

LESNICTVÍ FORESTRY

NÁRODNÍ KNIHOVNA



Volume 40, No. 1 - 2, 1994

P II 59

1480/95
AKF

21. I. 1997

OBSAH – CONTENTS



Simon J.: Mýtní zralost imisně poškozených porostů – Felling maturity of the stands damaged by air pollutants	
Vreštiak P.: Listová biomasa orecha čierneho (<i>Juglans nigra</i> L.) – Foliage biomass of black walnut (<i>Juglans nigra</i> L.)	4
Pasuthová J.: Poruchy výživy u smrku v imisních oblastech - Nutrition disorders in spruce in air-pollution regions	10
Simon J., Zach J.: Metodika pro hodnocení textury porostu – Methodics for assessment of stand texture	18
Štefančík I., Cicák A.: Zdravotný stav smreka a porastová štruktúra na výskumných monitorovacích plochách v oblasti Lesného závodu Čadca – Health state of spruce and stand structure of research monitoring plots in the Čadca forest enterprise	22
Martinek V.: K poznání lesní fauny dvoukřídlých (<i>Diptera-Brachycera</i>) v údolí řeky Metuje u Nového Města nad Metují – Study of forest fauna of diptera (<i>Diptera-Brachycera</i>) in the valley of the Metuje river near Nové Město nad Metují	29
Zelinka L.: Odvozní lesní cesty se štěrkovou obrusnou vrstvou na ŠLP TU Zvolen a jejich kvalita – Forest hauling roads with a gravel wearing course in the Forest Training Enterprise of the Technical University at Zvolen and their quality	38
Ďurský J., Šmelko Š.: Kvantifikácia prírastkových zmien smreka v oblasti Horná Orava – Quantification of increment changes of Norway spruce in the area of Horná Orava	42
Krečmer V.: Trvale udržitelný rozvoj a lesní hospodářství v České republice (II) – Sustainable development and forestry in the Czech Republic (II)	48
Koncepcie a zásady lesnické politiky – Conceptions and principles of forest policy ...	55

AKTUALITY

Poleno Z.: Ekologicky orientované pěstování lesů (II) – Ecologically sound silviculture (II)	65
--	----

LESNICTVÍ - FORESTRY

Mezinárodní vědecký časopis - An International Journal

Redakční rada - Managing Editorial Board

Prof. Ing. Vladimír Č h a l u p a , DrSc. (Faculty of Forestry, University of Agriculture, 165 21 Praha 6-Suchbát, Czech Republic) - Chairman - předseda

Prof. Ing. Jiří B a r t u n ě k , DrSc. (Faculty of Forestry, University of Agriculture, 613 00 Brno, Zemědělská 3, Czech Republic)

Ing. Josef B ě l e , CSc. (Forestry and Game Management Research Institute, 156 04 Praha 5, Zbraslav-Střnady, Czech Republic)

Prof. Ing. Mirjam Č e c h , CSc. (Faculty of Forestry, University of Agriculture, 165 21 Praha 6-Suchbát, Czech Republic)

Ing. Ján I l a v s k ý , CSc. (Forestry Research Institute, 960 92 Zvolen, T. G. Masaryka 22, Slovak Republic)

Ing. Jozef K o n ě p k a , CSc. (Forestry Research Institute, 960 92 Zvolen, T. G. Masaryka 22, Slovak Republic)

Prof. Ing. Jan K o u b a , CSc. (Faculty of Forestry, University of Agriculture, 165 21 Praha 6-Suchbát, Czech Republic)

Ing. Vladimír K r e ě m e r , CSc. (160 00 Praha 6, Na loukotí 20, Czech Republic)

Ing. Václav L o c h m a n , CSc. (Forestry and Game Management Research Institute, 156 04 Praha 5, Zbraslav-Střnady, Czech Republic)

Prof. Ing. Štefan Š m e l k o , DrSc. (Faculty of Forestry, Technical University, 960 53 Zvolen, T. G. Masaryka 24, Slovak Republic)

Prof. Dr. Ing. Miroslav V y s k o t , DrSc. (Faculty of Forestry, University of Agriculture, 613 00 Brno, Zemědělská 3, Czech Republic)

Vedoucí redaktorka - Editor-in-Chief:

Mgr. Radka Č h l e b e ě k o v á (Institute of Agricultural and Food Information, 120 56 Praha 2, Slezská 7, Czech Republic)

Odborná náplň časopisu

LESNICTVÍ - FORESTRY je mezinárodní vědecký časopis, který publikuje původní výsledky základního a aplikovaného výzkumu ze všech oborů lesnictví mající vztah k lesním ekosystémům střední Evropy. Časopis je vydáván měsíčně.

Rukopisy

Rukopisy nepřesahující 20 stran (psané oběma stranami, A4 formát) včetně tabulek, obrázků, literatury a abstraktu je třeba zaslat na adresu vedoucí redaktorky: Mgr. Radka Č h l e b e ě k o v á , Ústav zemědělských a potravinářských informací, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Články jsou publikovány v českém, slovenském nebo anglickém jazyce.

Objednávky a předplatné časopisu

Informace o předplatném podává, objednávky přijímá a rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, 120 56 Praha 2, Slezská 2, Česká republika.

Scope of Journal

LESNICTVÍ - FORESTRY is an international scientific journal that publishes original results of basic and applied research from all fields of forestry related to forest ecosystems of Central Europe. The journal is published monthly.

Manuscripts

Manuscripts, maximum 20 double-spaced typed pages (A4 size), including tables, figures, references and abstract, should be sent to the editor-in-chief: Mgr. Radka Č h l e b e ě k o v á , Institute of Agricultural and Food Information, 120 56 Praha 2, Slezská 7, Czech Republic. Articles are published in the Czech, Slovak or English language.

Subscription Information

Information on subscription available, subscription orders are accepted and the journal is distributed by the Institute of Agricultural and Food Information, 120 56 Praha 2, Slezská 7, Czech Republic.

MÝTNÍ ZRALOST IMISNĚ POŠKOZENÝCH POROSTŮ

J. Simon

Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Zemědělská 3, 613 00 Brno

Odvození mýtní zralosti pro imisně poškozené porosty vychází z kombinovaného produkčně-ekologického základu. Produkční hledisko je sledováno na základě vyjádření kulminace průměrného celkového přírůstu na zásobě. Ekologické hledisko prezentuje prognóza vývoje porostů vyjádřená křivkou hodnot koeficientů vitality. Vlastní mýtní zralost pro jednotku diferenciace hospodaření je pak intervalovým vyjádřením s tím, že konkrétní střední mýtní věk se stanovuje s ohledem na cíl hospodaření v závislosti na lokálních podmínkách.

mýtní zralost; imise; buk

Mýtní zralost je definována jako stav, kdy stromy a porosty dosahují vlastností určených cílem hospodaření a kdy je vhodné je vytěžit. Jde o dynamický stav, jehož odvození byla věnována nemalá pozornost a jehož využití v oblasti časové úpravy lesů je zásadní (souhrnné např. H a l a j et al., 1990, aj.). Odvození mýtní zralosti závisí na stanoveném cíli hospodaření a zároveň na stavu lesních porostů. Hovoříme-li o imisních podmínkách, jsou z tohoto pohledu zásadní zdravotní aspekty porostů (prognóza vývoje, destrukce, přežití atd.) s tím, že za cíl hospodaření je nutné prioritně považovat snahu o zajištění přírodní reprodukce lesního ekosystému (S i m o n et al., 1992). Z hlediska praktického lze pak v imisních podmínkách mýtní zralosti využít k odvození mýtního věku porostu a přenesení k určené střední mýtního věku pro jednotku diferenciace hospodaření (H e n ž l í k, Ž l á b e k, 1988). S ohledem na stanovený cíl hospodaření a dále obecně vzhledem ke složitosti imisní problematiky je zřejmé, že při formulaci mýtní zralosti a hledání způsobu jejího odvození je třeba preferovat ekologická hlediska před ekonomickými a maximální pozornost věnovat právě prognóze vývoje porostu.

FORMULACE ZRALOSTI PRO IMISNÍ PODMÍNKY

Při odvození mýtní zralosti je nutné vycházet ze dvou základních aspektů. Prvním je posouzení průběhu a kulminace celkového průměrného objemového přírůstu, které je stanoveno s ohledem na redukci přírůstu vlivem imisí v dané oblasti. Literatura týkající se této problematiky je i z našich podmínek značně rozsáhlá - např. S h e e r (1990), B r e z i n a, M a j a r o š (1993), K u p k a (1991), Z a c h, D r á p e l a (1991) z poslední doby aj. Na základě analýzy literárních údajů lze pro jednotlivé užší regiony již v podstatě usuzovat na velikost redukce přírůstu vlivem imisí; pro jednotky diferenciace hospodaření, pro které máme zájem hodnoty obměny odvozovat, lze potom údaje upřesnit na základě podrobných šetření. Pro taková šetření a následně vyjádření průběhu přírůstu je nejvhodnější využití simulacních modelů, vycházejících z analýz na časových řadách (např. S i m o n et al., 1992). Fakt, že se využívá

nikoli hodnotový, ale objemový přírůst, vyplývá jednak z toho, že u porostů vyšších stupňů poškození je hodnotové posuzování sporné, jednak z výrazné proměnlivosti cen sortimentů a obecně z proměnlivosti nazírání na komerční atraktivnost jednotlivých sortimentů. Tento fakt, který se v současné době zvyrazňuje, byl ostatně již dlouhá léta zdrojem rozporu mezi požadavkem na trvalost odvozeného obměny a proměnlivosti hodnotové zralosti, která právě z kulminací celkového průměrného objemového přírůstu kalkuluje. Využijeme-li tedy hodnoty celkového průměrného objemového přírůstu, lze říci, že jeho kulminace pak charakterizuje počátek intervalu, ve kterém je z produkčního hlediska vhodné porosty vytěžit, s tím, že čím vzdálenější je okamžik těžby od tohoto bodu, tím výraznější je produkční ztráta.

Druhým aspektem vstupujícím do odvození mýtní zralosti je prognóza dožití, resp. přežití porostů. Jde v podstatě o rámcové stanovení doby, ve které předpokládáme, že dojde - za předpokladu stálých vnějších podmínek a více méně konstantního imisního zatížení - k odumření porostu příslušného věkového stupně. Takto formulovanou prognózu lze podle našich zkušeností nejpřesněji formulovat na základě stanovení křivky vývoje hodnot koeficientů vitality, získané opět analýzou na časové řadě porostů středního, charakteristického stupně poškození (S i m o n et al., 1990). Koeficient vitality v tomto kontextu chápeme jako míru zdravotního stavu, odvozenou objektivně na ekofyziologickém základě. Autor metody (W a r i n g, 1975) definoval koeficient vitality jako míru efektivní asimilace uhlíku a pro jeho výpočet doporučil vztah:

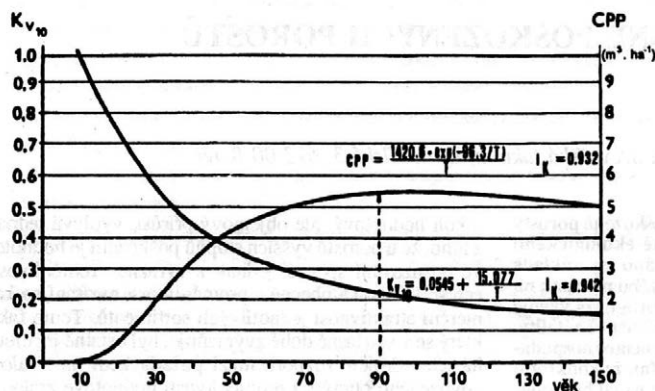
$$K_v = \frac{I_g}{G_b}$$

kde: I_g - plocha odpovídající posledním deseti letokruhům kmene,

G_b - plocha běle (zavodněného pletiva kmene).

Pro jeho odvození, stanovení, je možné použít destruktivních metod (na základě letokruhových analýz, např. v souvislosti s vyšetřováním průběhu přírůstu), případně i metod nedestruktivních, elektrických. Na základě stanovení křivky vývoje koeficientů vitality v porostech časové řady lze odvodit předpokládaný termín odumření porostu.

Mýtní zralost je pak, sjednotíme-li obě uvedené hlediska (ekonomické a ekologické), v podstatě intervalové vyjádření od momentu kulminace celkového průměrného objemového přírůstu do období předpokládaného odumření porostu. Pro vymezenou jednotku diferenciace hospodaření je pak možné návazně stanovit střední mýtní věk s větším ohledem na produkční či ekologické hledisko (v podstatě v rámci stanoveného intervalu) v souladu s upřesňujícím cílem hospodaření stanoveným vlastním, např. privátním, subjektem i s ohledem na společenský zájem na zachování ekosystému lesa. Intervalové vyjádření má navíc ještě tu výhodu, že umožňuje zařizo-



1. Vývoj hodnot koeficientu vitality a průměrného celkového objemového přírůstu s označením počátku intervalu mýtní zralosti – Graph of the values of vitality coefficient and volume total mean increment, in which the beginning of the interval of felling maturity is marked

vatelskému subjektu jistou volnost pro rozhodování (např. s ohledem na lokální podmínky).

PŘÍKLAD APLIKACE NAVRŽENÉ METODIKY

Navržená metodika byla ověřována v oblasti lokality Sedmidvory (Hrubý Jeseník), v bukových porostech hospodářského souboru č. 55 (Smrkové hospodářství živných stanovišť vyšších poloh) v letech 1990 - 1992, v rámci šetření zabývajících se odvozením simulačních modelů vývoje základních taxačních veličin. Pro analýzy byla využita časová řada porostů (10 - 120 let, s poškozením: 10 - 60 let - bez okulárních známek poškození, 60 - 100 let - stupeň poškození 1, ve starším věku - stupeň poškození 2) podle S i m o n a (1987). V rámci vymezené časové řady byla provedena dendrochronologická šetření a odvozena křivka vývoje koeficientu vitality (S i m o n, 1989, 1990). Dále pak byl formulován simulační model vývoje porostů (S i m o n et al., 1992) s následujícími charakteristikami vývoje základních taxačních veličin:

- vývoj počtu stromů na 1 ha
 $N = 6,758 + (4557/T) + (-33309/T^2)$,
 $I = 0,928$;
- růstová křivka střední výčetní tloušťky
 $d = 48,5937 \cdot \exp(-47,3091/T)$,
 $I = 0,951$;
- růstová křivka střední výšky
 $h = 49,6642 \cdot \exp(-46,3228/T)$,
 $I = 0,978$;
- růstová křivka zásoby
 $V = 1420,6 \cdot \exp(-96,3/T)$,
 $I = 0,923$.

V rámci tohoto modelu byla odvozena i křivka celkového průměrného objemového přírůstu. Uvedené křivky a výsledné odvození intervalu mýtní zralosti uvádí obr. 1. Počátek intervalu je stanoven do období zhruba 90 let věku porostu. Předpoklad výrazné destrukce a následně odumření porostu lze datovat - v závislosti na lokálních podmínkách a stálých imisně-ekologických podmínkách - do období zhruba od 130 let (hodnota K_V kolem 0,15). Tato hranice, hodnota koeficientu vitality kolem 0,15 - 0,1, byla jako rámcová hranice pro stav porostu v rychlé destrukci a odumírání v podstatě empiricky určena v předchozích šetřeních v oblasti (S i m o n, 1990). Uvedený interval mýtní zralosti (90 - 130 let) je samozřejmě generalizovaný a je dostatečně široký pro sta-

novení konkrétního mýtního věku, a to jak střední hodnoty, tak i lokálně, v souladu s diferencovanými cíli hospodaření a v závislosti na místních podmínkách (např. na orografické situaci atd.). Zároveň takto vymezený interval stanovuje limity (časové) pro uplatňování různých variant obnovních postupů.

