na ní založených posudků (VYSKOT et al. 2005) v soudní praxi.

Všechna nasbíraná zkušenost ukazuje, že faktory geneze reálných funkcí lesa v životním prostředí mohou reagovat na změny zásob dřeva v určitém místě nejrůznějšími způsoby podle charakteru funkce – kladně, záporně či nulově na místě, kde se funkce reálně uplatňuje, na místě jejího skutečného využívání. Tedy tam, kde by ekonomické hodnocení funkce mělo praktický smysl jako hodnocení konkrétní např. pozitivní externality v denním životě společnosti. Známe přece i takové případy, kde čím větší zásoba dřeva na pni, tím horší podmínky pro jistou konkrétní funkčnost lesa (např. bilanční otázka interceptních a transpiračních ztrát vody pro zdrojové areály jímání podzemních vod, pro množství disponibilní vody pro vodárenské nádrže). Důkazy o jiném stavu věci v projektu pro MŽP ČR (VYSKOT 1996 - 1999) nejsou uváděny.

Podle údajů publikovaných v tomto projektu vycházejí v některých případech zvláštní, realitě vzdálené paradoxy o změnách přírodní funkčnosti lesa se změnami používaných kritérií. Z toho pak mohou vyplývat i paradoxní závěry k ohrožení či poškození životního prostředí v lesích, pokud by někdo chtěl uvažovat reálnou funkčnost. Podle uvedeného projektu vlastně jakýkoliv zásah do lesního porostu, kdy dojde ke snížení zásoby dřeva na pni, je negativním zásahem do přírodních procesů v lesním ekosystému: rozumí se negativním pro přírodu samu. Je to pojetí odpovídající filozofii hlubinné ekologie, že jen vše, co příroda činí, je dobré. Je to ovšem uvažování logické z hlediska nově pojatých celospolečenských funkcí lesních ekosystémů: jde o pojetí funkčnosti lesa bez zřetele na člověka a v tomto smyslu tedy i životního prostředí v lesích jako jedině vhodného výtvaru jediné přírody samé. Jakýkoliv zásah člověka do lesa a životního prostředí v něm je újmou přírody. Pěstování, těžba a obnovu hospodářských lesů v ČR je pak možno spočítat jako újmu přírody v řádu desítek miliard korun ročně. Beztrestné zůstává jen to, co dovoluje jediný zákon, lesní zákon. Jak se s tak obrovskými újmami na přírodě vyrovnávat v kulturních lesních ekosystémech, toť otázka!

Jak lze vidět v tabulkách (VYSKOT 1996 - 1999), náhrada starého lesního porostu novým při obnově těžbě velmi snižuje např. hodnotu „hydriko-vodohospodářské“ funkce, tedy patrně přírodních procesů formujících vodní režim v porostu. Jaký věcný podklad pro tuto hypotézu existuje? Těžko o tom uvažovat, není-li definováno, jaké vztahy mezi uváděnými faktory vytvářejí přírodu, tedy tu „správnou“, nikoli vodohospodářsky užitelnou funkčnost ekosystému. O podchycení skutečně vodohospodářsky užitečných funkcí lesa – tedy užitelných hledisek lidských, zájmů toho, kdo kulturní ekosystém k jistému účelu tvoří a o něj pečuje, nemůže být vůbec řeči.

Nebezpečí nesprávných soudů spočívá v tom, že sémanticky jsou některé názvy nových funkcí v projektu MŽP ČR (VYSKOT I. c.) lesopoliticky i pro praxi v trestně právní i správní sféře zavádějící. Je např.

známo, že pro reálnou vodohospodářskou funkci detenční popř. i pro místní funkci infiltrační je základním faktorem jejich geneze lesní půda, v tomto případě klíčový faktor dané funkce ekosystému lesa. Nedávno o tom bylo pojednáno v souvislosti s povodněmi (KANTOR et al. 2003). S dočasnou změnou zásoby dřeva na pni se s lesní půdou na místě samém nemusí nic funkčně podstatného dít. Tím méně pak tehdy, kdy se účinky místních změn přírodních procesů mají reálně projevit změnou reálné funkce vodohospodářské jako jevem územním, např. v povodí. Konstrukce zmíněného projektu se tedy nemohou týkat skutečných faktorů reálné vodohospodářské funkčnosti lesních ekosystémů – jsou to z tohoto hlediska konstrukce fikcí. Fikci pozoruhodných lesopolitických, protože vyvolávají u veřejnosti dojem, jak lesnictví využíváním lesů jako obnovitelného přírodního zdroje páchá změnami přírodních procesů a životního prostředí v lesích vlastně obrovské újmy přírodě, životnímu prostředí a celospolečenským funkcím lesa. Může nějaký zákon tak obrovské poškození světa trvale připouštět?

Ponecháváme stranou hledisko přírody samé a oceňování funkčnosti lesa pro ni samu. To je dlouhodobou záležitostí vědy. Konstatování se týká konkrétních veřejně prospěšných environmentálních a sociálních efektů lesa a lesního hospodářství. I plochy trvale či dočasně bez dřevinného porostu, jsou-li ve funkčním vztahu k lesu, pozemky s lesní kulturou či s porosty dřevin bez evidovatelné zásoby dřeva, a také lesní plochy se sníženým zakmeněním mohou být velmi prospěšné reálné environmentální či sociální funkci lesa.

Zmínili jsme se již o významu plochy pro ovlivnění funkčnosti lesa tam, kde se jeho reálné funkce skutečně uplatňují. Např. na vodohospodářské detenční či vodoochranné funkci s výslednými účinky mimo les (v krajině, v povodí, ve vodní nádrži) se podílejí všechny lesní porosty určitého území, a to v různé míře a tedy s různým významem (vahou) též podle jejich polohy a rozlohy v území. Není-li faktor polohy a plochy uvažován v posudcích stavu reálných funkcí lesa či ohrožení a poškození životního prostředí, lokální rozbor změny přírodních procesů nemusí ničeho dokazovat; může to být závažná věcná chyba hodnocení. Respekt k faktorům polohy a plochy pokládáme za zásadní aspekt pro posudek i postih konkrétního nesprávného zacházení s lesem jako nenahraditelnou složkou krajinného prostředí. Samozřejmě za předpokladu, že není úmyslem orgánu státní správy v podmínkách demokratického liberálního systému vytvářet specifické „*Malleus maleficarum*“ čili Kladivo čarodějnic k záchraně lesů co nejjednodušším způsobem s využitím dobově působivých sloganů.

Lze zjistit konkrétními rozborů literatury, že tam, kde se takové ohrožení či poškození reálné funkčnosti lesa má projevit a tedy ohrožovat poptávku po ní, nelze při šetření vlivu dokonce velkého konkrétního zásahu do lesního porostu zjistit žádné ovlivnění, žádné změny signalizující ohrožení či poškození reálných funkcí lesa. Je tu možno uvést velmi dobře známá hydrologická šetření vlivu imisních velkoplošných destrukcí lesů na odtokové poměry. V úvahách, kde nebyla uvážena setrvačnost vlastností lesní půdy, vycházely poměrně drastické změny v režimu odtoku srážkových vod (KŘEČEK, KREČMER 1980, 1981). Měření skutečných odtoků ukázalo však vlivy nepatrné (BUBENÍČKOVÁ 1988). Avšak světe div se: nesprávná interpretace těchto faktů z lesních imisních oblastí vede dnes dokonce k tomu, že ekologisté mají hledět na velkoplošné destrukce horských lesů Národního parku Šumava jako na jevy bezrizikové. Jakoby zásadní změny „životního prostředí v lesích“ i nastavší „podmínky pro působení škodlivých činitelů“ v důsledku rozhodnutí odpovědných orgánů nezasa-

hovat proti kůrovcovitým (dokonce podle mnohokrát kritizovaných, až dnes uznaných nesprávných premis o vývoji stavu lesů) tam byly životnímu prostředí jen prospěšné a chvályhodné. Takový pozoruhodný destruktivní experiment s přírodou v lesích hospodářských by byl environmentální kalamitou s miliardovými škodami na přírodě, životním prostředí v lesích i celospolečenských funkcích lesa podle vědecké ekosystémové metody hodnocení přírodních procesů, pokládané za jediné možnou pro lesy (Někteří 2002)! Paradox věcný i právní v naší legislativě je skutečně mnohostranný.