DISKUSE

Využití uvedeného stanovení mýtní zralosti v intervalovém vyjádření má několik nesporných výhod:

- poskytuje okamžité informace o zdravotním stavu a úrovni přírůstu s tím, že se tyto generalizované hodnoty mohou postupně dynamicky měnit. Umožňují tedy při hodnocení v delším časovém horizontu posuzovat vývoj těchto dvou základních charakteristik; přitom je zřejmé, že lze předpokládat posun uvedeného intervalu v rámci souřadného systému, zpravidla vlevo, případně že lze kalkulovat s jeho zúžením;
 - rámcová charakteristika časové úpravy lesů v imisních podmínkách - střední mýtní věk - přitom může být charakteristikou stálou, což je v podstatě v tomto smyslu základním požadavkem;
 - využití uvedené metody odstraňuje rozpor, který i do oblasti časové úpravy, zvláště v imisně komplikovaných podmínkách, vnáší vstup privátního lesního sektoru. Jedná se o rozpor mezi požadavkem na trvalost časových rozhodnutí a dynamikou vnesenou právě diferenciací cílů hospodaření jednotlivých vlastníků.
- Soudíme, že této metodě by se měla věnovat pozornost a to v současné době zvláště ve smrkových porostech, kde jsou podobná šetření metodicky výrazně méně komplikovaná a podporných literárních údajů je k dispozici podstatně více.

Literatura

- BREZINA, L. - MAJÁROŠ, I.: Analýza vplyvu imisí na hrúbkový prírastok smrekových porastov. Konf. LVÚ Zvolen, 8. - 10. 9. 1993 (poster).
- HALAJ, J. et al.: Rubná zrelosť drevín. Lesnické štúdie, 48, 1990 : 1-107.
- HENŽLÍK, V. - ŽLÁBEK, I.: Hospodářská úprava lesů v oblastech postihovaných exhalacemi v ČSR. Lesn. Práce, 67, 1988, č. 8 : 345-349.
- KUPKA, I.: Height growth changes in spruce stands in the Czech Republic. Lesnictví, 37, 1991, č. 10 : 795-805.

SHEER, L.: Zhodnotenie vplyvu imisí na hrúbkový a objemový prírastok smrekových porastov LHC Polhora. Lesn. čas., 34, 1990, č. 1 : 3-11.

SIMON, J.: Příznaky poškození buku (*Fagus sylvatica* L.) vlivem imisí a klasifikační systém poškození. Acta. Univ. Agric., Ser. C, 1987, č. 1 - 4 : 145-150.

SIMON, J.: Změny tloušťkového přírůstu bukových porostů vlivem imisí na vybraných územích na Moravě. Acta. Univ. Agric., Ser. C, 1989, č. 1 - 4 : 127-134.

SIMON, J.: Prostorová a časová úprava lesů nacházejících se pod vlivem imisí. [Závěrečná zpráva.] Brno, LF VŠZ 1990 : 88.

SIMON, J. - ZACH, J.: Ekosystémové pojetí teorie hospodářské úpravy lesů. Acta. Univ. Agric., Ser. C, 1990-91, č. 1 - 4 : 101-104.

SIMON, J. - ZACH, J. - DRÁPELA, K.: Simulační model vývoje pro dřevinu buk (*Fagus sylvatica* L.). [Závěrečná zpráva.] Brno, LF VŠZ 1992 : 55.

WARING, R. H.: Vital signs of forest ecosystems. Proc. Fresh perspectives from ecosystem analysis, 1975 : 131-136.

ZACH, J. - DRÁPELA, K.: A diameter increment analysis of spruce in the Beskydy Mountains in the area under the influence of air pollutants. Lesn. čas., 37, 1991, č. 10 : 787-794.

SIMON, J. (University of Agriculture, Faculty of Forestry and Wood-working, Brno): *Felling maturity of the stands damaged by air pollutants*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (1-2): 1-3.

The estimation of felling maturity for the stands damaged by air pollutants is based on combined ecological and economic approaches. The economic approach is derived from the culmination of the volume total mean increment. Economical approach is represented by a prognosis of development and expected decay of the stand expressed by the curve of vitality coefficient. The felling maturity is estimated by means of interval for differentiation unit. Mean felling age is estimated from the point of view of management goals and local conditions.

felling maturity; air pollutants; beech

Došlo 17. 3. 1993

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Jaroslav Simon, CSc., Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Zemědělská 3, 613 00 Brno

Koncem roku 1994 vyjde Lesnický naučný slovník - I. díl

S odstupem šedesátí let od vydání prvního českého Naučného slovníku lesnického, redigovaného prof. Koněšem, a více než třiceti let od vydání úředního československého slovníkového díla, vydaného Československou akademií zemědělských věd, vyjde ke konci roku 1994 I. díl nového Lesnického naučného slovníku. II. díl vyjde v roce 1995.

Toto potřebné dílo se připravuje z iniciativy odvětví lesního hospodářství Ministerstva zemědělství a za jeho významné podpory. Na zpracování hesel se podílí sto předních lesnických odborníků z vysokých škol, výzkumných ústavů a dalších pracovišť. Předsedou redakční rady slovníku je doc. ing. Z. Poleno, CSc. Redakce byla svěřena Výzkumnému ústavu lesního hospodářství a myslivosti v Jílovišti-Strnadlech.

Pojetí slovníku vychází z toho, že ho bude používat nejširší okruh lesníků z povolání, majitelé lesů, studenti lesnických a dřevařských škol, pracovníci z oboru životního prostředí, dřevozpracujícího průmyslu i myslivci. Bude obsahovat přes 8000 hesel na přibližně 1700 stranách, ve kterých budou stručným a srozumitelným způsobem vloženy nejdůležitější pojmy ze všech oborů lesnictví. Hesla budou doplněna názornými černobílými kresbami a fotografiemi. V každém díle bude kromě toho asi 20 stran barevných ilustrací.

Slovník bude obsahovat tyto obory: přírodní podmínky lesní produkce; lesnická botanika, dendrologie a fytoecologie; pěstování lesů; ochrana lesů; hospodářská úprava lesů a oceňování lesů; lesní těžba a zpracování dřeva; lesnická ekonomika, řízení, informatika, výpočetní technika; tvorba a ochrana životního prostředí; myslivost; lidský faktor, ergonomie, odborná příprava pracovníků lesního hospodářství, lesnická osvěta; lesnickotechnické meliorace, hrazení bystřin, stavby; lesnická politika a legislativa.

Po dohodě s Ministerstvem půdohospodářství Slovenské republiky budou u všech hesel slovenské ekvivalenty a slovník tak poslouží i zájemcům na Slovensku. Dílo vyjde v celoplošné vazbě formátu B5 a oba svazky budou stát podle předběžné kalkulace 800 Kč. V polovině roku 1994 bude uspořádána subskripční akce, v níž si vážní zájemci budou moci výhodně zajistit zaslání slovníku poštou (se slevou 25 %). Slovník bude možné zakoupit v knihkupectvích specializovaných na odbornou literaturu a dále v a. s. Silvac, Na Křečku 365, 109 04 Praha 10, a v AGROSPÓJ, 117 05 Praha 1, Těšnov 17, kterými bude také rozšiřován v lesnické a zemědělské veřejnosti. Bližší informace o připravovaném díle mohou zájemci podat VÚLHM Jíloviště - Strnady (ing. Kulhánková, tel.: 02/591612-7) nebo Ministerstvo zemědělství ČR (dr. Sýkora, tel.: 02/2862 207).

LISTOVÁ BIOMASA ORECHA ČIERNEHO (*JUGLANS NIGRA* L.)

P. Vreštiak

Vysoká škola poľnohospodárska, Agronomická fakulta, Tr. A. Hlinku 2, 949 01 Nitra

V práci je zhodnotený vývoj listovej biomasy soliterných stromov orecha čierneho z mimolesnej mestskej a prímestskej zelene z územia západného a stredného Slovenska. Metódou porovnávania početnosti a plôch listov podľa hrúbky konárov a stromov je sledovaný nárast listovej plochy, objemu koruny a odvodených ekvivalentov v závislosti od hrúbky $d_{1,3}$ a veku. Z výsledkov vyplýva, že orech čierny patrí medzi dreviny s priemernou tvorbou listovej biomasy. Vo veku 50 rokov je listová plocha 583,3 m², objem koruny 778,3 m³, hodnoty indexov prekryvania listovej plochy 6,5 m² m⁻², objemu koruny 10,5 m³ m⁻² a koeficienta hustoty koruny 0,8 m³ m⁻². Strom dosahuje výšku 18,1 m a šírku koruny 11,2 m, hrúbka $d_{1,3}$ kmeňa je 44,8 cm. V sledovaných objektoch patrí orech čierny medzi vtrúsené dreviny.

orech čierny; listová biomasa; plocha listov; objem koruny

V lesníckej a dendrologickej literatúre sa orech čierny zaraďuje medzi hospodársky menej významné introdukované dreviny (Chmelář, 1983; Pagan, Randuška, 1988; Pokorný, Férr, 1964). V Európe sa pestuje už dlhšie ako tri a pol storočia. Počas tohoto obdobia sa lesnícky využíval len okrajovo. V parkoch a v krajine bol hojnejšie vysádzaný len od konca minulého storočia. V ostatnom období záujem o túto rýchlorastúcu drevinu produkujúcu mimoriadne kvalitnú drevnú hmotu narastá (Šika, 1964; Tokár, 1987). Zhodnocujú sa existujúce porasty (Tokár, 1984, 1986) a zakladajú sa intenzívne porasty - priemyselné plantáže (Sokár, 1992). Význam orecha čierneho narastá aj v sadovníckej a krajinárskej tvorbe, kde je považovaný za veľmi krásny soliterný strom vhodný aj do imisných oblastí, uprednostňuje sa vysoká produkcia fytoncídnych a repelentných látok. Nie sú zanedbateľné aj niektoré jeho liečivé účinky (Bucková, 1966).

Produkcii nadzemnej biomasy v nezmiešaných a zmiešaných porastoch orecha čierneho spracoval v našich podmienkach Tokár (1984, 1986, 1987, 1992). V literatúre sa nestretáme s prácami o listovej biomase soliterných stromov mimolesnej zelene. Túto medzeru chceme vyplniť poznatkami uvádzanými v príspevku.

METÓDA

Vývoj listovej biomasy orecha čierneho sme študovali už overenou nedeštruktúrnou metódou porovnávania početnosti a plôch listov konárov a stromov (Vreštiak, 1991) na 27 modelových stromoch pochádzajúcich z objektov mestskej a prímestskej zelene západného a stredného Slovenska. (Podľa Atlasu Slovenskej socialistickej republiky - Mazur et al., 1980 - územia s modelovými stromami patria do klimatickej oblasti teplej, mierne suchej s miernou zimou. Podľa stupňa poškodenia rastlín ako výsledku intenzity pôsobenia celé-

ho súboru negatívnych javov patrí oblasť s výskytom nekrotizácie na viacerých druhoch rastlín - veľká intercepcia imisií na listoch a kmeňoch.) Modelové stromy sme vyberali tak, aby bola pokrytá čo najširšia veková (8 - 68 rokov) a hrúbková amplitúda ($d_{1,3}$ 1,8 - 65,0 cm). Pri každom modelovom strome sme zisťovali výšku stromu a dĺžku (Blumeho Leissovým výškomerom), šírku koruny (priemer z dvoch na seba kolmých priemerov) a hrúbku $d_{1,3}$ (prepočtom z obvodu kmeňov), vek (prírastkovým nebožiecom), hrúbku konárov v bazálnej časti (posuvným merítkom) a odobrali sme 100 listov na planimetrovanie. Vypracovali sme číselný rad početnosti listov podľa bazálnej hrúbky konárov (vzťah sme charakterizovali funkciou $y = -14,42 + 15,83x + 9,90x^2$).

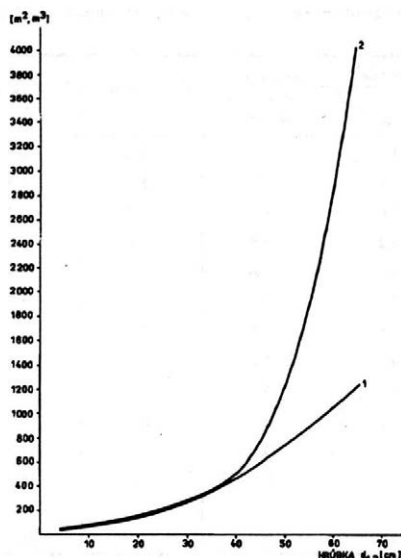
Indexom 301,1 (priemerná plocha jedného listu v cm² získaná z fotometricky nameraných 100 listov z každého stromu) sme vynásobili zistené počty listov na konároch a stromoch a tak sme kvalifikovali veľkosť listovej plochy korún každého stromu. Listy o známej ploche sme za čerstva zväžili, vysušili pri teplote 75 °C na konštantnú hmotnosť a zväžili. Tak sme získali prepočtový koeficient plochy listov na hmotnosť. Objem koruny stromov sme vypočítali podľa základných stereometrických vzorcov.

Z plochy listov a objemu koruny sme odviedli ďalšie hodnotiace ekvivalenty, a to index prekryvania listovej plochy (pomer plochy listov k pôdorysu koruny), index prekryvania objemu koruny (pomer objemu koruny k pôdorysu koruny) a koeficient hustoty koruny (veľkosť listovej plochy v m² v m³ objemu koruny stromu). Na počítači EC 1026 sme vypočítali regresné vzťahy medzi plochou listov, objemom korún, odvodenými indexami a koeficientom rastovými charakteristikami a vekom, hrúbkou $d_{1,3}$. Pomocou najvhodnejších funkcií sme polynómy vyrovnali a pre zvolené kategórie hrúbky $d_{1,3}$ a veku sme z vyrovnávajúcich polynómov odpočítali vyrovnané hodnoty.

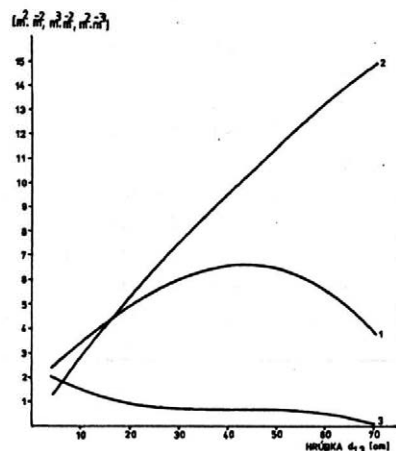
VÝSLEDKY

Hodnotenie listovej biomasy podľa hrúbky kmeňa

Hodnotenie jednotlivých ekvivalentov vývoja listovej biomasy orecha čierneho sme sledovali po hrúbke kmeňa 70 cm. Nárast listovej plochy má s narastajúcou hrúbkou kmeňa stále stúpajúcu tendenciu. Na obr. 1 dokumentujeme tento vzťah konvexným polynómom kvadratickej funkcie. Ako je patrné z obr., najpomalší nárast listovej plochy je po hrúbku $d_{1,3}$ 25 cm. Listová plocha v tomto hrúbkovom rozpätí narastá postupne od 64,8 m² ($d_{1,3}$ - 10 cm) po 202,6 m². Od hrúbky $d_{1,3}$ 25 cm sa nárast postupne zvyšuje a od hrúbky $d_{1,3}$ 45 cm (listová plocha 960,6 m²) možno pozorovať najintenzívnejšie štádium nárastu listovej plochy. Pri hrúbke $d_{1,3}$ 70 cm plocha listov je 1403,9 m². Na obr. 1 konkávno-konvexnou parabolou tretieho stupňa graficky zobrazujeme funkčný vzťah nárastu objemu koruny k hrúbke kmeňa. Na prvý



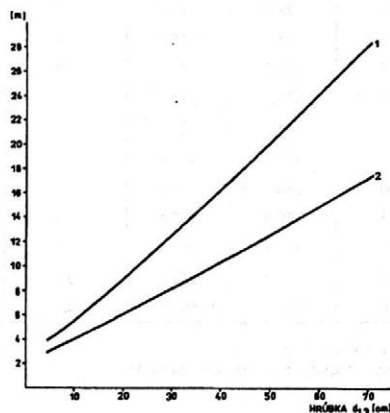
1. Funkčné vzťahy medzi: hrúbkou $d_{1,3}$ a plochou listov $y_1 = 45,8 + 1,02x + 0,291x^2$; $f_{yx} = 0,9263$; hrúbkou $d_{1,3}$ a objemom koruny $y_2 = -324,1 + 85,28x - 3,758x^2 + 0,0535x^3$; $f_{yx} = 0,9780$ – Functional relationships between: diameter $d_{1,3}$ and leaf area $y_1 = 45,8 + 1,02x + 0,291x^2$; $f_{yx} = 0,9263$; diameter $d_{1,3}$ and crown volume $y_2 = -324,1 + 85,28x - 3,758x^2 + 0,0535x^3$; $f_{yx} = 0,9780$



2. Funkčné vzťahy medzi hrúbkou $d_{1,3}$ a indexom prekryvania listovej plochy $y_1 = 1,6 + 0,18x - 0,008x^2 - 0,001x^3$; $f_{yx} = 0,8448$; hrúbkou $d_{1,3}$ a indexom prekryvania objemu koruny $y_2 = 0,2 + 0,26x - 0,008x^2$; $f_{yx} = 0,9335$; hrúbkou $d_{1,3}$ a koeficientom hustoty koruny $y_3 = 2,6 - 0,14x + 0,035x^2 - 0,0002x^3$; $f_{yx} = 0,7986$ – Functional relationships between: diameter $d_{1,3}$ and overlap index of leaf area $y_1 = 1,6 + 0,18x - 0,008x^2 - 0,001x^3$; $f_{yx} = 0,8448$; diameter $d_{1,3}$ and overlap index of crown volume $y_2 = 0,2 + 0,26x - 0,008x^2$; $f_{yx} = 0,9335$; diameter $d_{1,3}$ and coefficient of crown density $y_3 = 2,6 - 0,14x + 0,035x^2 - 0,0002x^3$; $f_{yx} = 0,7986$

pohľad je zrejmé, že po hrúbku $d_{1,3}$ 35 cm je nárast objemu koruny pomalý, postupne narastá od 80 m³ pri hrúbke $d_{1,3}$ 10 cm na 270 m³ pri hrúbke $d_{1,3}$ 30 cm. Od hrúbky $d_{1,3}$ 35 cm sa nárast objemu koruny intenzívne zvyšuje a od hrúbky $d_{1,3}$ 55 cm (objem koruny 1901,4 m³) má takmer lineárny charakter. Pri hrúbke $d_{1,3}$ 70 cm je objem koruny 5586,3 m³.

Regresný vzťah medzi indexom prekryvania listovej plochy a hrúbkou $d_{1,3}$ na obr. 2 vyjadrujeme konkávnou parabolou tretieho stupňa. Hodnota indexu najskôr intenzívne narastá z 3,4 m².m⁻² (hrúbka $d_{1,3}$ 10 cm) až po 6,0 m².m⁻² pri hrúbke $d_{1,3}$ 30 cm. Následne sa rast hodnoty indexu spomaľuje; pri hrúbke kmeňa 45 cm dosahuje globálne maximum 6,6 m².m⁻², s ďalším nárastom hrúbky $d_{1,3}$ sa hodnota indexu prekryvania listovej plochy znižuje až na hodnotu 3,9 m².m⁻² pri hrúbke $d_{1,3}$ 70 cm. Hodnota indexu objemu koruny má pravidelne stúpajúci charakter, najintenzívnejší nárast je po hrúbku $d_{1,3}$ 25 cm (6,4 m³.m⁻²). Pri ďalšom hrubnutí kmeňa sa intenzita nárastu hodnoty indexu mierne spomaľuje. Pri hrúbke $d_{1,3}$ 40 cm je index prekryvania objemu koruny 9,5 m³.m⁻² a pri hrúbke 70 cm 14,8 m³.m⁻². Slabo konvexná parabola kvadratickej funkcie, ktorou je tento vzťah vyjadrený, je dokumentovaná na obr. 2. Na obr. 2 je konvexno-konkávna parabolou kubické funkcie vyjadrená aj regresia koeficienta hustoty koruny k hrúbke kmeňa. Pri počiatočných fázach hrúbkového rastu kmeňa sa hodnota koeficienta hustoty koruny postupne znižuje z hodnoty 1,5 m³.m⁻³ ($d_{1,3}$ 10 cm) na 0,9 m³.m⁻³ pri hrúbke kmeňa 20 cm. V hrúbkovej amplitúde 30–50 cm je hodnota koeficienta ustálená 0,7–0,8 m³.m⁻³ a pri ďalšom hrúbkovom prírastku kmeňa koeficient postupne klesá. Pri hrúbke $d_{1,3}$ 70 cm má hodnotu 0,1 m³.m⁻³.



3. Funkčné vzťahy medzi: hrúbkou $d_{1,3}$ a výškou stromu $y_1 = 2,2 + 0,32x + 0,006x^2$; $f_{yx} = 0,9734$; hrúbkou $d_{1,3}$ a šírkou koruny $y_2 = 2,1 + 0,18x + 0,003x^2$; $f_{yx} = 0,8954$ – Functional relationships between: diameter $d_{1,3}$ and tree height $y_1 = 2,2 + 0,32x + 0,006x^2$; $f_{yx} = 0,9734$; diameter $d_{1,3}$ and crown width $y_2 = 2,1 + 0,18x + 0,003x^2$; $f_{yx} = 0,8954$

I. Vypočítané hodnoty z vyrovnávacích polynómov hrúbky $d_{1,3}$ k sledovaným hodnotiacim ekvivalentom – Calculated values from smoothing polynomials of diameter $d_{1,3}$ for the investigated equivalents of evaluation

Hrúbka ¹ $d_{1,3}$ (cm)	Plocha listov ² (m ²)	Objem koruny ³ (m ³)	Hodnota indexov prekrývania ⁴		Koefficient hustoty koruny ⁷ (m ² ·m ⁻³)	Výška stromu ⁸ (m)	Šírka koruny ⁹ (m)
			listovej plochy ⁵ (m ² ·m ⁻²)	objemu koruny ⁶ (m ³ ·m ⁻²)			
5	48,0	45,0 ⁺	2,5	1,5	2,0	3,0	2,5
10	64,8	80,0 ⁺	3,4	2,8	1,5	5,6	4,9
15	96,1	115,0 ⁺	4,2	4,0	1,2	7,3	6,4
20	142,1	155,0 ⁺	4,9	5,2	0,9	9,0	7,4
25	202,6	200,0 ⁺	5,5	6,4	0,8	10,7	7,9
30	277,7	270,0 ⁺	6,0	7,5	0,7	12,5	8,2
35	367,4	351,3	6,3	8,5	0,7	14,4	8,5
40	471,7	498,9	6,5	9,5	0,7	16,2	8,8
45	590,6	779,7	6,6	10,5	0,7	18,1	9,5
50	724,1	1233,8	6,4	11,5	0,7	20,1	10,7
55	872,2	1901,4	6,1	12,4	0,6	22,0	12,7
60	1034,8	2822,5	5,6	13,2	0,5	24,0	15,5
65	1212,1	4037,5	4,9	14,0	0,3	26,1	19,3
70	1403,9	5586,3	3,9	14,8	0,1	28,1	24,5

¹diameter, ²leaf area, ³crown volume, ⁴value of overlap index, ⁵leaf area, ⁶crown volume, ⁷coefficient of crown density, ⁸tree height, ⁹crown width
+ hodnoty extrapolované – extrapolated values

II. Vypočítané hodnoty z vyrovnávacích polynómov veku k sledovaným hodnotiacim ekvivalentom – Calculated values from smoothing polynomials of tree age for the investigated equivalents of evaluation

Vek (roky) ¹⁰	Plocha listov ² (m ²)	Objem koruny ³ (m ³)	Hodnota indexov prekrývania ⁴		Koefficient hustoty koruny ⁷ (m ² ·m ⁻³)	Výška stromu ⁸ (m)	Šírka koruny ⁹ (m)	Hrúbka ¹ $d_{1,3}$ (cm)
			listovej plochy ⁵ (m ² ·m ⁻²)	objemu koruny ⁶ (m ³ ·m ⁻²)				
10	60,0 ⁺	43,0 ⁺	2,0	0,9	2,6	3,2	2,9	2,9
15	69,3	59,0 ⁺	3,0	2,3	1,8	5,0	3,8	8,2
20	88,0	78,0 ⁺	4,0	3,7	1,2	6,7	4,8	13,4
25	124,9	115,0 ⁺	4,8	5,0	0,9	8,5	5,8	18,7
30	180,0	170,0 ⁺	5,4	6,2	0,7	10,4	6,8	23,9
35	253,5	245,0 ⁺	6,0	7,4	0,7	12,2	7,8	29,2
40	345,2	320,4	6,3	8,5	0,7	14,1	8,9	34,4
45	455,1	471,1	6,5	9,5	0,7	16,1	10,1	39,6
50	583,3	778,3	6,5	10,5	0,8	18,1	11,2	44,8
55	729,8	1293,4	6,3	11,4	0,8	20,1	12,4	50,0
60	894,5	2067,6	6,0	12,8	0,7	22,2	13,7	55,2
65	1077,5	3152,4	5,3	12,9	0,4	24,3	14,9	60,4
70	1278,7	4599,1	4,5	13,6	0,2	26,4	16,2	66,0

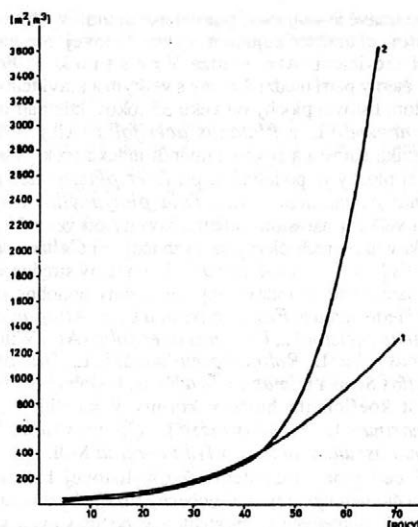
For 1-9 see Tab. I, ¹⁰age (years)
+ hodnoty extrapolované – extrapolated values

Rast stromu do výšky vo vzťahu k hrúbke kmeňa je veľmi vyrovnaný a pravidelný. Pri hrúbke $d_{1,3}$ 10 cm je strom vysoký 5,6 m, pri hrúbke $d_{1,3}$ 40 cm 16,2 m a pri $d_{1,3}$ 70 cm strom dosahuje výšku 28,1 m. Podobne nárast koruny do šírky nemá výraznejšie rastové fázy. Pri hrúbke $d_{1,3}$ 10 cm má koruna šírku 4,9 m, pri hrúbke $d_{1,3}$ 40 cm to je 8,8 m a pri $d_{1,3}$ 70 cm je šírka 24,5 m. Obe tieto rastové charakteristiky orecha čierneho dokumentujeme na obr. 3 parabolou kvadratických funkcií.

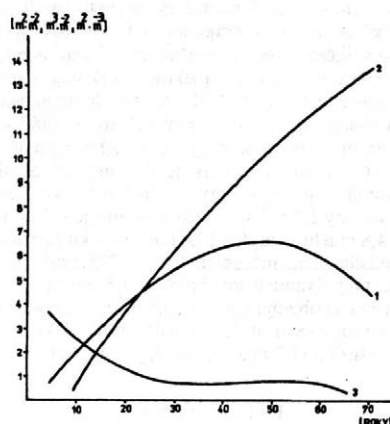
Vypočítané hodnoty jednotlivých hodnotiacich ekvivalentov vývoja listovej biomasy pre 5cm hrúbkové kategórie kmeňa uvádzame v tab. I.

Hodnotenie vývoja listovej biomasy podľa veku

Pre päťročné intervaly veku stromu v tab. II uvádzame odpovedajúce hodnoty sledovaných ekvivalentov odpočítané z vyrovnávacích polynómov charakterizujúcich príslušný vzťah.

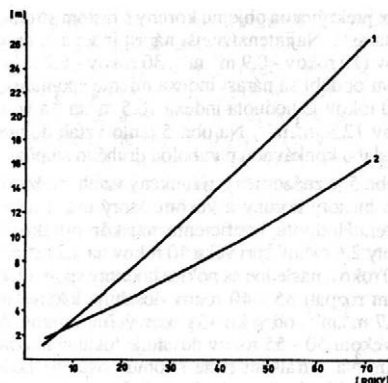


4. Funkčné vzťahy medzi: vekom a plochou listov $y_1 = 122,9 + 9,05x + 0,365x^2$; $f_{yx} = 0,9164$; vekom a objemom koruny $y_2 = -1415,5 + 178,45x - 6,115x^2 + 0,0684x^3$; $f_{yx} = 0,9618$ – Functional relationships between: age and leaf area $y_1 = 122,9 + 9,05x + 0,365x^2$; $f_{yx} = 0,9164$; age and crown volume $y_2 = -1415,5 + 178,45x - 6,115x^2 + 0,0684x^3$; $f_{yx} = 0,9618$

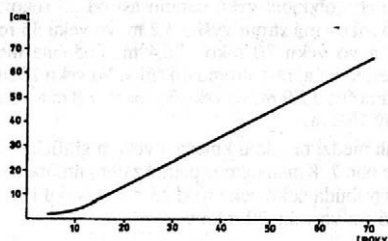


5. Funkčné vzťahy medzi: vekom a indexom prekryvania listovej plochy $y_1 = -0,4 + 0,26x - 0,016x^2 - 0,0001x^3$; $f_{yx} = 0,8266$; vekom a indexom prekryvania objemu koruny $y_2 = -2,1 + 0,31x - 0,013x^2$; $f_{yx} = 0,9036$; vekom a koeficientom hustoty koruny $y_3 = 5,1 - 0,32x + 0,077x^2 - 0,0005x^3$; $f_{yx} = 0,8546$ – Functional relationships between: age and overlap index of leaf area $y_1 = -0,4 + 0,26x - 0,016x^2 - 0,0001x^3$; $f_{yx} = 0,8266$; age and overlap index of crown volume $y_2 = -2,1 + 0,31x - 0,013x^2$; $f_{yx} = 0,9036$; age and coefficient of crown density $y_3 = 5,1 - 0,32x + 0,077x^2 - 0,0005x^3$; $f_{yx} = 0,8546$

Parabolou druhého stupňa na obr. 4 charakterizujeme regresný vzťah veľkosti plochy listov v korune stromov k veku stromu. V mladom veku približne do 40 rokov je nárast listovej plochy veľmi pomalý. Vo veku 10 rokov je plocha listov 60 m², vo veku 40 rokov 345,2 m². Naj-



6. Funkčné vzťahy medzi vekom a výškou stromu $y_1 = -7,6 + 0,32x + 0,007x^2$; $f_{yx} = 0,9592$; vekom a šírkou koruny $y_2 = 1,1 + 0,16x + 0,006x^2$; $f_{yx} = 0,8679$ – Functional relationships between: age and tree height $y_1 = -7,6 + 0,32x + 0,007x^2$; $f_{yx} = 0,9592$; age and crown width $y_2 = 1,1 + 0,16x + 0,006x^2$; $f_{yx} = 0,8679$



7. Funkčný vzťah medzi vekom a hrúbkou $d_{1,y} = -7,6 + 1,05x - 0,001x^2$; $f_{yx} = 0,9830$ – Functional relationship between age and diameter $d_{1,y} = -7,6 + 1,05x - 0,001x^2$; $f_{yx} = 0,9830$

intenzívnejším obdobím prírastania listovej plochy je do veku 40 - 45 rokov. Vo veku 50 rokov je listová plocha 583,3 m², vo veku 60 rokov 894,5 m² a vo veku 70 rokov 1278,7 m². Na obr. 4 je graficky znázornený aj nárast objemu koruny, a to konvexnou parabolou kubickej funkcie. Objem koruny sa do veku 30 rokov zväčšuje len pomaly (10 rokov - 43 m³, 30 rokov - 283 m³), vo vekovom rozpätí 35 - 50 rokov sa nárast objemu koruny viditeľne zväčšuje (50 rokov - 778,3 m³) a od veku 55 rokov je nárast objemu koruny veľmi intenzívny. Vo veku 60 rokov je objem koruny 2067,6 m³ a vo veku 70 rokov dosahuje hodnotu až 4599,1 m³.