Absolutní ztotožňování přestupků lesního zákona s ohrožením či poškozením životního prostředí či nezasahování proti destruktivním experimentům s přírodou není ovšem vina pracovníků výkonného orgánu státní správy, kteří musí postupovat podle litery zákonů. Podle našeho názoru jde však o problém, zda se tu nepoužívá nepodložená právní idea, fikce v rozporu se skutečností, jestliže každé porušení zákona lesního by mělo být automaticky ve smyslu § 8 zákona č. 17/1991 Sb. ohrožením či poškozením životního prostředí v lesích. Zda na druhé straně není chybou, když zákonodárství ochrany přírody neosvětluje rizika přenechávání velkých území v kulturní krajině bez zásahů, jen přírodě. Ne proto, aby takové rozhodnutí nebylo možné, ale proto, aby byla včas prověřena konkrétní rizika pro krajinný biogeosystém a zvážena preventivní opatření. To by mělo být v rukou politiků a legislativců, opírajících politiku i právo jak o vědy a jejich poznatky dostatečně ověřené, tak o svou odpovědnost nejen za přírodu samu, ale i za společnost a její životní prostředí.

Podstatné zhoršení stavu životního prostředí, tedy jeho závažné poškození např. jako výsledek nakládání s lesem nad míru stanovenou zvláštními předpisy k hospodaření s přírodními zdroji (např. lesním zákonem č. 289/1995 Sb., ale i dalšími, lesů se týkajícími právními předpisy) je nutno v trestním právu (§ 181a trestního zákona č. 140/1961 Sb.) posoudit také podle stupně nebezpečnosti pro společnost (§ 3, odst. 1 a 2 téhož zákona). Odhadovat tento stupeň podle ceny dřeva dotčeného lesního porostu jako hodnoty újmy na životním prostředí v lesích je zástupný postup, který může být zavádějící. Rozhodně není cestou k objektivnímu, realitě odpovídajícímu posouzení společenské újmy na funkcích lesa v životním prostředí². To je závažné téma k diskusi kolem tzv. blanketní dispozice trestně právní normy a vazeb zákonů č. 114/1992, 218/2004 a dalších právních norem z oblasti ochrany přírody se zákonem č. 289/1995 Sb. Vždyť to, do jaké míry je např. lesní zákon každým paragrafem relevantní pro environmentální soudy, to ještě podle našeho názoru nebylo věcně analyzováno. Snad proto, že obecná kauzální vazba se zdá být nemožná. Je-li z ekologického hlediska považován stávající lesní zákon za minimální základ trvale udržitelného nakládání s našimi lesy, jde o dobrou ideu, nikoli však o výsledek vědeckého zkoumání podmínek trvale udržitelného života. Proto by měly být velmi opatrně stanovovány vazby mezi zákonem lesním a legislativou environmentální.

Závěry

Domníváme se, že postup ekonomického hodnocení funkcí lesa či posuzování jejich ohrožení a poškození bez náležitého respektu k nahromaděným poznatkům o genezi a charakteru environmentálních a sociálních účinků lesa, o jejich vazbě k poloze lesa a k území, na němž se přímo i nepřímo funkce lesa projevují, by měl být dále promyšlen vědami na cestě za náročným cílem ocenění přírody samé.

² Mimořádně pozoruhodný je např. § 58 zákona č. 218/2004, jenž v odstavci 1/ stanoví: „Ochrana přírody je veřejným zájmem. Každý je povinen při užívání přírody a krajiny strpět omezení vyplývající z tohoto zákona“. Vzpomínáme dlouho trvajících rozpaků užít pojem „veřejný zájem“ v oboru lesní legislativy a odvolávek na „nejasnost“ v právu dříve nedefinovaného pojmu.

Podle našeho názoru stav vědění nedává zatím naději na racionální výsledky hodnocení, tj. takové, které by byly bez dalšího uplatnitelné ve správní a soudní praxi v souladu s obecnými zásadami práva a jeho uplatňování v demokratické společnosti. Je nesporně výsadou vědy a vědců, aby se bávalo, jak se za vhodné uzná. Avšak správa státu a zejména nezávislá soudní moc v demokratické zemi by se měly vystříhat uspěchaného užívání účelových postupů bez přezkoušení hypotéz i vědeckých teorií v praxi po širokém posouzení výsledků vědeckých studií. Dříve než nastanou problémy s materiální pravdou v práci znalců, při použití finančních sankcí a trestů na svobodě za ohrožení či poškození životního prostředí vůbec či v lesích. To není zpochybňování vědeckých prací, které se snaží o uchopení velmi složitého problému. Jde o jejich využívání ve veřejném zájmu, tedy využívání státní moci, využívání politické. V tomto směru bychom pokládali zásady respektované v zavedené demokratické společnosti za ohrožené: po dlouhé době vžitých praktik totalitního období se bohužel nadále zdá mnohdy být „*fraus pia*“ aktuálním zájmem jakoby prospěšná (např. konkrétně zaznamenané a chválené lepší potírání „devastačních těžeb“).

Přes nepopiratelný význam hodnotového vyjádření funkcí lesa s mimotržními efekty (služeb lesa a lesního hospodářství), řešení ekonomického ocenění jiných než dřevoprodukčních funkcí lesa se ve světě ještě nedaří dotáhnout až do praktického, obecně uznávaného i respektovaného, národohospodářsky využitelného a správní či soudní sférou využívaného závěru. U nás MŽP ČR považuje vědecké studie prof. I. VYSKOTA s návrhem ekonomického hodnocení vnitřních přírodních procesů v našich kulturních lesních ekosystémech jakožto „celospolečenských funkcí lesů“ už za řešení prakticky využitelné, ba z hledisek politických cílů resortu za jediné vhodné pro lepší ochranu lesů. Výraznou charakteristikou pojetí prof. VYSKOTA je chápání celospolečenských funkcí lesa jako jevů neobnovitelných společně s lesním ekosystémem, což bývá mnohdy v rozporu s realitou. Pak není dobře možné použít tento postup v soudním řízení k zjištění reálné újmy, aniž by nehrzily paradoxy neslučitelné s principy práva. V případě vyvolané změny přírodních procesů uvnitř lesního ekosystému není jejich virtuální hodnota členěna v časovém hledisku na změnu dočasnou či trvalou, protože je chápána jako změna a škoda trvalá, což je případ specifický, spíše jen výjimečný – např. dojde-li k dlouhodobému odstranění lesního porostu (k odlesnění).

Avšak velkoplošná destrukce části horských lesů Šumavy v Národním parku Šumava jako výsledek lidského rozhodnutí provést – navzdory záporným stanoviskům odborníků v ochraně lesů a dokladané nutnosti posuzovat i rizika dlouho nedefinované „bezzásahovosti“ – v podstatě destrukční výzkum přemnožení kůrovcovitých (s principiální změnou přírodních procesů obdobného charakteru, jaká vzniká např. velkoplošnou těžbou lesa) není odpovědnými státními orgány posuzována jako jev s riziky poškození životního prostředí vůbec či životního prostředí v lesích. To, co se má v hospodářských lesích hodnotit jako těžká ekologická újma či poškození životního prostředí v lesích, ve zvláště chráněných územích právě naopak jakoby přírodě sloužilo – snad v intencích extrémní filozofie hlubinné ekologie (deep ecology), která vše, co příroda sama činí, pokládá za „dobré“ z hlediska ekologické etiky.

Tak může docházet k paradoxním závěrům nejen z hlediska reálných poškození či újem, ale i nepopiratelných práv člověka na životní prostředí. Je velmi závažnou otázkou, zda tak závažné, nedořešené či neřešené rozpory v principiálních názorech na přírodu a život mají být v demokratické společnosti už řešeny právním či správním řízením. V čem ještě nenašla konsenzus věda, to by neměla rozhodovat

politika ani soudní a správní orgány, tím méně veřejné hlasování.

Teorii nově pojaté přírodní integrované funkčnosti lesa doporučil však u nás i Nejvyšší soud České republiky uplatnit k výpočtům pro míru právních postihů ekologické újmy i ohrožení či poškození životního prostředí. Jde tedy o závažný nástroj soudní moci i státní správy k uplatňování v trestním právu (trestní zákon č. 140/1961 Sb. v § 181a – poškození životního prostředí, zákon č. 17/1992 Sb. v § 8 a 10 – poškození životního prostředí a ekologická újma) i ve správním řízení (zákon č. 282/1991 Sb. v § 4 – ohrožení a poškození životního prostředí v lesích). Tím výrazně vystupuje na povrch problematičnost právní a správní aplikace teoretických koncepcí, uplatněných v jejich sféře dříve, než mohlo dojít k nezávislým rozborům a ověření i z hledisek lesopolitických a environmentálně politických. Předběžná opatrnost nebývá na škodu věci zvláště u průlomových, za „jedině možné“ prohlašovaných teorií, které bez dostatečných analýz mění světově přijaté tři sloupy trvale udržitelného hospodaření či péče o obnovitelné lesní zdroje – ekologický, ekonomický a sociální – v zavrhnutíhodné archaické pojetí antropocentrického utilitarismu. Prohlášení této oceňovací metody ministrem životního prostředí za jediné možnou pro praxi MŽP ČR pokládáme za důsledek výrazné orientace tohoto státního orgánu v oboru bioty nikoli na životní prostředí kulturní krajiny, ale skoro výlučně na ochranu přírody, často v pojetí blízcím se krajní větvi ekologické filozofie – hlubinné ekologii. Doložili jsme nepřehlédnutelné hospodářsko-politické rozdíly mezi lesní výrobou a efekty environmentálními a sociálními, které vytvářejí lesní ekosystémy samovolně nebo s cíleným přispěním člověka. Pokládat vše za „produkt ekosystému“ je přírodovědně ideově možné, v lesním hospodářství však stěží uplatnitelné.

V předložené studii se předkládají v jejich třech částech lesopolitické, environmentálně politické připomínky, též poznámky k terminologii funkcí lesa, k ekonomické a právní oblasti. Konstatujeme nedostatek přesných definic základních pojmů nově zaváděných „celospolečenských funkcí“, terminologické nejasnosti a věcně nezdůvodněné, spíše ideologicky podložené zavržení veřejně prospěšných funkcí lesa jako služeb lesa a lesního hospodářství k užítu lidské společnosti. Upozorňuje se na nepomíjející veřejný praktický význam reálných mimoprodukčních funkcí lesa – služeb lesa a lesního hospodářství lidské společnosti v oblasti vodohospodářské a půdoochranné, rekreace a zdravotnictví i ochrany přírody. V pracích prof. I. VYSKOTA jsou odsuzovány na základě postulátů a nikoli analýz faktů jako balast utilitárně „archaického“ myšlení.

Reálné mimoprodukční funkce lesa ve smyslu lesního zákona jsou podstatně pro nakládání s lesy lesním hospodářstvím. V jejich rámci je pak nezbytné rozlišovat funkce samovolně vznikající (služby lesa či lesních ekosystémů) a funkce řízené (služby lesního hospodářství) jako nutná diferenciací těchto kategorií funkcí lesa v lesohospodářské praxi. Potvrzujeme setrvalý význam zákonem č. 289/1995 Sb. zavedeného rozlišování produkčních a mimoprodukčních funkcí lesa.

Dokládáme, že samotné přírodní procesy uvnitř lesních ekosystémů nelze ztotožňovat s veřejně prospěšnou konkrétní funkčností lesa. Jestliže nově zaváděné pojetí „celospolečenských“ funkcí lesa spočívá na čistě přírodních, interních procesech v lesním ekosystému a usiluje ekonomicky hodnotit přírodu pro ni samu, pojetí mimoprodukčních environmentálních a jim blízkých sociálních funkcí lesa se zabývá jevy naprosto odlišnými: účinky lesů pro společnost konkrétně užitečnými, odedávna a také nadále potřebnými jako pozitivní externalita pro kulturní krajinu, její životní prostředí a infrastrukturu, pro hospodářské podnikání i kulturu. Tyto funkce s efekty veřejných statků pravých i nepravých, neuplatnitelných přímo na trhu, poskytuje les

– nenahraditelná součást životního prostředí – jako součást krajinného biogeosystému. Jsou to např. funkce vodohospodářské s půdoochrannými, funkce rekreační a zdravotní, funkce v ochraně přírody – všechny dány a řízeny konkrétními potřebami a záměry lidské společnosti.

Různě užívaný termín „funkční integrace“ je připomenut jako pojem vhodný pro stav v lesním hospodářství, jestliže vedle produkce tržních statků jsou do jeho hospodářského systému jako nedílná součást hospodářské činnosti začleněny (internalizovány) také environmentální a sociální lesnické služby. Tato internalizace nebyla dosud v lesním hospodářství prakticky (lesopoliticky) dořešena, ačkoliv teoretické podklady i v praxi ověřené technologické postupy a náležitě ekonomické kalkulace existují již desítky let a jsou stále doplňovány. Je dnes již aktuální otázka, zda právě absence této strukturální transformace, odpovídající civilizačnímu vývoji společnosti, není jednou z podstatných příčin poklesu image lesnictví a lesního hospodářství a dalších jevů, ohrožujících jeho vývoj.

Představa, že funkčně ideálním by měl být vždy pro všechna funkční hlediska dřevinný porost v celém území plně zapojený, s maximální porostní zásobou dřeva, bez volných ploch a mýtin, často neodpovídá reálným faktorům geneze environmentálních a sociálních funkcí lesa. Také představa lesa přírodního či přírodě blízkého jako funkčního ideálu je jen ideálem jako bývají všechny paušalizace kauzálních vazeb v prostředí. Připomíná se i fakt, že lesní ekosystémy mohou být pro lidskou společnost nejen zdrojem užitečných funkcí, ale také v určitém místě či době zdrojem dysfunkcí. Někdy pro své přírodní vlastnosti, jindy působením povětrnostních jevů a poměrů; také ovšem zaviněním člověka, avšak nikoli jen tím.

V souvislosti se snahami oceňovat environmentální a další funkce lesa je ve studii dotčena otázka vztahu environmentálních i sociálních funkcí lesa a porostní zásoby dřeva na pni, resp. hmotnosti dříví vytěženého. Konkrétní mimoprodukční funkce lesa nemají se zásobou dřeva na pni či s hmotností dříví vytěženého natolik kauzálně vázané faktory své geneze, aby se podle tohoto kritéria mohla spolehlivě posuzovat funkčnost lesního porostu bez nebezpečí hrubých chyb v míře jejího ohrožení a poškození včetně ekonomického hodnocení. Nemluvě vůbec o možnosti posudku funkčnosti lesa jako součásti krajinného biogeosystému.