Hodnota indexu prekryvania listovej plochy (ako je to viditeľné z obr. 5, kde vzťah medzi indexom a vekom je vyjadrený konkávnou parabolou tretieho stupňa) narastá postupne s pribúdajúcim vekom. Vo veku 10 rokov je indexová hodnota 2,0 m².m⁻², vo veku 20 rokov je 4,0 m².m⁻² a vo veku 30 rokov je 5,4 m².m⁻². Od veku 30 rokov sa nárast hodnoty indexu spomaľuje, vo veku 45 - 50 rokov sa ušľachuje na hodnotu 6,5 m².m⁻², čo je hodnota globálneho maxima. V ďalšom období vývoja stromu sa hodnota indexu prekryvania listovej plochy znižuje. Intenzita poklesu narastá s pribúdajúcim vekom stromu. Vo veku 60 rokov je hodnota indexu 6,0 m².m⁻² a vo veku 70 rokov 4,5 m².m⁻².

Index prekrývania objemu koruny s rastom stromu neustále narastá. Najintenzívnejší nárast indexa je do veku 35 rokov (10 rokov - $0,9 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$, 30 rokov - $6,2 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$), v ďalšom období sa nárast indexa mierne spomaľuje; vo veku 50 rokov je hodnota indexa $10,5 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ a vo veku 60 rokov $12,8 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$. Na obr. 5 tento vzťah dokumentujeme slabou konvexnou parabolou druhého stupňa.

Na obr. 5 je znázornený aj funkčný vzťah medzi koeficientom hustoty koruny a vekom, ktorý má dynamický charakter. Hodnota koeficienta najskôr prudko klesá z hodnoty $2,6 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-3}$ pri veku 10 rokov na $1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-3}$ vo veku 20 rokov, následne sa pokles hodnoty spomaľuje, vo vekovom rozpätí 35 - 40 rokov dosahuje lokálne minimum $0,7 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-3}$, od veku 45 rokov veľmi mierne stúpa, medzi vekom 50 - 55 rokov dosahuje lokálne maximum $0,8 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-3}$ a v ďalšom raste stromu postupne hodnota koeficienta klesá až na hodnotu $0,2 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-3}$ vo veku 70 rokov.

Výškový rast stromu je veľmi vyrovnaný v priebehu celého sledovaného obdobia ako je to viditeľné z obr. 6, kde je vzťah medzi výškou stromu a vekom dokumentovaný slabou konvexnou parabolou kvadratickej funkcie. Intenzita rastu stromu je o málo vyššia v druhej polovici sledovaného obdobia veku stromu asi od 35 rokov. Vo veku 10 rokov má strom výšku 3,2 m, vo veku 35 rokov 12,2 m a vo veku 70 rokov 26,4 m. Podobne možno charakterizovať aj rast stromu do šírky. Vo veku 10 rokov má koruna šírku 2,9 m, vo veku 35 rokov 7,8 m a vo veku 70 rokov 16,2 m.

Vzťah medzi hrúbkou kmeňa a vekom graficky dokumentuje obr. 7. Kmeň (ako je patrné z obr.) hrubne rovnomerne sa pribúdajúcim vekom od 2,9 cm vo veku 10 rokov až po 66 cm vo veku 70 rokov.

DISKUSIA

Väčšina literárnych údajov o listovej biomase stromov nezávisle na spôsobe interpretácie sa vzťahuje na drevinu z rovnorodých alebo zmiešaných lesných porastov. Rozdielne podmienky v lesných ekosystémoch oproti nelesným sa prejavujú aj v odlišnej kvalite utvárania listovej biomasy drevín. Túto skutočnosť potvrdili aj naše výsledky získané sledovaním vývoja listovej biomasy orecha čierneho. Porovnali sme ich s výsledkami, ktoré uvádza T o k á r (1987) - napr. pre 27-ročné nezmiešané porasty stromov s hrúbkou $d_{1,3}$ 10 cm zistil len 10 m^2 , kým rovnaké solitérne rastúce stromy vykazujú plochu listov až $64,8 \text{ m}^2$ a stromy s hrúbkou $d_{1,3}$ 20 cm $65,76 \text{ m}^2$ v lese a v mimolesnej zeleni $142,1 \text{ m}^2$. Vysokú variabilitu potvrdzujú údaje z rôznych lokalít - napr. na lokalite Veľký Cer 27-ročné stromy s hrúbkou $d_{1,3}$ 20 cm majú vypočítanú listovú plochu $65,76 \text{ m}^2$ a 34-ročné stromy s rovnakou hrúbkou kmeňa na lokalite Šikenica len $38,32 \text{ m}^2$.

S hodnotami indexu prekrývania listovej plochy sa v literatúre stretávame len sporadicky. V lesníckej praxi je navyše zaužívaný index listovej plochy porastov drevín a nie drevín soliterných. Pre ilustráciu uvádzame index listovej plochy nezmiešaných porastov orecha čierneho, a to $4,9 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$ pre 27-ročný porast a $3,41 \text{ ha} \cdot \text{ha}^{-1}$ pre 44-ročný porast. Tieto hodnoty sú blízke hodnotám indexu prekrývania listovej plochy soliterných stromov, ktoré uvádzame.

Zaujímavé je vzájomné porovnanie jednotlivých ekvivalentov charakterizujúcich vývoj listovej biomasy medzi drevinami. Ako uvádza Vreštiak (1991), orech čierny patrí medzi drevinu s veľkým a pravidelným nárastom listovej plochy od veku 35 rokov, kde patria aj *Acer negundo* L. a *Platanus acerifolia* (Ait.) Willd. Dynamika nárastu a poklesu hodnôt indexa prekrývania listovej plochy je podobná aj pri *Acer platanoides* L., *Robinia pseudoacacia* L. a *Tilia platyphyllos* Scop. Veľmi veľkým nárastom objemu koruny od veku 35 až 50 rokov ako orech čierny sa vyznačujú aj *Celtis occidentalis* L. a *Fagus sylvatica* L. Pravidelný stredne vysoký nárast hodnôt indexa objemu koruny podobne ako orech čierny majú aj *Fagus sylvatica* L. cv. *Atropunica*, *Fraxinus exelsior* L., *Platanus acerifolia* (Ait.) Willd., *Quercus robur* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Tilia platyphyllos* Scop a *Ulmus glabra* Huds. Podobný priebeh hodnôt koeficienta hustoty koruny vykazujú: *Acer saccharinum* L., *Populus nigra* L., *Quercus rubra* L., *Robinia pseudoacacia* L. a *Tilia cordata* Mill.

Pri celkovom hodnotení vývoja listovej biomasy orecha čierneho je zrejmy všeobecný nižší nárast hodnôt väčšiny hodnotených ekvivalentov v počiatočných štádiách vývoja. Orech čierny je rýchlorastúcou drevinou s kolovým mohutným koreňom; jeho narušenie pri výsadbe je dôsledkom spomalenia rastu, s čím súvisí aj pokles nárastu biomasy a nižší výškový prírastok.

ZÁVER

Orech čierny patrí medzi rýchlorastúce drevinu. Uplatňuje sa najviac v krajinárskej tvorbe ako typická líniová a soliterna drevena, v ostatnom období narastá aj jeho lesnícky význam. V objektoch parkovej a mimolesnej zelene patrí medzi drevinu so strednou veľkou tvorbou listovej biomasy. Vo veku 20 rokov má listovú plochu 88 m^2 , objem koruny 78 m^3 , hodnota indexu prekrývania listovej plochy je $4,0 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$ a indexu prekrývania objemu koruny $3,7 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ a koeficienta hustoty koruny $1,2 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-3}$. Výška stromu je 6,7 m, šírka koruny 4,8 m a hrúbka $d_{1,3}$ 13,4 cm. Vo veku 50 rokov je listová plocha $583,3 \text{ m}^2$, objem koruny $778,3 \text{ m}^3$. Hodnota indexa prekrývania listovej plochy je $6,5 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-2}$, indexa prekrývania objemu koruny $10,5 \text{ m}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ a koeficienta hustoty koruny $0,8 \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-3}$. Strom dosahuje výšku 18,1 m, koruna je široká 11,2 m a hrúbka $d_{1,3}$ je 44,8 cm.

Literatúra

- BUČKOVÁ, A.: Orechy ako liečivé rastliny. Naše liečivé rastliny, Bratislava, 1966: 100-102.
CHMELÁŘ, J.: Dendrologie s ekologií lesních dřevin. Méně významné domácí a cizí listnáče, 3. část. Praha, SPN 1983: 179.
PAGAN, J. - RANDUŠKA, D.: Atlas dřevin 2. Bratislava, Obzor 1988: 408.
POKORNÝ, J. - FÉR, F.: Listnáče lesů a parků. Praha, SZN 1964: 365.
SOJÁK, D.: Pestovanie cudzokrajných drevín v intenzívnych porastoch. In: Zbor. International symposium at the occasion of the 100th anniversary of the Arboretum Mlyňany Foundation 1892 - 1992. Bratislava, Veda 1992: 340-347.
ŠIKA, A.: Pěstování ořešáku černého (*Juglans nigra* L.) na jižní Moravě. Čas. Slez. Muz., Dendrol., 3, 1964: 31-42.
TOKÁR, F.: Štruktúra, produkcia rovnorodých porastov orecha čierneho (*Juglans nigra* L.) v lužných lesoch Hrona. Lesníctví, 30, 1984: 993-1000.

TOKÁR, F.: Nadzemná biomasa nezmrŕčaného porastu orecha ŕieŕneho (*Juglans nigra* L.). Lesnictvŕ, 32, 1986: 717-722.
 TOKÁR, F.: Biomasa vybranŕch cudzokrajnŕch drevŕn v lesnŕch porastoch juhozŕpadného Slovenska. Acta dendrologica, Bratislava, Veda 1987: 116.
 TOKÁR, F.: Fytoteknika porastov duba ŕerveného (*Quercus rubra* L.) a orecha ŕieŕneho (*Juglans nigra* L.) na Slovensku. In: Zbor. International symposium at the occasion of the 100th anniversary of the Arboretum Mlyňany Foundation 1892 - 1992. Bratislava, Veda 1992: 310-320.
 VREŠŦIAK, P.: Vŕvoj listovej biomasy v ŕtruktŕre sfŕelnej zelene. Acta dendrologica, Bratislava, Veda 1991: 208.

Došlo 6. 9. 1993

VREŠŦIAK, P. (University of Agriculture, Nitra): *Foliage biomass of black walnut (Juglans nigra L.)*. Lesnictvŕ-Forestry, 40, 1994 (1-2): 4-9.

The black walnut (*Juglans nigra* L.) belongs to vigorously growing commercially important introduced forest tree species, it is also a popular park tree. In the present paper areal development of foliage biomass and its distribution in the tree crown are evaluated as depending upon stem diameter $d_{1.3}$ and tree age. The results presented in this paper were obtained by the method of comparison of leaf numerosness and leaf areas according to the diameter of basal parts of branches and stems in the trees forming the outside-forest urban and suburban greenery in the territory of West and Central Slovakia.

The particular equivalents of foliage biomass development were evaluated by stem diameter $d_{1.3}$ of 70 cm. At stem diameter of 50 cm the black-walnut tree has leaf area of 724.1 m², crown volume 1,233.8 m³, overlap indexes of leaf area (ratio of leaf area to crown projection) 6.4 m²/m², crown volume (ratio of crown volume to crown projection) 11.5 m³/m², coefficient of crown den-

sity (leaf area in 1 m³ of crown volume) 0.7 m²/m³. Tree height is 20.1 m and crown width 10.7 m.

The black walnut is a tree species with the vigorous growth of leaf area from the age of 40 years. At the age of 20 years leaf area is 88.0 m², at 50 years of age it is 583.3 m² and at the age of 70 years it makes 1,278.7 m². Similarly, crown volume is intensively increasing from the age of 45 years. At the age of 20 years crown volume is 78.0 m³, at the age of 50 years it is 778.3 m³ and at 70 years of age it makes as much as 4,599.1 m³. Overlap index of leaf area is increasing gradually, it reaches the highest value at the age of 45 to 50 years - 6.5 m²/m², then the value of this index is decreasing, at 70 years of age it is 4.5 m²/m². The value of overlap index of crown volume is gradually increasing in the course of development, from 0.9 m³/m² at 10 years of age to 13.6 m³/m² at the age of 70 years. The coefficient of crown density is highest in the young tree (2.7 m³/m³ at 10 years of age), then it is gradually decreasing to reach the local minimum at the age of 40 years. In further development it is slightly increasing and since the age of 55 years it begins to decrease gradually again. At the age of 70 years the coefficient of crown density makes 0.2 m³/m³. Height growth of the tree is regular. The tree height at the age of 10 years is 3.2 m, at 50 years of age it is 18.1 m and at 70 years 26.4 m. The width growth of the crown is also gradual and regular. The crown width makes 3.8 m at the age of 20 years, at the age of 70 years the crown is 16.2 m in width. The breast-height diameter $d_{1.3}$ of twenty-year trees is 13.4 cm, at the age of 50 years this value is 44.8 cm and at 70 years of age it is 66.0 cm.