Jestliže vědecká metoda prof. I. VYSKOTA byla konstruována pro ekonomické hodnocení přírody samé, tedy přírodních procesů v lesních ekosystémech z hlediska jejich přímého, „životadárného“ významu pro sám lesní ekosystém a přírodní dění vůbec, je nesporně velmi pozoruhodné, že takové, dokonce podle ministra životního prostředí jediné přijatelné hodnocení přírody pro přírodu samu nebylo zatím aplikováno na destrukci lesních ekosystémů horských lesů Šumavy žírem kůrovcovitých, i když tam nesporně dochází ke zcela zásadním změnám přírodních procesů v rámci kritérií zmíněné metody. MŽP ČR prosadilo její aplikaci jen v lesích hospodářských, nikoli v lesích pod vlastní správou. Zákonitosti a důsledky změn přírodních procesů jsou přece všude tytéž, ať lesní ekosystém v kterékoli kategorii lesa poruší živý, přírodní organismus či člověk. Upozorňujeme tím na závažný fakt, že v intencích politického záměru MŽP ČR na posílení ochrany lesů je metoda, prof. I. VYSKOTEM vědecky zpracovaná pro ekonomické hodnocení samotné přírody, používána doposud pouze pro hodnocení změn přírodních procesů při narušení lesního porostu nezákonným zásahem či opomenutím člověka v hospodářských lesích. Případ lesů Národního parku Šumava, ponechaných záměrně žíru přemnoženého hmyzu s následnými velkoplošnými, podstatnými změnami přírodních procesů a tím i celospolečenských funkcí lesa ve Vyskotově pojetí, zatím nebyl takto oficiálně hodnocen. Jakoby existovala mezi ekologisty i v pojetí

pracovníků MŽP ČR dvojí příroda: totéž, co je v hospodářských lesích deklarováno jako vážná ekologická újma přírody, poškození nových celospolečenských funkcí lesa či ohrožení a poškození životního prostředí v lesích, to je v národním parku nejen přírodě ku prospěchu, ale ani celospolečenské funkce lesa (sensu VYSKOT) zřejmě neohrožuje – i když se zásadně změnila popř. vymizely!

Studie upozorňuje na lesopoliticky závažné paradoxy takové praxe. Jakoby existovalo i dvojí právo či dvojí aplikace – v jednom případě jsou údajné obrovské újmy přírody či škody na životním prostředí kryty lesním zákonem (újmy vyvolané zákonnou těžbou a obnovou lesů nejsou jako takové posuzovány), v jiném se mají sankčně tvrdě postihovat tytéž změny přírodních procesů jako vážná újma přírody či poškození životního prostředí (vznikly-li zásahem či opomenutím nezákonným). Z legislativy ochrany přírody se zase paradoxně odvozuje, že velkoplošné destrukce lesů v národním parku, jaké by v hospodářských lesích působily obrovské újmy přírodě, žádnou škodlivou změnou přírodních procesů být nemohou, žádná rizika pro kulturní krajinu se nezvažují. Paradoxně z hlediska veřejných zájmů na funkcích lesa v krajinném biogeosystému, logicky z hlediska ideologie hlubinné ekologie, podle níž příroda cokoliv činí, jen dobře činí. Pokládáme za naprosto paradoxní posuzovat metodou MŽP ČR např. opomenutí včasné asanace náletu kůrovcovitých a nález kůrovcového dřeva ve smrkovém porostu paušálně – např. i ve stanovištně zcela nevhodné monokultuře – jako ekologickou újmu či poškození či ohrožení životního prostředí v lesích, zatímco kus dál v hranicích národního parku ani totální změny přírodních procesů masovou destrukcí lesa, důsledek stejného jevu, podle takto ideologicky pojatého práva nic nemohou ohrozit ani poškodit. Poukazuje se na nebezpečí existujícího protikladu mezi lesnickou a environmentální politikou, jenž takto vzniká snahou uplatnit náhledy diskutabilní extrémní větve ekologické etiky, tzv. hlubinné ekologie, politicky účelově v právní sféře.

Poděkování:

Výsledky prezentované ve studii vznikly s finančním přispěním NAZV, projektu č. QF 3233 „Vyjádření společenské efektivnosti existence a využívání funkcí lesa v peněžní formě v České republice a v rámci institucionální podpory výzkumu a vývoje z veřejných prostředků“ a výzkumného záměru MZe ČR č. 0002070201 „Stabilizace funkcí lesa v biotopech narušených antropogenní činností v měnících se podmínkách prostředí“.

Literatura

- BLÁHA, J.: Hnutí Duha – ohlédnutí za VIII. sněmem lesníků. Lesnická práce, 85, 2005, č. 7, s. 355
- BLÁHA, J.: Smysl národních parků. EKO, Ekologie a společnost, 17, 2006, č. 1, s. 24-25
- BLUĐOVSKÝ, Z.: Economic motives for the intensification of Czechoslovak forestry. In: Policy Analysis for Forestry Development, Proc. Int. Conf. IUFRO. IUFRO: Thessaloniki 1984, s. 255-262
- BLUM, A.: Forest functions. In: Encyclopedia of forest sciences. Ed. J. Burley et al. Amsterdam: Elsevier 2004, s. 1121-1126
- BUBENIČKOVÁ, L.: Poznatky z experimentálního ověřování hydrologické bilance v povodí toků v Jizerských horách. In: Vodohospodářské důsledky imisní kalamity v Jizerských horách. Sborník referátů. Ústí n. L.: Dům techniky ČSVTS 1988, s. 129-134
- Dopis: Dopis I. náměstka ministra spravedlnosti Národnímu lesnickému komitétu z 16. května 2004 č. j. 68/2004/Zn.
- Ekosystémy: Ekosystémy a kvalita lidského života: rámec pro hodnocení. Zpráva pracovní skupiny pro koncepční rámec ekosystémového hodnocení milénia. Praha: MŽP ČR 2003. 30 s.
- Encyclopedia: Encyclopedia of Forest Sciences. Vol. 4. Ed. J. Burley et al. Amsterdam: Elsevier 2004. 2061 s.
- FLORA, M.: Právo na úhradu za plnění veřejně prospěšných funkcí v lesnictví. In: Lesy a jejich příspěvek k rozvoji regionů – jak využít existující potenciál? Sborník referátů. Jíloviště-Strnady: VÚLHM 2005, s. 29-36
- FRIEDRICH W., LIEBSCHER H., RUDOLPH R., WAGENHOFF A.: Forstlich-hydrologische Untersuchungen in bewaldeten Versuchsgebieten im Oberharz: Ergebnisse aus dem Abflussjahre 1951 - 1965. Aus dem Walde, 1968, č. 7, 196 s.
- GALABOVÁ, I.: Oceňování obnovitelných přírodních zdrojů. Diplomová práce. Praha: Vysoká škola ekonomická, fakulta národohospodářská 2002. 82 s.
- KANTOR, P. et al.: Lesy a povodně. Souhrnná studie. Praha: MŽP ČR a NLK 2003. 48 s.
- KOHÁK, E.: Zelená svatozář. Kapitoly z ekologické etiky. Praha: Sociologické naklad. 1998. 203 s.
- KREČMER, V.: Celospolečenské funkce lesů jako volné účinky lesa a jako služby lesního hospodářství. In: Sborník referátů z vědecké konference. Brno: Vysoká škola zemědělská, lesnická fakulta 1979, s. 38-50
- KREČMER, V.: K ekonomické problematice mimoprodukčních funkcí lesů a lesního hospodářství. Politická ekonomie, 34, 1986, č. 11, s. 1195-1206.
- KREČMER, V.: Trvale udržitelný rozvoj a lesní hospodářství v České republice. Lesnictví – Forestry, I. část, 39, 1993, č. 12, s. 513-519, II. část, 40, 1994, č. 1, s. 48-54, III. část, 40, 1994, č. 6, s. 256-264
- KREČMER, V.: Civilizační vývoj – zadání i problémy lesnické politiky. Třetí transformace lesního hospodářství. Lesnická práce, 75, 1996, č. 2, s. 39-41
- KREČMER, V.: Čím je a jaká by mohla být Česká inspekce životního prostředí jako nástroj státní politiky v ochraně lesa. EKO – Ekologie a společnost, 9, 1998a, č. 2, s. 8-12
- KREČMER, V.: Lesnické služby životnímu prostředí. (Třetí transformace lesního hospodářství?). EKO – Ekologie a společnost, 9, 1998b, č. 5, s. 20-27
- KREČMER, V.: Posouzení ohrožení a poškození životního prostředí v lesích těžbou. Znalecký posudek soudního znalce č. 31/1998. Praha: 1998c. 21 s.
- KREČMER, V.: Ohrožení a poškození životního prostředí při nakládání s lesy jako problém věcný i právní. EKO – Ekologie a společnost, 10, 1999, I. část, č. 5, s. 7-9, II. část, č. 12, s. 513-519
- KREČMER, V.: Rizika ponechávání lesních ekosystémů samovolnému vývoji. Lesnická práce, 82, 2003, č. 9, s. 30-31
- KREČMER, V.: Šumava, zelená střecha Evropy – několik lesopolitických a environmentálně politických poznámek. In: Šumava – zelená střecha Evropy, VIII. sněm lesníků ČR, Sborník referátů; Srní 26. května 2005. Praha: Česká lesnická společnost 2005, s. 12-17
- KREČEK, J., KREČMER, V.: Hydrologické aspekty přeměn lesů v důsledku působení imisí. Vodní hospodářství, řada A, 30, 1980, č. 12, s. 311-314; 31, 1981, č. 3, s. 69-72
- LIBROVÁ, H.: Pestří a zelení. Kapitola „Spor o ekologickou etiku“, s. 159-179. Brno: Naklad. Veronica a Duha 1994. 217 s.
- LIPTON, D. W., WELLMAN, K.: Economic valuation of natural resources. A handbook for coastal resource policymakers. NOAA Coastal Ocean Program Decision Analysis Series, No. 5. U.S. Dept. of Commerce, 1995. 131 s.
- MATOUŠEK, J. et al.: K problematice lázeňských lesů. Lesnická práce, 56, 1977, č. 6, s. 262-269
- MERLO, M., CROITORU, L. et al.: Valuing Mediterranean forests. Towards total economic value. Wallingford, UK: CABI Publishing, 2005. 406 s.
- MRAČEK, Z., KREČMER, V.: Význam lesa pro lidskou společnost. Praha: SZN 1975. 225 s.
- Některé: Některé priority a cíle nového ministra a Ministerstva životního prostředí v lesnictví. Rozhovor M. Třeštíka s Liborem Ambrozem. Lesnická práce, 81, 2002, č. 10, s. 440-442
- Ochrana: Ochrana přírody a péče o les v Národním parku Šumava. Studie k projektu „Analýza vývoje a řešení problému aktivní ochrany lesa v Národním parku Šumava“. Ed. B. Vinš. Praha: Národní lesnický komitét a MŽP 1999. 56 s.
- PAPÁNEK, F.: Teória a prax funkčne integrovaného lesného hospodárstva. Lesnícke štúdie, sv. 29. Bratislava: Príroda 1978. 218 s.
- Péče: Péče o Národní park Šumava: mise IUCN. Praha: MŽP 2003. 128 s.
- PLIVA, K.: Funkčně integrované lesní hospodářství. Sv. 2. Funkce lesa v lesním plánování. Brandýs n. L.: ÚHÚL 1991, 95 s., přílohy, tabulky
- Postoje: Postoje hnutí Duha. Rozhovor redakce s MVDr. J. Bláhou. Lesnická práce, 84, 2003, č. 5, s. 233
- Prohlášení: Prohlášení pořadatelů semináře „Šumava, zelená střecha Evropy“. EKO – Ekologie a společnost, 16, 2005, č. 4, s. 3
- SCHAEFER, S.: Die Infrastrukturleistungen des Waldes aus ökonomischer Sicht. Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, 1989, č. 143, 274 s.
- SKUHRÁVÝ, V.: Lýkožrout smrkový (*Ips typographus* /L./) a jeho kalamity. Praha: Agrospoj 2002. 196 s.
- SLODIČÁK, M., SKOBLÍK, J., NOVÁK, J.: Posouzení poškození a ohrožení životního prostředí v lesích. Znalecký posudek VÚLHM Jíloviště-Strnady č. 1/1999. 14 s.
- Stanovisko: Stanovisko orgánu SSL I. stupně, Stanovisko ČIŽP k problematice kůrovců v NP Šumava. Lesnická práce, 85, 2005, č. 7, s. 355
- ŠIŠÁK, L., ŠVIHLA, V., ŠACH, F.: Oceňování společenské sociálně-ekonomické významnosti základních funkcí lesa. Praha: Ministerstvo zemědělství ČR, odbor lesního hospodářství 2003. 71 s., 6 s. příloh

- ŠIŠÁK, L., ŠACH, F., KUPČÁK, V. et al.: Vyjádření společenské efektivity existence a využívání funkcí lesa v peněžní formě v České republice. Projekt NAZV č. QF 3233, periodická zpráva. Praha: Fakulta lesnická a environmentální ČZU 2004. 101 s.
- ŠIŠÁK, L., ŠACH, F., KUPČÁK, V. et al.: Vyjádření společenské efektivity existence a využívání funkcí lesa v peněžní formě v České republice. Projekt NAZV č. QF 3233, periodická zpráva. Praha: Fakulta lesnická a environmentální ČZU 2005. 128 s.
- Trestní zákon č. 140/1961 Sb.
- Usnesení: Usnesení Nejvyššího soudu České republiky ze dne 28. listopadu 2001. Tisk 5 Tz 274/2001. 12 s.
- ÚLEHLA, V.: Napojme prameny. O utrpení našich lesů. Praha: Život a práce 1947. 125 s.
- VYSKOT, I.: Kvantifikace a kvantitativní hodnocení celospolečenských funkcí lesů ČR jako podklad jejich oceňování. Projekt programu péče o životní prostředí MŽP ČR. Praha: MŽP ČR 1996 - 1999.
- VYSKOT, I.: Celospolečenské funkce lesů a objektivizace jejich hodnocení. Lesnická práce, 80, 2001, č. 1, s. 15-17
- VYSKOT, I. et al.: Potenciály funkcí lesů České republiky podle hospodářských souborů a lesních typů. Praha: MŽP ČR 1999a. 53 s.
- VYSKOT, I. et al.: Klasifikace lesů České republiky podle významnosti celkového reálného potenciálu celospolečenských funkcí (pro hospodářské soubory a lesní typy). Praha: MŽP ČR 1999b. 16 s.
- VYSKOT, I. et al.: Reálné efekty funkcí lesů České republiky. Praha: MŽP ČR 2000. 33 s.
- VYSKOT, I. et al.: Kvantifikace a hodnocení funkcí lesů České republiky. Praha: MŽP ČR 2003. 186 s.
- VYSKOT, I. et al.: Praktické hodnocení újm na funkcích lesních ekosystémů metodou LDF MZLU v Brně. In: Uplatnění Národního lesnického programu v praxi s ohledem na mimoprodukční funkce lesa. Sborník referátů ze semináře 8. února 2005; Dům ČSVTS Novotného lávka. Praha: Česká lesn. spol. 2005, s. 19-23
- ZATLOUKAL, V.: Dopracování systému hodnocení funkcí lesů na základě oponentního posouzení navrhovaných variant, včetně návrhu legislativního vymezení oblastí použití jednotlivých metodik. 2004, 16 s., rozmnoženo
- Záznam: Záznam z jednání předsednictva ČAZV k tématu „Ekonomické hodnocení funkcí lesa“ v Kostelci nad Černými lesy dne 1. října 2002. Viz Zpravodaj MŽP ČR, 13, 2003, č. 1, s. 18-19.
- Zákon č. 282/1991 Sb. o České inspekci životního prostředí a její působnosti v ochraně lesa
- Zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí
- Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny
- Zákon č. 289/1995 Sb. o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon)
- Zákon č. 218/2004 Sb., kterým se mění zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

To economic valuation of non-market forest functions from forest policy viewpoint

Summary

The study proves noticeable economic-political differences between forest production and environmental and social effects, that forest ecosystems form spontaneously or with aimed human contribution as forest functions beneficial to the public. To consider all to be “ecosystem production” is scientifically possible but hardly applicable in forestry. The study confirms permanent importance of dividing productive (market) and non-wood-production (non-market, non-productive, environmental and social) forest functions established by forest law no. 289/1995 of the statute book.