The black walnut is a tree species with medium production of foliage biomass in the park and dendrological plantings of the outside-forest greenery in the western and central part of Slovakia.

black walnut; foliage biomass; leaf area; crown volume

Kontaktnŕ adresa:

Doc. Ing. Pavol VrešŦiak, CSc., Vysokŕ ŕkola poľnohospŕárska, Agronomickŕ fakulta, Tr. A. Hlinku 2, 949 01 Nitra

Heide, O. M.: Daylength and thermal time responses of budburst during dormancy release in some northern deciduous trees (Reakce rašení pupenŕ na dŕlku dne a dennŕ teplotu vŕŕŕŕ 0 °C bŕhem uvolnŕnŕ dormance nŕkterŕch listnŕŕŕ severnŕ hemisfŕry)

Physiologica plantarum, 1993, s. 531-540

Vŕzkum se tŕkal bŕŕŕ *Betula pubescens* a *B. pendula*, ŕŕemchŕ *Prunus padus*, osiky *Populus tremula*, oŕŕŕ *Alnus incana* a *Alnus glutinosa*, jeŕŕbu *Sorbus aucuparia* a malŕnŕku *Rubus idaeus*. Ő bŕŕŕŕ a ŕŕemchŕ bylo uvolnŕnŕ z dormance jŕŕ v prosinci, u osiky v lednu, u oŕŕŕ doŕlo k uvolnŕnŕ z dormance aŕ v ŕnoru. Vŕzkum probŕhal v terŕnu a ve fytostronu. Bylo zjŕŕŕeno, ŕe dlouhŕ dny zkrŕtily tzv. termŕlnŕ ŕas pro rašení pupenŕ pŕ vŕŕch teplotŕch rašení (9, 15, 21 °C) u vŕŕch uvedenŕch drevŕn a lŕsky kromŕ jeŕŕbu a malŕnŕku, kterŕ nevykazovaly ŕŕdnou reakci na dŕlku dne. Ve skandinŕvskŕch podmŕnkŕch by byly hlavnŕ dŕsledky klimatickŕho oteplovŕ dŕvŕŕŕŕ rašení spojenŕ s dŕŕŕim vegetaŕnŕm obdobŕm a se zŕvŕŕenŕm nebezpeŕnŕm ŕkod pozdnŕmi jarnŕmi mrazy. Byly zjŕŕŕeny velkŕ rozdŕly v citlivosti jednotlivŕch drevŕn na klimatickŕ ohŕvŕnŕ a v mechanismu jeho zprostŕedkovŕnŕ. Nejbezpeŕnŕŕŕŕ strategŕ ŕleŕtŕnŕ v tŕchto podmŕnkŕch je selekce na pozdnŕ rašení. - M. P a g a ŕ

PORUCHY VÝŽIVY U SMRKU V IMISNÍCH OBLASTECH

J. Pasuthová

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jiloviště - Strnady

Ke zjištění úrovně výživy v imisních oblastech byly v roce 1991 vybrány smrkové mlaziny v různých pásmech ohrožení. Do hodnocení stavu výživy bylo zahrnuto 18 lokalit v Krkonoších, 14 v Krušných horách a 13 v Jizerských horách. Na podzim r. 1991 a částečně 1992 byly v mlazinách odebrány vzorky jehličí bez zjevných symptomů poškození a vzorky půd k elementární analýze. Každá lokalita je charakterizována vzorky jehličí z deseti stromů a jedním půdním vzorkem, rozčleněným podle půdních horizontů. Za základ pro hodnocení úrovně výživy a jejich poruch byla zvolena listová analýza. Obsah živin je posuzován z hlediska nedosažení úrovně dobré výživy. Na sledovaných lokalitách se vyskytly deficitní koncentrace živin v jehličí především u dusíku a hořčíku. Nevýživenost výživy dokumentují nepříznivé poměry N : Mg na většině lokalit.

Picea abies; imise; výživa

Působením imisí dochází k narušování úrovně výživy, což se děje dvojím způsobem: jednak přímým vymýváním z asimilačních orgánů, jednak nedostatečným přísunem z půdy. Vymývání z asimilačních orgánů je umožněno předchozím narušením pletiv účinkem plyných imisí, ale i účinkem kyselých dešťů. Působením kyselých mlh nebo deště (případně v kombinaci s imisemi ozonu a oxidu siřičitého) se jehličí ochuzuje o ionty Mg, Ca, Fe (B o s c h et al., 1986). Nedostatečný přísun živin z půdy je způsoben ochuzováním svrchních horizontů o živiny jejich vymýváním do horizontů spodních, pro rostliny nepřístupných. Naopak ve svrchních horizontech se mobilizuje hliník, který je pro rostliny toxický. Způsobuje odumírání vrcholových meristémů v kořenech a tak vyřazuje kořeny z jejich funkce (M e t z l e r, O b e r w i n k l e r, 1986). Výživa je narušována nejen ochuzováním půdy a pletiv o živiny, ale i hromaděním iontů antropogenního původu - např. síry při akumulaci nad optimum již nepůsobí jako prvek biogenní, ale stává se toxickou.

Pro poškození lesních dřevin jsou zvláště významné stavy deficiencie živin, ať už jsou způsobeny imisemi přímo nebo nepřímo přes půdu. Nedostatek Mg způsobuje žloutnutí asimilačních orgánů a jejich vyřazení z funkce, vede ke ztrátě aktivity některých enzymů (R o t h e et al., 1988). Známý je účinek draslíku na regulaci funkce stomat, jimiž je ovlivněn nejen vodní provoz, ale i příjem imisí. Byl prokázán vliv nedostatku dusíku na odolnost k imisím. Asimilace N je omezoována nedostatkem ostatních živin. Při nedostatku fosforu vylučovaly kořeny větší množství dusíku ve formě amidů a aminokyselin než při vyrovnaném poměru živin (B o w e n i n M e j s t r f k, 1988). Nedostatek živin se projevuje nejmarkantněji v době nejvyšší potřeby živin - v období růstu a vývoje nových prýtlů. Tato deficiencie může být kompenzována retranslokací živin ze staršího jehličí, kdy se uplatňují především pohyblivé ionty (K a t a i n e n, V a l t o n e n, 1985). Při studiu vztahů mezi zásobou

živin v půdě a obsahem živin v asimilačních orgánech byla zjištěna pozitivní korelace u draslíku, manganu a fosforu a negativní korelace u vápníku a hořčíku (F e r n a n d e z, S t r u c h t e m e y e r, 1984).

Poruchy ve výživě jsou jednou z příčin zhoršeného zdravotního stavu porostů. Jsou ohroženy zvláště porosty rostoucí na chudých nebo degradovaných stanovištích.

MATERIÁL A METODY

Pro zjištění úrovně minerální výživy smrku v imisních oblastech byly v r. 1991 a 1992 vybrány smrkové mlaziny. Zájem byl soustředěn na oblasti, kde jsou porosty ohrožovány imisemi a kritériem pro výběr mlazin ke sledování byla pásma ohrožení. Porosty byly hodnoceny prostřednictvím listové analýzy spolu s analýzou půd a některými diagnostickými charakteristikami. Do hodnocení stavu výživy bylo zahrnuto 18 lokalit v Krkonoších, 14 v Krušných horách a 13 lokalit v Jizerských horách. Tab. I uvádí charakteristiky lokalit. V září 1991 byly ve vybraných mlazinách odebrány vzorky jehličí bez zjevných symptomů poškození a vzorky půd k elementární analýze. Každá lokalita je charakterizována vzorky jehličí z deseti stromů a jedním půdním vzorkem, rozčleněným podle půdních horizontů. V listové analýze byl zájem zaměřen na obsahy hlavních živin v jehličí (N, P, K, Mg, Ca, Mn), na síru jako živinu a zároveň toxický element z imisí a na fluor. Analýza půd obsahuje stanovení pH, obsah humusu, C, N, P, Cl, Ca, Mg, K, Al, Mn, Zn, Na a Fe. Zatím byly do hodnocení půd zahrnuty pouze hlavní živiny: N, P, Ca, Mg, K a Mn. Vzorky jehličí a půd zpracovala laboratoř Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti v Jilovišti - Smadech podle metodických požadavků Mezinárodního kooperativního programu monitorování vlivu znečištění ovzduší na stav lesů v Evropě (UNEP - UN/ECE - ICP Forest Programme). Kromě elementární analýzy se v jehličí stanovovala specifická vodivost a potenciální acidita (U h l i ř o v á et al., 1992).

VÝSLEDKY

Obsah živin v jehličí je posuzován z hlediska nedosažení úrovně dobré výživy (prakticky případy deficiencie). Jako kritérium úrovně výživy byly zvoleny údaje M a t e r n y, M a j e r a (1970). Na sledovaných lokalitách se vyskytly deficitní koncentrace živin v jehličí především u dusíku a hořčíku (tab. II). Vyjádřeno v procentech celkového počtu vzorků u dusíku je to v Krkonoších 23 %, v Krušných horách 19 %, v Jizerských horách v r. 1991 4 %, v r. 1992 56 % případů. V obsahu hořčíku je deficitních v Krkonoších 13 %, v Krušných horách 16 %, v Jizerských horách v r. 1991 20 %, v r. 1992 29 % případů. Důležitým kritériem pro posouzení úrovně výživy jsou poměry N : P, N : Mg a Ca : Mg. Z hlediska poruch výživy bylo hodnoceno nedosažení příznivých

I. Charakteristika lokalit – The characteristics of localities

Lesní oblast ¹	Lokalita ²	Lesní správa bývalého LZ ³	Klimatický okres ⁴	Nadmořská výška ⁵	Fytogeografické členění ⁶	Pásmo ohrožení ⁷	Souřadnice ⁸	
							Y	X
Krušné hory	Nová Ves	Brandov	C1	680	A1	A	5610750	3392800
	Kálek	Boleboř	C1	815	A1	A	5605650	3384000
	Novoveské pole	Hora sv. Šebestiána	C1	810	A1	A	5601550	3375275
	Klíný	Jezeří	C1	800	A1	A	5613600	3396575
	Načetín	Načetín	C1	795	A1	B	5606500	3377000
	Flájská přehrada	Klíný	C1	750	A1	B	5618200	3401200
	Klínovčik	Košfany	C1	810	A1	B	5619600	3409500
	Lounská	Košfany	C1	840	A1	A	5620450	3410200
	Cínovec	Košfany	C1	820	A1	A	5623000	3414550
	Kovářská	Vejprty	C1	800	A1	B	5594650	3362800
	Klínovec	Kovářská	C2	1230	A1	B	5586900	3355700
	Loučná	Kovářská	C1	990	A1	B	5587800	3356300
Jizerské hory	Malý Špičák	Vejprty	C1	895	A1	A	5592850	3363150
	Skelný vrch	Hora sv. Šebestiána	C1	875	A1	A	5599100	3372475
	Pavlova cesta	Smědava	C1	1220	A2	A	5352500	3517350
	Pod Jelenkou	Zadní Studánka	C1	880	A2	B	5636575	3522050
	Pytlácké kameny	Zadní Studánka	C1	850	A2	B	5635725	3524000
	Prameny Jizery	Zadní Studánka	C1	880	A2	B	5639300	3520050
	Polední kameny	Smědava	C1	950	A2	A	5634975	3515600
	Helipoint	Smědava	C1	910	A2	B	5633475	3519025
	Nová zelená cesta	Zadní Studánka	C1	920	A2	B	5636725	3521400
	U zemníku	Zadní Studánka	C1	880	A2	B	5637275	3520600
	Teřeví boudy	Oldřichov	C1	910	A2	A	5635150	3514550
	Jizera	Smědava	C1	1060	A2	A	5634000	3518400
Krkonoše	Polubný	Polubný	C1	820	A2	C	5627825	3524600
	Kobyla	Polubný	C1	915	A2	B	5629700	3524850
	Smrč	Zadní Studánka	C1	875	A2	B	5636300	3519300
	Černá hora	Černá hora	C1	1260	A2	B	5613525	3552725
	Janské Lázně	Černá hora	C1	825	A2	C	5612000	3554350
	Poděbradská	Horní Malá Úpa	C1	950	A2	B	5622750	3556170
	Pomezí boudy	Horní Malá Úpa	C1	1040	A2	B	5623250	3558120
	Jelenka	Horní Malá Úpa	C2	1110	A2	B	5624000	3555600
	Mechové jezírko	Rezek	C2	850	A2	C	5622700	3538600
	Zlaté návrší	Rezek	C2	1250	A2	B	5623950	3539875
	Ručičky	Nový Svět	C1	955	A2	D	5624475	3534150
	Lysá hora	Nový Svět	C2	1260	A2	A	5624825	3535700
	Hájenka	Nový Svět	C2	1080	A2	B	5624550	3535000
	Špindlerovka	Špindlerův Mlýn	C3	1240	A2	A	5626150	3545200
	Petrovka	Špindlerův Mlýn	C3	1210	A2	B	5627150	3543675
	Jelení boudy	Špindlerův Mlýn	C2	960	A2	C	5625075	3543675
	Friesovy boudy	Dolní Dvůr	C2	1060	A2	B	5618425	3545300
	Klínový potok	Dolní Dvůr	C2	920	A2	C	5618600	3544800
	Čertovy schody	Pec pod Sněžkou	C1	940	A2	C	5619200	3551050
	Richtrovsky boudy	Pec pod Sněžkou	C2	1250	A2	A	5620500	3548950
	Lesní hora	Pec pod Sněžkou	C2	1060	A2	B	5619800	3550150

¹forest area, ²locality, ³forest administration of a former forest enterprise, ⁴climatic district, ⁵height above sea level, ⁶phytogeographic division, ⁷endangered zone, ⁸coordinates

II. Průměrné hodnoty obsahu živin v r. 1991, 1992 – Average values of nutrient contents in 1991, 1992

Lokalita ¹	N (%)	P (%)	S (%)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Mn (ppm)
Cínovec 91	1,324	0,128	0,221	3408,1	814,8	7348,5	867,3
Fláje	1,595	0,214	0,188	3548,3	645,7	6640,3	947,2
Klínovec	1,634	0,191	0,168	2241,7	678	6532,9	170,5
Klínovčák	1,439	0,193	0,156	4498,5	758,8	6718,7	1277,3
Klíny	1,502	0,195	0,202	4337,0	861,9	7202,2	860
Kovářská	1,632	0,198	0,15	3507,7	720,2	7836,4	612,8
Kálek	1,667	0,209	0,172	4825,8	965,9	7534,7	451,9
Lounská	1,395	0,128	0,202	5442,1	836,7	6801,8	154,9
Loučná	1,409	0,199	0,198	3383,2	823,5	8433,4	366,6
Načetín	1,548	0,246	0,18	4763,6	652,1	7015,8	1013,2
Novoveské poleší	1,449	0,135	0,214	4782,9	1284,7	6483,2	329,3
Nová Ves	1,601	0,177	0,21	4254,9	1054,2	7681,9	445,5
Malý Špičák	1,527	0,193	0,21	7158,4	597,2	8880,2	448,1
Skelný vrch	1,563	0,213	0,178	6358,8	905,2	7598,6	271,5
Friesovy boudy	1,52	0,168	0,138	4512,3	989,2	7641,2	937,7
Hájenska	1,736	0,217	0,157	4206,1	1042,7	7521,8	306,4
Jelenka	1,242	0,204	0,133	4138,8	1084,6	5331,8	256,3
Jelení boudy	1,425	0,14	0,132	2369	698,1	7805,3	629,3
Jánské Lázně	1,495	0,209	0,121	4866,2	922	7882,3	962,4
Klínový potok	1,308	0,192	0,144	2360	885,9	5426,1	249,2
Lesní hora	1,469	0,196	0,128	4693,6	956,1	6766,9	359,5
Lysá hora	1,492	0,147	0,137	2827,7	582,3	7372,4	198,8
Mechové jezírko	1,759	0,198	0,149	3260,5	860,1	8126,2	464,4
Pertovka	1,5	0,161	0,15	3987,4	794,5	6231,1	473
Poděbradská	1,294	0,169	0,113	2650,5	711,7	4385,6	774
Pomezí boudy	1,519	0,227	0,134	3475	1098,1	6854,4	352,9
Richtrovy boudy	1,575	0,172	0,123	2555	853,5	6641,9	260,7
Ručičky	1,74	0,247	0,157	5442,6	1025,3	8148,6	375,6
Zlaté návrší	1,522	0,16	0,169	3245,4	772,9	6532	305,3
Černá hora	1,419	0,168	0,106	2281,9	476,5	6955,5	152,1
Čertovy schody	1,475	0,179	0,116	3723,8	1156,3	7315,3	225,3
Špindlerovka	1,471	0,184	0,139	2686	845,6	5894,3	343,6
Jizera 91	1,528	0,141	0,175	2722	447,4	8026,7	178,6
Kobylna	1,544	0,181	0,187	5214,1	1238,7	6961,2	263,4
Polubný	1,694	0,16	0,18	4666,4	867,7	9302	1204,4
Smrč	1,538	0,154	0,182	4553,1	1398,9	7348,5	127,4
Tetřeví boudy	1,418	0,159	0,159	4744,6	907	7098	200,8
Nová zelená cesta-92	1,443	0,176	0,145	2631,4	840,7	5920,4	244,9
Pavlova cesta	1,31	0,159	0,14	2463,1	790,4	5722,7	248,3
Polední kameny	1,363	0,172	0,163	3297,9	776,2	5115,8	197,5
Prameny Jizery	1,306	0,137	0,161	1928,4	462,6	6578,8	166,5
Pytlácké kameny	1,322	0,183	0,127	2934,2	885,5	5955,5	339,2
Heliport	1,421	0,159	0,148	2110,8	673,5	5556,8	216,3
Pod Jelenkou	1,259	0,169	0,124	3867,4	1151,7	5119,5	135,4
U zemníku	1,192	0,137	0,123	1628,1	533,9	6301,6	172,5
Limit dobré výživy ²	1,35	0,115	0,09	1500	600	3000	20

¹locality, ²good nutrition limits

poměrů živin (tab. III). Kvocienty živin pro harmonickou výživu uvádí Stefan (1991). V Krkonoších nedosáhlo 31 % vzorků kritéria N : P, v Jizerských horách v r. 1991 42 %, v r. 1992 9 %, v Krušných horách 37 %. Kritéria N : Mg nedosáhlo v Krkonoších 80 % vzorků, v Jizerských horách v r. 1991 70 %, v r. 1992 81 %, v Krušných horách 86 %. Kritéria Ca : Mg nedosáhlo v Krkonoších 30 %, v Jizerských horách v r. 1991 46 %, v r. 1992 15 %, v Krušných horách 57 %. Zvlášť poměr dusíku k hořčíku byl na všech sledovaných lokalitách pro dobrou výživu nepřijatelný.