The study presents contributions from the view of forestry policy and environmental policy and notes to terms and concepts of forest functions, to economic and legal spheres and to criteria of economic valuation of forest functions beneficial to the public. It is stated lack of precise definitions of basic concepts of newly interpreted “all-social functions” of forest in the project of the Ministry of Environment of the Czech Republic. The term was already used in the past but the original definitions of those functions were in principle absolutely different. We analyse terminological obscurities and objectively unfounded, rather ideologically substantiated rejection of hitherto accepted forest functions beneficial to the public as functions pejoratively named as “utilitarian” ones in “archaic” perception, because they are useful for the human society. We point out unfading public practical meaning of real non-wood-production (non-market, non-productive, environmental and social) functions of forest in terms of the forest law – newly named as forest services (forest ecosystem services) and forest management services (forestry services) for the human community. From management viewpoint we substantiate the necessity to distinguish the functions arisen spontaneously (forest services or forest ecosystem services) from functions managed (forest management services or forestry services) as necessary forest-political differentiation of forest functions for forest management practice.

Civilizational development has already reached the stadium in which the spontaneous environmental and social functions of forest (forest services, positive externalities) – in the Czech Republic as combined effects of timber-production utilization of managed forests – are not able in many places to cover society consumption: it is necessary to expend specific forestry activities and capital for maintenance, reinforcement and possibly also for creation of required effects and for restraining or eliminating undesirable effects. It is a case of managed forest functions or forestry services beneficial to the public. The real non-wood-production (non-market, non-productive, environmental and social) managed functions of forest are substantial for management of forests in the Czech Republic – they involve more than one half of the whole forest area. They are particularly water management functions (aggregative and detention function) with soil conservation ones, recreation and health functions, functions in nature preservation – all those functions are given by concrete needs and intentions of human society.

We prove that natural processes themselves inside the forest ecosystems cannot be identified with concrete forest functionality beneficial to the public. Newly established Ministry of Environment CR interpretation of “all-social” functions of forest relates to purely natural internal processes in a forest ecosystem and it is strived to use environmentally politically economic valuation of nature for itself. Conception of non-wood-production (environmental and social) functions of forest is concerned with phenomena absolutely different: influences of group effects of forests for human society concretely useful, for ages and also in future needful for cultural land, its infrastructure, for environment of human society, for business and culture. These forest functions with effects having character of public goods proper and improper, non-applicable directly on the market, are provided by forest, which is by operation of law irreplaceable component of environment, as constituent of landscape biogeosystem. These functions are in various sense territorial phenomena: their character and value cannot be expressed by natural processes within the particular forest stand.

Variously used term “functional integration” is defined by such a state of economic structure of the national economy branch as an attribute characterizing forest management, if besides production of market goods, environmental and social forestry services are also included (internalized) in its economic system as an equivalent economic activity component. This internalization has not been practically solved until now in the frame of forest management in the Czech Republic, because collective political will has not been found yet. The theoretical fundamentals of investigation and also in practice verified technological procedures for management, zoning of forests with important functions beneficial for the public and proper economic calculations of purposeful costs have already existed for tens of years and have been permanently completed. Absence of that structural forestry transformation, corresponding to civilization development of human society, can be one of the essential cause of forestry decrease and forest management image in public and the cause of other phenomena threatening development in forestry.

Notion, that timber stand, fully closed on the whole area with maximum timber supply without open areas and openings, should be always functionally ideal for all functional viewpoints, does not often correspond to real factors of genesis of concrete environmental and social functions of forest. Classic forestry yield criteria are neither identical nor parallel with the criteria of environmental and social functionality of forest. Also the notion of natural forest or close-to-nature forest as universal functional ideal of conservationists is only the dream, as all superficial generalization of causal linkages in environment usually is. We remind also the fact that forest ecosystems can be for human society not only a source of useful functions but also the source of dysfunctions on a particular place or in a special period: sometimes for its natural properties, at other times influencing meteorological processes and conditions, and occasionally, of course, due to human faults.

In connection with efforts to value environmental and social forest functions and to prosecute threat and deterioration of environment in forests we deal in the study with the problem of its substitutional legal solution in § 4 of law no. 282/1991 of the statute book, concerning not just important legal theory, administrative and juridical practice but also human rights. We also point to the relationships of environmental and social functions with standing volume (growing stock) and harvested timber mass. Some valuation practices of the inspection state authorities are based on the mentioned criteria and the authorities assert these practices in administration and penal law vindictory sphere. The concrete non-wood-production (non-market, non-productive, environmental and social) functions of forest have not insofar causally tied factors of their genesis with growing stock or with harvested timber mass, in order that we might assess reliably the functionality of a forest stand by that criterion without danger of serious mistakes at measurement of its threat and deterioration including implementation of economic valuation

and awarding sanctions. On that base we prove the impossibility of expert opinions of forest functionality as a part of landscape biogeosystem (forest functions as territorial phenomenon).

The scientific ecosystem method by professor I. VYSKOT (1996 - 1999) was constructed for economic valuation of nature itself, therefore, for valuation of natural processes in forest ecosystems from the viewpoint of their direct "vitalizing" meaning for forest ecosystems themselves and for natural events at all. The method was taken over by the Ministry of Environment CR, even by the minister of environment, as only acceptable valuation of forest nature for nature itself and as an instrument for founding sanctions for illegal operations into a forest. The study supporting the method was used in objective contradiction with its essence for justification of inflictions for illegal treatment with managed forests on the base of economic valuation of detriment to nature, environment in forests and newly introduced all-social functions of forest in the Vyskot's sense. It is undoubtedly noteworthy that the scientific method of valuing natural processes themselves has not been yet applied in forests under Ministry of Environment CR stewardship.

We give attention on large-area destruction (thousands of hectares) of forest ecosystems of mountain forests of the National park Šumava that was caused by bark-beetle feeding as consequence of forbiddance to restrain bark-beetle gradation in due time in the interest of nature conservation. It happened under pressure of enthusiasts for nature conservation on bases of premises, whose incorrectness have been unsuccessfully pointing out by the representatives of forest sciences and scientific and special forums for years. In the National park Šumava, the wholly principal changes of natural processes, changes of environment in forests, and changes of new all-social functions of forest have indisputably been occurring within framework of the criteria of mentioned scientific appraising ecosystem professor Vyskot's method. The same changes of natural processes in managed forests are declared by the state forest service authorities in accordance with the mentioned method as serious ecological detriment to nature, deterioration of new all-social functions of forest or threat and deterioration of environment in forests. Relations and consequences of natural process changes are after all the same everywhere no matter if element, natural organism or human beings disturb forest ecosystem in any category.