Podle obsahu síry je většina lokalit ovlivněna imisemi (tab. IV). V Krkonoších sledované lokality vykazují mírné ovlivnění imisemi (rozsaah průměrných hodnot se pohybuje od přirozeného obsahu síry 0,106 až 0,157 %). Obsah síry v Jizerských horách se rovněž pohybuje ještě v rozmezí mírného zatížení, zatímco v Krušných horách je zatížení vyšší, na několika lokalitách nad 0,2 %, což je koncentrace silného ovlivnění imisemi.

Obsah fluoru v jehličí smrku na několika lokalitách Krušných hor (Lounská, Cínovec, Klíný, Fláje) nad přirozenou hladinu signalizují pravděpodobné ovlivnění mlaziny imisemi fluorovodíku. Hodnoty potenciální acidity v Krkonoších kolísají v rozmezí 0,7 až 1,85, v Krušných horách v rozmezí 1,17 až 2,01, v Jizerských horách jsou hodnoty pěti lokalit v r. 1991 poměrně vyrovnané, zatímco u osmi lokalit z r. 1992 jsou hodnoty vyšší v rozpětí 1,72 až 2,46. Vodivost výluhu jehličí kolísá v Krkonoších v rozmezí 80,3 až 173,2 s průměrem 122,3, v Krušných horách 122,0 až 184,3 s průměrem 150,5, na pěti lokalitách Jizerských hor od 142,2 do 160,9 s průměrem 148,6.

Půdy byly hodnoceny odděleně podle horizontů H, A, B. Hodnoty pH se pohybují v rozmezí 3,3 až 5,0. Obsah dusíku je logicky nejvyšší v H horizontech a postupně do B se snižuje (rozmezí 1,653 až 0,042 %). Obsahy fosforu kolísají v rozmezí 3 až 840 mg.kg⁻¹, vápníku v rozmezí 12 až 8418 mg.kg⁻¹ s nejvyššími hodnotami v H horizontu podle vápnění. Hořčík je ve sledovaných půdách obsažen v rozmezí 2 až 371,4 mg.kg⁻¹ s nejvyššími hodnotami v H horizontu, draslík v rozmezí 10,7 až 429,7 mg.kg⁻¹ opět s nejvyššími hodnotami v H horizontu, mangan v rozmezí 0,1 až 126,6 mg.kg⁻¹. Výsledky půdních rozborů byly pojaty jako kritérium doplňující a s listovou analýzou byly konfrontovány jen v případech sledování příčin deficiencie.

DISKUSE

Za základ posuzování úrovně výživy a jejích poruch byla zvolena listová analýza. Charakterizuje výsledek vzájemného působení různých faktorů, které ovlivňují příjem živin. Analýza půd byla pojata jako kritérium doplňující. Při hodnocení poruch výživy byl náš zájem zaměřen na hodnoty obsahu živin na úrovni nedostatku. Po konfrontaci údajů z literatury (např. Stefan, 1991) jsme pro hodnocení zvolili údaje, které Matterna, Majer (1970) uvádějí jako hladiny dobré výživy smrku a které souhlasí i se současnými poznatky.

Sledované smrkové mlaziny vykazují nedostatky především v obsahu dusíku a hořčíku. Nedostatek dusíku v Krušných horách, zjištěný u 19 % analyzovaných vzorků, se podstatněji projevil v průměrné hodnotě na lokalitě Cínovec. Při konfrontaci s údaji o obsahu dusíku v jednotlivých půdních horizontech se ukázalo, že tato

lokalita je vzhledem k ostatním dusíkem poměrně dobře zásobena a že tedy nedostatek v jehličí není způsoben nedostatečnou zásobou v půdě, ale je záležitostí nedostatečného příjmu.

Ledinský (1992a) uvádí v Krušných horách 12 % vzorků s nedostatkem dusíku, tzn., že vzorky nedosáhly limitu dobrého růstu. Zvýšený výskyt případů nedostatku dusíku v jehličí z Krkonoš (23 %) a zvláště z Jizerských hor v r. 1992 (56 %) není možné jednoznačně vysvětlit nedostatkem dusíku v půdních horizontech, jedná se spíše o nedostatečný příjem živiny. Příjem může být narušen např. suchem, jak uvádí Ledinský (1992b). Při analýze poškozených smrkových porostů v Duryňském lese zjistili Heinsdorf et al. (1988), že porosty netrpěly nedostatkem dusíku. Nebe, Rossbach (1990) uvádějí mírnou deficienci dusíku při zkoumání smrkových mlazín v Harzu a dusíkaté hnojení nedoporučují pro antagonistický efekt na výživu hořčíkem. Při zkoumání příčin odumírání lesů byla zjištěna spíše souvislost s deficiencí hořčíku v asimilačních orgánech. Nebe, Rossbach (1990) zjistili ve smrkových mlazínách v Harzu hořčík většinou v deficičních koncentracích. Poškozené porosty v Duryňském lese měly extrémně nízký obsah hořčíku (Heinsdorf et al., 1988). Vývoj chlorózy je z různých příčin doprovázen deficiencí hořčíku (Innes, 1989). Kandler et al. (1987) např. uvádějí chlorózy na půdách s nízkým obsahem přístupného hořčíku. Oren et al. (1988) vysvětlují vývoj chlorózy jako následek retranslokace hořčíku do mladšího jehličí. Ledinský (1992a) uvádí v Krušných horách 11 % (západní část) a 5 % (východní část) případů nedostatku hořčíku, což je poměrně málo ve srovnání s jinými zkoumanými oblastmi - např. v Jihočeské pánvi zjistil 100 % nedostatek hořčíku. Deficiencie hořčíku v Krušných horách v 16 % případů, v Krkonoších v 13 % a v Jizerských horách ve 20 % (r. 1991) a ve 29 % (r. 1992) souvisely většinou s nízkým obsahem živiny v půdě. V mlazínách s deficičním obsahem hořčíku v jehličí byly v minerální půdě nalezeny nízké obsahy hořčíku - od 5,8 (Jizera) do 18,3 (Lysá hora) ppm.

Při sledování příčin poškození porostů se ukazuje, že pro stav porostů je rozhodující spíše vyváženost, resp. nevyváženost výživy než deficiencie jednotlivých prvků (např. Oren et al., 1988). Také Hüttel (1987) uvádí, že optimium vyváženého zásobení živinami je důležité pro překonání všech stresů. Ve sledovaných smrkových mlazínách se projevila disharmonie živin v hodnotách kvocientů v porovnání s optimálními hodnotami uváděnými Stefanem (1991). V poměru N/P se vyskytly hodnoty pod optimem i nad ním. Hodnoty pod optimem jsou ovlivněny buď deficiencí nitro dusíku, nebo relativně vysokými obsahy fosforu. U kvocientu N : Mg splňuje optimální rozpětí hodnot jen sedm lokalit ze 45. Ostatní průměrné hodnoty kvocientu jednotlivých lokalit se pohybují nad optimem; mají neúměrně nízký obsah hořčíku vzhledem k dusíku. Nedostatek hořčíku vzhledem k vápníku dokumentuje i výskyt hodnot kvocientu Ca : Mg nad optimem (u 12 lokalit z celkových 45).

Nejvyšší imisní zatížení Krušných hor dokumentují jak údaje o nejvyšších hodnotách obsahu síry i fluoru, tak i nejvyšší hodnoty vodivosti a potenciální acidity. O změnách vodivosti a potenciální acidity vlivem imisí jsme referovali již dříve (Uhlířová, Pasuthová, 1993; Uhlířová et al., 1992). Vyšší imisní zatížení

III. Kvocienty živin v r. 1991, 1992 – Nutrient quotients in 1991, 1992

	Lokalita ¹	N : P	N : Mg	Ca : Mg
1991	Jánské Lázně	7,15	16,21	5,06
	Mechové jezírko	8,88	20,45	3,79
	Černá hora	8,45	29,78	4,79
	Lesní hora	7,49	15,36	4,91
	Richtrovy boudy	9,16	18,45	2,99
	Čertovy schody	8,24	12,76	3,22
	Poděbradská	7,66	18,18	3,72
	Jelenka	6,09	11,45	3,82
	Pomezí boudy	6,69	13,83	3,16
	Špindlerovka	7,99	17,4	3,18
	Petrovka	9,32	18,88	5,02
	Friesovy boudy	9	15,19	4,56
	Jelení boudy	10,18	20,41	3,39
	Klíňový potok	6,81	14,76	2,66
	Zlaté návrší	9,51	19,69	4,2
	Ručičky	7,04	16,97	5,31
	Hájenka	8	16,65	4,03
	Lysá hora	10,15	25,62	4,86
	Smrčí	9,99	10,99	3,25
	Teřeví boudy	8,92	15,63	5,23
	Kobyta	8,53	12,46	4,21
	Jizera	10,84	34,15	6,08
	Polubný	10,59	19,52	5,38
	Načetín	6,29	23,74	7,31
	Malý Špičák	7,91	25,57	11,99
	Kovářská	8,24	22,66	4,87
	Novoveské poleší	10,73	11,28	3,72
	Skelný vrch	7,34	17,27	7,02
	Klínovec	8,55	24,1	3,31
	Loučná	7,07	17,11	4,11
	Nová Ves	9,05	15,23	4,05
	Kalek	7,98	17,26	5
	Klínovčik	7,46	18,96	5,93
	Klíny	7,7	17,43	5,03
	Fláje	7,45	24,7	5,5
	Cínovec	10,34	16,25	4,18
	Lounská	10,9	16,67	6,5
1992	Prameny Jizery	9,53	28,23	4,17
	Nová zelená cesta	8,2	17,16	3,13
	Heliport	8,94	21,1	3,13
	Pytlácké kameny	7,35	14,94	3,26
	Polední kameny	7,92	17,56	4,25
	Pod Jelenkou	7,66	11,24	3,36
	U zemníku	8,7	22,33	3,05
	Pavlova cesta	8,24	16,57	3,12
	Harmonická výživa ²	7,01 až 10,00	8,01 až 14,00	2,51 až 5,00

¹locality, ²harmonic nutrition

IV. Ovlivnění imisemi – Air pollution effects

Lokalita ¹	PA	S (%)	F (ppm)	Vodivost ²	Nadmožská výška ³	Pásmo ⁴
Lysá hora 91	1,493	0,137	2,327	120,54	1260	A
Černá hora	1,105	0,106	1,9273	93,28	1260	B
Richtrovy boudy	0,84	0,123	1,5718	93,49	1250	A
Zlaté návrší	0,696	0,169	2,6545	112,77	1250	B
Špindlerovka	1,148	0,139	6,8545	148,18	1240	A
Petrovka	1,211	0,15	6,0091	119,4	1210	B
Jelenka	1,754	0,133	3,1845	133,02	1110	B
Hájenka	1,644	0,157	2,69	133,55	1080	B
Friesovy boudy	1,145	0,138	4,1364	173,25	1060	B
Lesní hora	1,052	0,128	2,34	80,29	1060	B
Pomezí boudy	0,725	0,134	4,4436	102,01	1040	B
Jelení boudy	1,388	0,132	3,8364	138,29	960	C
Ručičky	1,43	0,157	2,2545	146,26	955	D
Poděbradská	1,788	0,113	4,2038	99,5	950	B
Čertovy schody	1,227	0,116	3,13	123,86	940	C
Klínský potok	1,848	0,144	3,7545	118,79	920	C
Mechové jezírko	1,101	0,149	2,0455	119,28	850	C
Jánské Lázně	1,351	0,121	2,8364	145,03	825	C
Smrčí	1,501	0,182	2,6383	149,36	875	B
Tetřeví	1,541	0,159	4,2454	142,16	910	A
Kobyla	1,328	0,187	3,5545	144,69	915	B
Jizera	1,601	0,175	5,8091	145,95	1060	A
Polubný	1,586	0,18	3,1236	160,92	820	C
Prameny Jizery 92	2,291	0,161	2,305		880	A
Nová zelená cesta	1,796	0,145	2,348		920	B
Heliport	1,933	0,149	2,66		910	B
Pytlácké kameny	2,015	0,127	3,22		850	B
Polední kameny	2,006	0,163	3,335		950	A
Jelenka	1,719	0,124	2,745		880	B
U zemníku	2,397	0,123	1,935		880	B
Pavlova cesta	2,458	0,14	2,95		1020	A
Klínovec	1,361	0,168	2,0636	140,85	1230	B
Loučná	1,582	0,198	3,4182	184,28	990	B
Malý Špičák	1,456	0,21	2,7283	165,34	895	A
Skelný vrch	1,584	0,178	2,2636	154,12	875	A
Lounská	1,723	0,202	12,1909	151,1	840	A
Cínovec	1,715	0,221	15,9	175,57	820	A
Kálek	1,174	0,172	2,6636	145,33	815	A
Klínovec	1,71	0,156	3,8081	121,97	810	B
Novoveské pole	2,006	0,214	5,6545	165,69	810	A
Kovářská	1,714	0,15	6,3636	144,7	800	B
Klínský	1,538	0,202	9,9727	138,22	800	A
Načestín	1,767	0,18	3,0909	133,28	795	B
Fláje	1,357	0,188	20,8545	123,03	750	B
Nová Ves	1,39	0,21	3,3273	163,38	680	A

¹locality, ²conductivity, ³height above sea level, ⁴zone

v Krkonoších horách ve srovnání s Jizerskými horami a zvláště Krkonošemi se v obsahu živin nijak výrazně neprojevuje. Zjištěné nedostatky ve výživě dusíkem a hořčíkem dokumentuje rovněž L e d i n s k ý (1992a,b) i v oblastech mimo imisní zatížení. Nedostatek dusíku se pravděpodobně bude zmírňovat, ale depozice dusíku z imisí v našich podmínkách ještě zdaleka nepokrývá nároky porostů na tuto živinu (M a t e r n a, 1986). Předpokládána vyšší depozice dusíku za současného stavu nedostatku hořčíku v porostech by mohla vést k prohloubení disproporcí ve výživě, které v kombinaci s imisemi nepříznivě ovlivňují zdravotní stav porostů. Při hnojení bude proto třeba zohledňovat nejen okamžitou situaci v obsahu živin, ale i jejich vzájemnou vyváženost. Příspěvek obsahuje první informace o problému, jehož řešení není dosud uzavřeno.

Literatura

- BOSCH, CH. - PFANNKUCH, E. - REHFUESS, K. E. - RUNKEL, K. H. - SCHRAMMEL, P. - SENSER, M.: Einfluss einer Düngung mit Magnesium und Kalzium, von Ozon und saurem Nebel und Frosthärte, Ernährungszustand und Biomasseproduktion junger Fichten [*Picea abies* (L.) Karst.]. Forstwiss. Cbl., 105, 1986: 218-229.
- FERNANDEZ, I. J. - STRUCHTEMEYER, R. A.: Correlation between element concentrations in spruce foliage and forest soils. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 15, 1984: 1243-1255.
- HEINSDORF, D. - KRAUSS, H. H. - HIPPELI, P.: Ernährungs- und bodenkundliche Untersuchungen in Fichtenbeständen des mittleren Thüringer Waldes unter Berücksichtigung der in den letzten Jahren aufgetretenen Umweltbelastungen. Beitr. Forstwirtschaft, 22, 1988: 160-167.
- HÜTTL, R. F.: „Neuartige“ Waldschäden, Ernährungsstörungen und Düngung. Allg. Forstz., 1987: 289-299.
- INNES, J. L.: Rapid yellowing of needles of *Picea abies*. Eur. J. For. Path., 19, 1989: 21-28.
- KANDLER, O. - MILLER, W. - OSTNER, R.: Dynamik der „akuten Vergilbung“ der Fichte. Epidemiologische und physiologische Befunde. Allg. Forstz., 1987: 715-723.
- KATAINEN, H. S. - VALTONEN, E.: Nutrient retranslocation in relation to growth and senescence of Scots pine needles. In: Crop physiology of forest trees. Proceedings of an international conference on managing forest trees as cultivated plants, held in Finland 23-28 July 1984, TIGERSTEDT, P. M. A., PUTTONEN, P., KOSKI, V. (eds), 1985: 53-64.
- LEDINSKÝ, J.: Průběžné sledování a zpracování výsledků listové analýzy pro stanovení úrovně výživy. [Závěrečná zpráva.] VÚLHM 1992a: 29.
- LEDINSKÝ, J.: Působení změn faktorů prostředí na růstové procesy a rezistenci vůči škodlivým činitelům. [Závěrečná zpráva.] VÚLHM 1992b: 12.
- MATERNA, J. - MAJER, V.: Hnojení smrkových a borových porostů. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, ÚVTIZ 1970: 41.
- MATERNA, J.: Vliv imisí na minerální výživu dřevin. Lesnictví, 32, 1986: 569-580.
- MEJSTRÍK, V.: Mykorrhizní symbiózy. [Studie ČSAV.] Praha, Academia 1988: 152.
- METZLER, B. - OBERWINKLER, F.: Charakteristische Meristem-schäden in Fichtenwurzeln durch niedrigen pH-Wert und Aluminium-Ionen. Allg. Forstz., 1986: 649-651.
- NEBE, W. - ROSSBACH, T.: Zur Beurteilung von Immissionsbelastungen im Harz durch Nadelanalysen in Fichtenaufwüchsen. Hercynia, 27, 1990: 82-91.
- OREN, R. - WERK, K. S. - SCHULZE, E. D. - MEYER, J. - SCHNEIDER, B. U. - SCHRAMMEL, P.: Performance of two *Picea abies* (L.) Karst. stands at different stages of decline. VI. Nutrient concentration. Oecologia, 77, 1988: 151-162.
- ROTHER, G. M. - WEIL, H. - GEIDER, M. - PFENNIG, P. - WILHELM, V. - MAURER, W. D.: Nutrient element and carbohydrate status of Norway spruce at Mt. Kleiner Feldberg in Taunus exposed to air pollution and soil acidification. Eur. J. For. Path., 18, 1988: 98-111.
- STEFAN, K.: Das österreichische Bioindikatorenetz - Ergebnisse der Schwefel- und Nährelementuntersuchungen. VDI Berichte, 1991: 259-273.
- UHLÍŘOVÁ, H. - PASUTHOVÁ, J. - BREJCHA, J.: Charakteristika diagnostických metod vhodných pro testování odolnosti dřevin k různým typům stresů. Zpr. lesn. Výzk., 2, 1992: 13-15.
- UHLÍŘOVÁ, H. - PASUTHOVÁ, J.: Diagnostics of latent air pollution damage to tree species. Lesnictví-Forestry, 39, 1993: 73-79.
- Došlo 29. 11. 1993
- PASUTHOVÁ, J. (Forestry and Game Management Research Institute, Jiloviště - Smady): *Nutrition disorders in spruce in air-pollution regions*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (1-2): 10-17.
- Air pollution damages the tree species nutrition both directly by affecting the assimilatory organs and indirectly by affecting the soil changes. Disorders of tree species nutrition are among the causes of the worsened state of stands. Stands growing on poor or degraded plots are especially endangered.
- In 1991 the young-growth stands of spruce were chosen to determine the nutrition level in immission areas. Our interest concentrated on areas where the stands were endangered by air pollution; a criterion for the choice of young-growth stands was the zone of endangering. 18 localities in the Krkonoše Mts., 14 in the Krkonoše hory Mts. and 13 in the Jizerské hory Mts. were included in the evaluation of nutrition status.
- The samples of needles without apparent symptoms of damage and soil samples for elemental analysis were taken in the chosen young-growth stands in autumn 1991 and partly in 1992. Each locality was characterized by needle samples from ten trees and by one soil sample distinguished according to the soil horizons. Needle and soil samples were analyzed by the Laboratory in Forestry and Game Management Research Institute. Except the elemental analysis, the specific conductivity of water leach of needles and potential acidity in needle leach were determined in needles.
- The results of soil analyses were evaluated according to individual nutrients and elements in the soil horizons. The leaf analysis was taken as a basis for evaluation of nutrition level and its disorders, and characterizes the results of mutual activities of different factors which influence the nutrient uptake. The nutrient content is taken from the viewpoint of non-reaching the level of good nutrition (practically causes of deficiency).
- At the observed localities, the deficient nutrient concentrations in needles occurred above all in nitrogen and magnesium. Expressed in percentage of total sample amount, it is in nitrogen in the Krkonoše Mts. 23 %, in the Krkonoše hory Mts. 19 %, in the Jizerské hory Mts. 4 % in 1991, 56 % in 1992. As for magnesium, there is a deficit of 13 % in the Krkonoše Mts., 16 % in the Krkonoše hory Mts., 20 % in the Jizerské hory Mts. in 1991, 29 % in 1992. The ratios N : P, N : Mg and Ca : Mg serve as another criterion for the evaluation of nutrient level. We evaluated the non-reaching of favourable nutrient level from the viewpoint of nutrient disorders. In the Krkonoše Mts. 31 % of samples did not reach the criterion N : P, in

the Jizerské hory Mts. 42 % in 1991, 9 % in 1992, in Krušné hory Mts. 37 %.

The criterion N : Mg was not reached by 80 % of samples in the Krkonoše Mts., by 70 % in the Jizerské hory Mts. in 1991, 81 % in 1992, by 86 % in the Krušné hory Mts., 30 % in the Krkonoše Mts., 46 % in the Jizerské hory Mts. in 1991, 15 % in 1992, 57 % in the Krušné hory Mts. did not reach the criterion Ca : Mg. Especially the ratio of nitrogen to magnesium was found unfavourable for good nutrition at most localities. Only at five localities does the average ratio value of N : Mg comply with the criterion of balanced nutrition.

According to S content, most localities are influenced by air pollution. The observed localities in the Krkonoše Mts. show a small influence of immissions (the range of average values is from the natural content of sulphur 0.106 to 0.157 %). The sulphur content in the Jizerské hory Mts. is also in the interval of small loading while in the Krušné hory Mts. the immission load is higher, above 0.2 % at several localities, which presents the concentration of strong immission influence.

The soils were evaluated separately according to horizons H, A, B. pH values are in the range of 3.3 to 5.0. The nitrogen content must be the highest in H horizons and decreases gradually to B one (range from 1.653 to 0.042 %). The content of phosphorus oscillates in the range of 3 to 840 mg/kg, of calcium in the range of 12 to 8418 mg/kg with the highest values in the H horizon, due to liming. In the observed soils magnesium is in the range of 2 to 371.4 with the highest values in H horizon, potassium in the range 10.7 to 429.7 again with the highest values in the H horizon, manganese in the range of 0.1 to 126.6 mg/kg. The results of soil analyses were taken as an additional criterion and were compared with leaf analysis only in the cases in which the causes of deficiency were studied.

The article presents the first information about the problem, the solution of which has not finished yet.

Picea abies; immissions; nutrition

Kontaktní adresa:

RNDr. Jarmila Pasutová, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, 156 04 Jíloviště-Strnady

Heide, O. M.: Dormancy release in beech buds (*Fagus sylvatica*) requires both chilling and long days (Uvolnění dormance pupenů buku vyžaduje jak působení nižších teplot, tak také dlouhé dny)

Physiologia plantarum, 1993, s. 187-191

Author zkoumal požadavky na působení nižších teplot a na délku dne pro přerušení dormance a rašení pupenů řízků buku v kontrolovaném prostředí. Na základě pokusů a šetření vyvrátil názory, že dlouhé dny jsou jedinou podmínkou pro uvolnění dormance u buku a že u této dřeviny nehráje žádnou významnější úlohu působení nižších teplot. Čtyři ekotypy z různých zeměpisných šířek a nadmořských výšek reagovaly velmi podobně typickou kvantitativní fotoperiodickou reakcí. Pro přerušení dormance pupenů buku je nutné jak působení nižších teplot, tak také dlouhé fotoperiody. Duální kontrolní systém pro uvolnění dormance pupenů buku je ideálním systémem pro optimální zimní stabilitu stromů. - M. Pačáček

Skre, O.: Effect of altitude on growth in ecotypes of mountain birch (*Betula pubescens* Ehrh.) and lowland birch (*Betula pendula* Roth.) seedlings (Vliv nadmořské výšky na růst ekotypů semenáčků břízy pýřitě a břízy bělokore)

Meddelelser fra Skogforsk, 1993, 45.11, 30 s. - 6 obr., 6 tab., lit. 47

Po dvě vegetační období byly pěstovány semenáčky na hnojené rašelině ve dvou nadmořských výškách (50 a 450 m). Byly zjištěny velké rozdíly mezi různými populacemi v růstovém rytmu a v klimatické adaptaci. Semenáčům z vyšší nadmořské výšky se dařilo lépe ve vyšší poloze, semenáčky z nižší nadmořské výšky lépe prospívaly v nižší poloze. Hlavním faktorem selekce na stanovištích v nižší poloze je faktor konkurence. Rychle rostoucí jedinci obstáli nejlépe. Ve vyšší nadmořské výšce přistupují výrazněji do úvahy abiotické faktory. Zde nerozhoduje tolik rychlý růst jako v nižších polohách. Chemické analýzy pletiva letorostů vykazovaly, že všechny populace břízy zvýšily koncentraci rozpustných cukrů, rozpustných proteinů organického fosforu v zimě jako reakci na zimní otužování. - M. Pačáček

METODIKA PRO HODNOCENÍ TEXTURY POROSTU

J. Simon, J. Zach

Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Zemědělská 3, 613 00 Brno

Pro studium vývoje porostů, zejména jejich produkce a vlivu cílených a necílených zásahů na růstové charakteristiky, je zásadní hodnocení porostní textury. Cílem příspěvku proto bylo vypracovat jednoduchý a prakticky použitelný způsob hodnocení porostní textury v základním hrubém klasifikačním schématu - rozmístění, náhodné, pravidelné, shlukovitě. Základem metody je kalkulace počtu stromů v teoretických kruzích s poloměrem odvozeným z podílu vybrané - zpravidla jednotkové - plochy a počtu stromů na této ploše. Výpočet statistických charakteristik a testovacího kritéria (index disperze) je počítán pro dva základní teoretické spony - čtvercový a trojúhelníkový. Tato metoda byla ověřena v bukových porostech středního věku a věku při hranici obmýtí, lesa hospodářského a přírodního, v oblasti Bílých Karpat. Na základě ověření i dalších poznatků soudíme, že její využití je perspektivní, zejména v kombinaci se šetřením zabývajícím se dále otázkami porostní struktury, s využitím např. při hodnocení pěstebních pokusů, monitoringu poškození atd.

buk; textura porostu; matematické modelování

Při celé řadě experimentů zaměřených na otázky vývoje porostů a jejich produkce pod vlivem cílených i necílených zásahů (pěstební fytoelektronika, vliv biotických i abiotických činitelů atd.) je zásadní nutností posuzování porostní textury. Textura je v tomto kontextu chápána jako určitý způsob rozmístění stromového inventáře na ploše a jeho postupné změny. Jejich hodnocení se věnovala při zpracování empirické materiálu poměrně malá pozornost, přestože se jedná o záležitost, která - např. v kombinaci s posuzováním sociálního postavení stromů na plochách - má pro hodnocení růstových procesů stěžejní význam. Tento fakt je jistě způsoben i tím, že existující metody (souborně např. Pielou, 1977) umožňují poměrně omezené srovnávat dílčí plochy např. stejného porostu, a tím i snižují výhodnost aplikace pro hodnocení např. probírkových pokusů atd. Rozvoj matematických metod (zejména v posledních dvaceti letech) dává dobrý teoretický základ pro zhodnocení dosavadních metod a umožňuje navrhnout novou metodiku na kvalitativně vyšším základě zpracovanosti. Základním požadavkem je - zejména z hlediska využitelnosti při naznačených biometrických studiích i jinde - aby metoda pro hodnocení porostní textury byla snadno a jednoduše aplikovatelná a průkazně umožňovala srovnání zejména na časových řadách porostů, tedy aby ji bylo možné použít jako vývojovou charakteristiku. Teoretickým základem pro splnění tohoto požadavku je využití metod matematického modelování a napojení na odpovídající výpočetní techniku.

TEORETICKÝ ZÁKLAD METODY

Modelování rozestavení stromů lesních porostů na ploše lze zaměřit k řešení různých úloh lesnických

disciplín. V průběhu posledních třiceti let vznikla celá řada prací studujících zákonitosti rozestavení stromů a dynamiku jeho změn v průběhu života a vývoje porostů, využívajících přitom matematického aparátu a metod matematické statistiky a matematického modelování. V současné době vývoj pokročil k simulačním modelům pracujícím s rozestavením stromů a jeho změn na základě ovlivňujících faktorů nebo na základě porostních charakteristik příslušných konkrétnímu rozestavení. Analýzou prostorového rozmístění populace se zabývá celá řada prací (např. Braun-Blanquet, 1964; Pielou, 1977; Kershaw, 1973; Lepš, 1989, aj.).

Problematiku rozestavení stromů na základě matematické teorie stochastických bodových procesů souborně popisuje např. Tomppo (1986).

Nutnost zabývat se analýzou prostorového uspořádání stromů na ploše vyplývá z potřeb konstrukce funkčních simulačních modelů vývoje stejnověkých nesmíšených a zejména smíšených lesních porostů při řešení problémů zachycení vzájemných vztahů produkce a růstové plochy. Při analýze matematických vztahů ke konstrukci modelu pracujícího se skupinami stromů nebo až jednotlivými stromy je růstový prostor, který může konkrétní strom využít, rozhodující. Závisí přitom právě na rozmístění stromů.

Stanovili jsme proto úkol najít a ověřit metodu vhodnou pro praktické použití v rámci běžných experimentů při studiu produkce a přitom teoreticky zdůvodněnou a ve shodě s dosavadními teoretickými poznatky a praktickými výsledky.

Pro analýzu bodového uspořádání jsme zvolili metodu určení počtu stromů na ploše (metoda kvadrátů).

Volili jsme přitom plochu kruhu o obsahu rovnému teoretické velikosti růstové plochy příslušné jednomu stromu, tedy ploše

$$P_j = \frac{P}{N}$$

kde: P_j - teoretická růstová plocha příslušná jednomu stromu,
 P - celková plocha porostu,
 N - počet stromů na ploše.