If such changes in the national park thrive surprisingly on nature and management of the local forests and no all-social functions (in the Vyskot's sense) of forest are allegedly threaten – even though forests changed principally or vanished, and can be regenerated only step by step and in the long run by succession process – risks of loosened elements for cultural landscape can certainly exist. Consequently, the elements should be the object of interest first of all of the highest state authority of the Czech Republic for environment. The study declares that the environmental policy of the Ministry of Environment CR does not consider risks of large-area destruction of forest not only for area of especially preserved land but also for surrounding cultural landscape. It is a paradox from the viewpoint of public interests on forest functions in a landscape biogeosystem but it is logical from the viewpoint of extreme ecological ideology – deep ecology: according to it, anything the Nature makes, makes it only well. The generation of founders of our modern ecology has still considered undisturbed mountain forests to be the landscape protector in a piedmont. It is pointed out the serious fact that now, when for years fundamentally otherwise thinking representative of environmentalists' civil organization admitted a mistake as for insect gradation in the National park Šumava, the opinions of the National park Šumava management remain strictly speaking unchanged.

The study deals – from the viewpoint of forest policy as well as of environmental policy – with serious paradoxes of supervisory practice resulting especially from objectively dubiously constructed linkage between very general formulations of rules of law in environment and laws in nature, especially as for as the genesis of forest functions beneficial to the public is concerned. We point out jeopardy of existing contrast between forestry and environmental policy which arises in pursuit to enforce opinions of disputatious extreme line of ecological ethics, so-called deep ecology, intentionally in the field of politics in conceptions of environmental policy even also in the legal sphere.

Recenzent: Prof. Ing. K. Pulkrab, CSc.

Niektoré charakteristiky a pozoruhodnosti národných parkov Maďarska

Maďarsko sa rozprestiera na 93 000 km² a vyznačuje sa úrodnými rovinami a kopčekmi, pomerne nižšími hornatými oblasťami a vodnatými riekami. Najvyšším bodom v krajine je Kékestető, v oblasti pohoria Mátra, ktorý dosahuje 1 015 m výšku. Najväčším jazerom je Balaton s rozlohou 598 km², ktorý je zároveň aj najväčším jazerom strednej Európy. Podľa klimatických pomerov sa územie krajiny delí na tri klimatické zóny, a to na oceánsku (západoeurópsku), na mediteranskú (stredozemskú) a na kontinentálnu (suchozemskú). Priemerná ročná teplota vzduchu dosahuje v krajine 8 – 11 °C. Priemerný úhrn ročných zrážok sa na nížinách pohybuje v medziach 450 - 500 mm, kým v horských oblastiach dosahuje 700 - 800 mm. Skutočnosťou je, že sa krajina a jej prostredie v minulosti, najmä však v priebehu 19. a 20. storočia významne pozmenili, avšak vzhľadom na prevahu poľnohospodárstva, ktoré vždy hralo významnejšiu úlohu, ako priemysel, podstatná časť prírodných hodnôt sa až do súčasnosti zachovala. V Maďarsku je aj v súčasnosti mnoho takých oblastí a území, v ktorých sú takmer „rajské pomery“, a takto pre celý náš kontinent znamenajú nevyčísliteľné hodnoty. Takto je reálny predpoklad, že ako členský štát Európskej únie bude môcť obohatiť toto spoločenstvo.

V Maďarsku je 1 773 300 ha lesov, čo znamená 19,1% lesnatosť. Keďže lesy plnia aj významné celospoločenské funkcie, ich zveľaďovaniu sa v posledných desaťročiach venovala veľká pozornosť. Dôkazom toho je aj tá skutočnosť, že kým v roku 1938 dosiahla lesnatosť krajiny iba 11,9 %, do súčasnosti je to o 7,2 % viac. Z hľadiska využívania ich funkcie sa lesy delia na hospodárske (74,5 %), na lesy ochranné (23,2 %), ako aj na lesy osobitného určenia (2,3 %). Plošné zastúpenie jednotlivých drevín je nasledovné: dub má 21,3 % zastúpenie, cer má 11,4 %, buk má 6,2 %, hrab má 5,9 %, agát 21,3 %, topole šľachtené majú 6,5 %, topole domáce 3,0 %, ostatné listnaté dreviny 10,0 %, kým ihličnaté dreviny dosahujú 14,4 % zastúpenie.

V Maďarsku je 10 národných parkov s celkovou výmerou 484 700 hektárov. Je to 2,73 % z celkovej rozlohy krajiny. Počet a rozloha národných parkov sa neustále zvyšujú. Predstavme si jednotlivé národné parky Maďarska podľa doby ich založenia.

Hortobágyi národný park

Najväčším národným parkom Maďarska je Hortobágyi národný park (81 000 ha), ktorý bol založený v roku 1973. V súčasnosti je najväčšou stepnou oblasťou v strednej Európe. Okrem toho je časťou svetového dedičstva a zároveň celá jeho rozloha je biosférická rezervácia, kým v zmysle Ramsarskej dohody používa mimoriadnu ochranu. Jeho celková plocha je rozdelená na tri časti, a to na lesy v zaplavovanom území riek a mŕtvych ramien, na močiare a jazerá, ako aj na hortobágyjsku step. Rozličné pôdne vlastnosti vytvárali tu premenlivé mikroregióny, kde suchomilné rastliny dávajú regiónu striedavo zelené, červené až žlté sfarbenie. Oblasť Hortobágyu až do regulácie rieky Tisa, čo sa uskutočnilo v 19. storočí, bola sústavne zaplavovaná. Vďaka paseniu dobytky sa zachoval tu pomerne nízky trávnatý porast až doteraz. Hortobágy je zároveň aj najvýznamnejšou polonomádnou oblasťou v Maďarsku. Pozoruhodným javom je tu najmä počas letných horúčav aj výskyt fatamorgány.



Foto 1.
Jaskyňa v národnom parku Aggteleki
Cave in Aggteleki national park

Národný park Kiskunsági

Národný park Kiskunsági sa rozprestiera medzi riekami Dunaj a Tisa na ploche 76 000 ha a bol založený v roku 1975. V rámci programu UNESCO – Človek a biosféra bol v roku 1979 vyhlásený za biosférickú rezerváciu. Národný park je rozdelený na deväť samostatných častí. Najväčšou a najpestrejšou časťou národného parku sú pustatiny pod názvom Bócsa – Bugac, kde sa striedajú lesy na piesočnatých pôdach, zasolené jazerá, močiare a bahnisté lúky. Na území národného parku je veľmi bohatá flóra a fauna a tu bolo vybudované aj prvé múzeum v národnom parku v Maďarsku. Dôležitou funkciou národného parku je udržiavanie počas uplynulých stáročí vyvinutého životného štýlu tamojšieho obyvateľstva a tradičných hospodárskych spôsobov, ako aj zachovanie a prezentácia pamiatok, súvisiacich so sedliackou kultúrou.

Národný park Bükk

Národný park Bükk sa rozprestiera v severovýchodnej časti Maďarska, bol založený v roku 1976, a to na ploche 43 000 ha. Pozoruhodné je, že až 90 % jeho rozlohy je pokryto lesmi. Vápencovitý povrch pohoria Bükk je mimoriadne pestrý a v jeho hĺbke sa nachádza cca 500 – 600 jaskýň, ktorých celková dĺžka dosahuje 35 km. Voda, ktorú poskytuje táto oblasť, je tak zdravá, že nie je potrebné ju ani cediť, ani chlómom zamiešať, čo má nesmierny význam pri zásobovaní okolitých miest a dedín s vodou. Veľmi peknou formáciou národného parku sú vysoké a holé skalnaté útvary, z vrcholu ktorých je krásny pohľad aj na vzdialenejšie okolie. Povestné, významné a krásne sú aj vodopády na toku Szalajka, ktoré spadajú zo 17 metrovej výšky. Hlavnou drevinou národného parku je buk (*Fagus sylvatica* L.) a na území národného parku môžu návštevníci obdivovať aj tzv. povestný Ōserdő (Prales), kde v priebehu posledných 100 rokov nevyrúbali ani jediný strom. V rastlinnom spoločenstve národného parku sa nachádzajú aj niektoré zvláštne stromových druhov z doby ľadovej, kým v jaskyňach sa objavili bohaté nálezy z doby kamennej.



Foto 2.
Múzeum v národnom parku Kiskunsági
Museum in national park Kiskunsági



Foto 3.
Skalnaté útvary v národnom parku Bükk
Rocky formations in national park Bükk



Foto 4.
Vodopády Szalajka v národnom parku Aggteleki
Waterfalls Szalajka in national park Aggteleki

Národný park Aggteleki

Národný park Aggteleki sa nachádza v severovýchodnej časti Maďarska na ploche 20 000 ha a bol založený v roku 1985. Najvýznamnejším lákadlom pre návštevníkov je sústava jaskýň Aggteleki a Slovenského krásu. Od roku 1979 sú obidve časti pod medzinárodnou

ochranou, kedy v rámci programu UNESCO – Človek a biosféra sa stali biosférickou rezerváciou. Jaskynná sústava národného parku je od roku 1995 časťou svetového dedičstva. Prevažná časť jaskýň je pre turistov prístupná. V impozantných miestnostiach sa liečia najmä ochorenia priedušky. Ich výborná akustika umožňuje aj usporiadanie koncertov.

Národný park Fertő – Hanság

Národný park Fertő – Hanság sa rozprestiera v severozápadnej časti Maďarska na ploche 23 000 ha a bol založený v roku 1994. Jazero Fertő, ktoré leží na Rakúsko-maďarskej hranici, je lemované trstinou (*Phragmites australis* L.), je plytké, postupne sa stáva zasoleným a má značný európsky význam. Okrem chránených a vzácných druhov rastlín sa na území národného parku vyskytuje aj značné množstvo vodného vtáctva a obojživelníkov. Na brehu jazera bola vybudovaná ornitologická stanica názvom Madárvárta, čo v preklade znamená „Vtáctvom očakávaná“, ako aj vyučovacie stredisko, ktoré hrajú významnú úlohu pri výchove mládeže najmä s ohľadom na ochranu životného a prírodného prostredia. Hoci obrovské močariska a bahniská, kedysi súvisiace s jazerom Fertő, pre rozličné ľudské zásahy, najmä pre odvodňovacie práce, sa v podstate premenili na kultúrnu krajinu, charakteristické rastlinné a živočíšne druhy sa predsa podarilo zachrániť. Jedným z cieľov národného parku je zachovať najmä etnografické pamiatky tejto oblasti pre budúce generácie.

Národný park Duna – Dráva

Národný park Duna – Dráva s výmerou 49 500 ha sa nachádza v oblasti južného Maďarska a bol založený v roku 1996. Územie národného parku zahŕňa jednotlivé úseky Dunaja a Drávy, ako aj roviny, obohatené s nánosmi uvedených riek. Územie národného parku teda nepredstavuje súvislú plochu, ale pozostáva z mozaikovite umiestneného teritória. Z týchto najvýznamnejšie je územie Gemenc, ktoré vykazuje vysoký stav kvalitatívnej divokej zveri. Ďalšou významnou časťou národného parku je Béda – Karapancsa, ktorá zahŕňa lúky, pastviska, ako aj zaplavované územia dolného toku Dunaja. Rieka Dráva je veľmi bohatá aj na rozličné druhy rýb. Významnou časťou národného parku je aj oblasť Barcsi, kde sa vyskytujú také druhy rastlín, ktoré možno nájsť iba na tomto území Maďarska.

Národný park Duna – Ipoly

Národný park Duna – Ipoly, ktorý bol založený v roku 1997 na ploche 63 000 ha, sa rozprestiera v severnom Maďarsku. Výnimočnú pozoruhodnosť si na území národného parku zaslúži najmä záhyb Dunaja. Svojráznosť národného parku vytvárajú najmä terasovité údolia riek, stretnutie roviny a hôr, ktoré tu vytvárajú mnohofarebné prírodné prostredie. Na území národného parku sa nachádza aj pohorie Pilis, ktoré je mimoriadne bohaté na jaskyne, ďalej pohorie Visegrád so stredovekým hradom, ako aj s pozoruhodnými skalnatými útvarmi poznačené pohorie Börzsöny, kde v súčasnosti žije až 60 % všetkého vtáctva v Maďarsku. Na území národného parku môžu návštevníci obdivovať aj mnohé kultúrno-historické pamiatky, najmä z obdobia rímskej ríše a zo stredoveku.

Národný park Körös – Maros

Národný park Körös – Maros sa nachádza v juhovýchodnom Maďarsku, bol založený v roku 1997 a má výmeru 51 000 ha. Z jeho jednotlivých častí najvýznamnejšia je Déványaecegi pustatina, kde sa aj v súčasnosti vo vysokom počte nachádza drop veľký (*Otis tarda* L.), ktorý je označený ako najväčší suchozemský vták v Európe. Pamiatky ranných ľudských sídlisk zachraňuje pustatina Mágor. Z bočného ramena rieky Maroš vzniklo Kardoskúti jazero – Fehér, ktoré je mimoriadne

bohaté na vodné živočíchy. Samozrejme aj na uvedené jazero sa vzťahuje Ramsarská dohoda. Územie národného parku bola osídlená už pred 7 000 rokmi, kým kláštory pochádzajú zo stredoveku.

Národný park Balaton – felvidéki

Národný park Balaton – felvidéki leží uprostred západného Maďarska, bol založený v roku 1997 a rozprestiera sa na ploche 57 000 ha. Územie národného parku je veľmi príťažlivé aj s ohľadom na cudzinecký ruch, keďže tu sa nachádza najväčšie jazero v strednej Európe, a to Balaton. Návštevníkov národného parku očaruje množstvo kultúrnohistorických a prírodných hodnôt. Veľmi hodnotnou časťou národného parku je aj Malý Balaton, kde sa vyskytuje až 250 druhov vtákov. Panva Tapolcai je charakterizovaná veľkým počtom hodnotných víníc. Na takmer holých skalách kopca Svätého Juraja môžu návštevníci vidieť aj iba tu sa vyskytujúce mediteránske papradie v Maďarsku. Okolie kúpeľného mestečka Balatonfüred sa vyznačuje mediteranským až submediteranským podnebím. Na ostrove Kányavári je zaujímavá veža na sledovanie vtákov, kým na Kápolna – pustatina môžu návštevníci obdivovať rezervatum byvolov.

Národný park Őrségi

Národný park Őrségi sa rozprestiera v severozápadnom Maďarsku, bol založený v roku 2002 a má výmeru 44 000 ha. Kopčeky a údolia, lesy listnatých a ihličnatých stromov, zelené lúky, krištáľovo čisté pramene a potoky, tiché prostredie a čerstvý vzduch, zachovalé ľudové tradície priťahujú sem stále väčší počet návštevníkov. Územie národného parku sa vyznačuje aj najväčším množstvom zrážok, ktorých ročný priemer dosahuje až 700 – 950 mm. Podnebie je tu pomerne vyrovnané a má subalpínsky charakter. Stavebným materiálom bolo tu v minulosti najmä drevo, dôkazom čoho sú predovšetkým krásne zvonice. Územie národného parku je až na 63 % pokryté lesmi, kým počet chránených rastlín dosahuje 111. V tunajších riekach a jazerách žije 45 druhov rýb. Okrem toho vysoký je aj stav hodnotnej jelenej zverí.

Okrem národných parkov existuje v súčasnosti v Maďarsku niekoľko krajinných a prírodných chránených oblastí, ktoré spolu s národnými parkami zaberajú 9,9 % celkovej rozlohy Maďarska.

Ing. Štefan Kohán, CSc.