Příslušný poloměr teoretického kruhu je

$$r_j = \sqrt{\frac{P_j}{\pi}} = \sqrt{\frac{P}{\pi \cdot N}}$$

Jestliže uvažujeme dva základní teoretické spony používané v lesnictví v podmínkách České republiky - spon čtvercový a trojúhelníkový, můžeme snadno odvodit pravděpodobnostní funkci π rozdělení počtu stromů N na ploše P_j se středem v libovolném bodu plochy porostu vzdáleném od okraje porostu o vzdálenost větší než r_j . Pravděpodobnost, že na ploše P_j se středem S_j a poloměrem r_j bude n stromů, je rovna podílu ploch vymezených příslušnými kružnicemi k celkové ploše porostu.

Pro čtvercový spon platí

$$\pi(n) = 0,087 \text{ pro } n = 0$$

$$\pi(n) = 0,826 \text{ pro } n = 1$$

$$\pi(n) = 0,087 \text{ pro } n = 2$$

$$\pi(n) = 0 \text{ pro } n \text{ jiná}$$

se střední hodnotou $\mu = 1,00$

a rozptylem $\sigma^2 = 0,17$.

Příslušný index disperze používaný jako ukazatel typu rozmístění (T o m p p o, 1986) je

$$I = \frac{\sigma^2}{\mu} = 0,17$$

Pro trojúhelníkový spon platí

$$\pi(n) = 0,023 \text{ pro } n = 0$$

$$\pi(n) = 0,931 \text{ pro } n = 1$$

$$\pi(n) = 0,046 \text{ pro } n = 2$$

$$\pi(n) = 0,000 \text{ pro } n \text{ jiná}$$

se střední hodnotou $\mu = 1,023$

rozptylem $\sigma^2 = 0,069$

indexem disperze $I = 0,07$.

Jestliže je rozložení stromů náhodné (generované Poissonovým lesem), má při kvadrátové metodě počet stromů na ploše Poissonovo rozdělení se střední hodnotou λ , kde λ je parametr rozdělení. Vypočítá se vztahem (T o m p p o, 1986):

$$\lambda = \frac{N}{P} P_j$$

kde: N - počet stromů na ploše,

P - výměra plochy,

$\frac{N}{P}$ - intenzita procesu,

P_j - výměra zkušební plochy.

Pro náš postup je tedy

$$\lambda = \frac{N}{P} \cdot \frac{P}{N} = 1$$

Protože $\mu = \sigma^2 = \lambda$ je $I = \frac{\sigma^2}{\mu} = 1$

Je známo, že veličina $I(m-1)$ má přibližně χ^2 rozdělení s $m-1$ stupni volnosti.

Nulovou hypotézu v náhodném rozmístění zamítneme při oboustranném testu s hladinou významnosti α , když

1. $I(m-1) > \chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}, m-1}$ s tím, že rozmístění je shlukovité,

2. $I(m-1) < \chi^2_{\frac{\alpha}{2}, m-1}$ s tím, že rozmístění je pravidelné.

Protože v našich podmínkách byla většina porostů založena výsadbou v pravidelných sponech, nemůžeme a priori předpokládat náhodné rozmístění stromů ani ve starších porostech. Tím není poměr I úplně vhodným testovacím kritériem Poissonova rozdělení (P i e l o u, 1977). Přesto je dostatečný pro naše účely určení náhodného rozmístění s návazností individuálního podrobného šetření struktury růstové plochy a současně vhodný pro zjištění, zda má rozmístění stromů určitou pravidelnost, zda je náhodné nebo shlukovité.

Výsledky ukazují, že s lepším využíváním růstové plochy těsným pravidelným sponem klesá hodnota indexu a naopak s volnějším sponem a nedůsledným využívá-

ním růstové plochy roste. To je ve shodě s teorií i praktickými výsledky kvadrátové metody, při které větší hodnoty I značí shlukové uspořádání, menší hodnoty pravidelné uspořádání (T o m p p o, 1986).

MATERIÁL A METODY

Ověření navržené metodiky bylo provedeno v bukových porostech dvou vybraných lokalit moravsko-slovenského pomezí (lokalita Vlára - areál hospodářského lesa, lokalita Javořina - areál lesa přírodního) v r. 1993. Cílem ověření nebyla přesná specifikace vývoje porostní textury, ale stanovení ve vybraných typech lesa jako základ pro posouzení použitelnosti navržené metodiky. Z tohoto důvodu byly vybrány následující vyhraněné porosty pro umístění pokusných ploch:

1. tyčkovina charakteru hospodářského lesa, založená přirozenou obnovou ve věku 39 let, vychovávaná velmi mírnými zásahy, stanoviště Vlára (skupina lesních typů 4B, 480 m n.m.),

2. dozrálá, běžným způsobem pěstovaná kmenovina hospodářského lesa ve věku 140 let, mírně proředěná (zakmenění 0,9) vlivem antropogenních imisí na lokalitě Vlára (skupina lesních typů 4B, 580 m n.m.),

3. kmenovina hospodářského lesa při hranici fyzického věku, původně pěstovaná, v poslední době zachovávaná jako „rezervace“ z důvodu enormní produkce buku (174 let, 1340 m³·ha⁻¹), lokalita Vlára (skupina lesních typů 4B, 520 m n.m.),

4. podvrcholová část přírodní rezervace Javořina charakteru přírodního lesa, v analyzované části s horní posuzovanou etáží s převahou buku (skupina lesních typů 5B, 900 m n.m.).

Plochy č. 1 až 3 v podstatě vytvářejí část časové řady porostů srovnatelných svými ekologickými podmínkami a uplatňovaných výchovným programem. Plocha č. 4 je charakteru odlišného - přírodní les; byla vybrána jako porovnávací varianta zejména proto, že charakter porostní textury (disperze stromů na ploše) je z hlediska známých poznatků předpokládán. Za základ analýzy byla z tohoto důvodu vybrána právě plocha č. 4, kde byly jednotlivé stromy přesně popsány a umístěny do souřadného systému, což umožnilo problém porostní textury řešit v podstatě kancelářsky. Na počítači s použitím programu, který umožňuje generovat rozmístění stromů na ploše od pravidelného sponu až po rozmístění náhodné, je možné vypočítat příslušný poloměr kruhu, umístit kruh náhodně nebo systematicky na plochu, určit počet stromů v kruhu a vypočítat potřebné hodnoty až po index disperze. Na základě řady experimentů bylo zjištěno, že pro použitelné závěry s pravděpodobností přibližně 0,95 by počet kruhů neměl klesnout pod 30, nad 45 kruhů se výsledky prakticky nelišily. Z hlediska metody umístění kruhů jsou téměř rovnocenné metody náhodného nepravidelného i systematického umístění.

Na základě těchto zjištění bylo na plochách v porostech č. 1 až 3 postupováno při výběru měřičských stanovišť metodou liniového transektu. Celá analýza jedné pokusné plochy (stanovení počtu stromů na hektar a disponibilní plochy odpovídající jednomu stromu, výpočet velikosti kruhu, umístění měřičských stanovišť v terénu a stanovení počtu zaujatých stromů pro asi 30 měříšť na ploše) si vyžádala při přítomnosti dvou měřičů časovou dotaci asi jednu hodinu, omyl při zařazování stromů

I. Počty stromů uvnitř kruhů na jednotlivých zkušních plochách – Tree numbers within the circles on the particular experimental areas

Číslo kruhu ¹	Číslo plochy ²			
	1	2	3	4
1	0	1	2	1
2	1	2	2	1
3	0	1	1	1
4	2	1	1	2
5	2	0	1	1
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	2	1	0	1
9	2	0	2	0
10	2	2	2	0
11	0	3	1	2
12	1	2	1	0
13	0	2	2	0
14	0	1	0	0
15	1	1	1	1
16	0	1	0	1
17	0	1	1	1
18	2	1	1	0
19	0	1	1	2
20	2	0	1	2
21	2	1	1	0
22	2	1	1	2
23	1	1	1	1
24	1	0	0	3
25	1	0	1	2
26	0	1	0	0
27	1	1	0	1
28	1	1	1	0
29	3	0	0	1
30	0	2	0	1
31	2			
32	1			
33	1			
34	2			
35	1			
36	0			
37	1			
38	2			
39	3			
40	0			
41	2			
42	0			
43	1			
44	2			
45	2			

je prakticky vyloučen. Kancelářský výpočet a zařazení charakteru rozmístění stromů do klasifikačních stupňů byl proveden podle naznačených testovacích kritérií; je to rutinní záležitost.

VÝSLEDKY

Počty stromů uvnitř jednotlivých vytyčených kruhů na pokusných plochách jsou uvedeny v tab. I a pohybují se v rozmezí 0 až tři stromy. Teoreticky, při naprosto pravidelném rozmístění, které lze předpokládat např. u schematické výsadby založených kultur, by na každé ploše měl být zjištěn jeden strom. Vzhledem k tomu, že u porostů všech čtyř ploch je předpoklad jejich vzniku v podstatě přirozenou obnovou, není tento moment logicky dodržen ani v porostu ve věku 39 let, tedy nejbliže k okamžiku svého vzniku.

V tab. II a III jsou uvedeny charakteristiky jednotlivých pokusných ploch a vypočítané charakteristiky textury. U plochy č. 4 přírodního lesa se potvrdil předpoklad náhodného rozmístění stromů v porostu. Proti tomu u plochy č. 2 a 3, tedy u porostů souměřitelného věku, ale

II. Charakteristiky jednotlivých zkušních ploch (ZP) – The characteristics of the particular experimental areas (ZP)

Charakteristika ¹	Číslo plochy ²			
	1	2	3	4
Porost ³	439 C3	441 B14	440 E17	547 A17
Věk (roky) ⁴	39	140	174	150
Výměra ZP ⁵ (m ²)	900	2500	3000	2959
Počet stromů na ha ⁶	2200	210	163	288
Počet stromů na ZP ⁷	200	53	49	85
Disponibilní plocha pro jeden strom ⁸	4,5	47,6	61,3	34,7
Počet kruhů ⁹	45	30	30	30
Poloměr kruhu ¹⁰ (m)	1,2	3,9	4,4	3,3

¹characteristic, ²area number, ³stand, ⁴age (years), ⁵ZP acreage, ⁶tree number per 1 ha, ⁷tree number per ZP, ⁸available area per tree, ⁹number of circles, ¹⁰circle radius

III. Vypočítané charakteristiky textury na zkušních plochách – The calculated characteristics of stand texture on experimental areas

Charakteristika ¹	Číslo plochy ²			
	1	2	3	4
μ	1,11	1,03	0,90	0,90
ρ^2	0,828	0,516	0,440	0,710
I	0,745	0,499	0,487	0,790
$\chi^2_{\frac{\alpha}{2}, m-1}$	27,6	16,0	16,0	16,0
$\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}, m-1}$	64,2	45,7	45,7	45,7
$(m-1)I$	32,8	14,48	14,1	22,1
Typ rozmístění stromů ³	náhodný ⁴	pravidelný ⁵	pravidelný ⁵	náhodný ⁶

For 1 - 2 see Tab. II, ³type of tree distribution, ⁴random, ⁵regular

¹circle number, ²area number

hospodářského lesa, vychovávaného lokálně běžným způsobem, je rozmístění stromů pravidelné. Zdálo by se, že toto pravidelné rozmístění se vytváří v procesu výchovy porostů. Tuto hypotézu lze podepřít jednak předpokladem, že v rámci přirozené obnovy nebudou stromky nově vznikající kultury zřejmě po ploše rozmístěny pravidelně, jednak z toho, že podle výsledků analýzy na ploše č. 1, kde rozmístění stromů (ještě ve věku asi 40 let) je náhodné. Z těchto poznatků lze soudit, že v procesu výchovy zřejmě porost nabývá pravidelné struktury až po jejím ukončení.

Tato dílčí interpretace výsledků šetření, která je samozřejmě jen orientační a není cílem práce, naznačuje jedno z možných využití uvedených metod posuzování porostní textury, kterou považujeme za perspektivní.

Literatura

- BRAUN-BLANQUET, J.: Pflanzensociologie. 3 ed. Wien, New York, Springer 1964.
DAVID, F. N. - MOOR, P. G.: Notes on contagious distributions in plant populations. Ann. bot. Long., 18, 1954: 47-53.
KERSHAW, K. A.: Quantitative and dynamic plant ecology. London, E. Arnold 1973.
LEPŠ, J.: Metody studia populací. In: DYKJOVÁ, D.: Metody studia ekosystémů. Praha, Academia 1989: 230-267.
PIELOU, E. C.: An introduction to mathematical ecology. New York, London, Sydney, Toronto, 1969.
PIELOU, E. C.: Mathematical ecology. New York, Wiley 1977.
TOMPO, E.: Models and methods for analysing spatial patterns of trees. Comm. Inst. Forest. Fenn., Helsinki, 1986.

Dolno 13. 10. 1993

SIMON, J. - ZACH, J. (University of Agriculture, Faculty of Forestry and Wood-working, Brno): *Methodics for assessment of stand texture*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (1-2): 18-21.

Assessment of stand texture is a principal concept in numerous theoretical and empirical papers dealing with the study of stand development, stand output and the effect of targeted or nontargeted interventions on the growth characteristics. The texture in this context is defined as a definite way of distribution of the tree inventory on an area and its gradual changes. Although many authors have treated this issue, a simple method is missing that could be easily applied and used for comparison in different forms and types of forest. That is why the method of assessment of stand texture has been developed for the basic rough classification scheme - regular, random, cluster distribution, which will enable to perform analyses in the parts of forest stand on a very limited area (e. g. stratification of forest stand and assessment in partial strata).

The method is based on calculating the number of trees in theoretical circles of the radius determined from the quotient of a selected, regularly unit area and the number of trees occurring on this area. The theoretical circles can be marked out schematically, e.g. in line transects, randomly or arbitrarily on purpose, in keeping with the objective of investigation, that means in keeping with the problem due to which the stand texture is investigated. It was determined by means of statistical analysis that the sufficient number of these marked out theoretical circles was approximately thirty, the results do not practically change if the number of circles is higher. The results of statistical data and of the test criterion, index of dispersion (in fact in the sense as used by the author TOMPO, 1986), were calculated for two basic theoretical spacings - the square and triangular ones.

The method was tested in beech stands of various age in a commercial and natural forest (the natural forest was chosen as a comparative criterion due to expected considerable disintegration of forest texture and structure), in the area of typical beech forest management at medium nutrient heights (the area of the White Carpathians, localities Vlára, Javovina). We assessed forest stands which originated by natural regeneration if it was possible to judge that, at the age of 39, 140, 174 years (in the commercial forest with current tending measures) and of 150 years (in the natural forest; the upper stand storey in full development was assessed). It can be stated that the determined stand texture of the commercial forest at 39 years of age was assessed by the class of random assessment, which can probably be explained from a short interval of cultural practices after the stand originated by natural regeneration, which is apparently of random or cluster character. In the stands at 130 - 170 years of age the texture was characterized by the class of regular distribution. In principal it is obvious that in the process of cultural treatments the stand texture was shaped into a definite schematic uniform state. Tree distribution in the natural forest was random as we expected.

We believe that the method is convenient particularly in combination with an analysis of stand structure (assessment of socio-ecological position of trees on partial areas of the stand, according to arbitrarily chosen classification scheme), for instance when following the results of silvicultural trials, at monitoring of forest stands damaged by anthropogenic immissions (particularly of spruce stands), etc. Its advantage is simplicity excluding measuring errors when investigating the empirical material, computer processing of the results is a routine technique. The method can be developed both theoretically and practically.

beech; stand texture; mathematical simulation

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Jaroslav Simon, CSc., Vysoká škola zemědělská, Lesnická a dřevařská fakulta, Zemědělská 3, 613 00 Brno

ZDRAVOTNÝ STAV SMREKA A PORASTOVÁ ŠTRUKTÚRA NA VÝSKUMNÝCH MONITOROVACÍCH PLOCHÁCH V OBLASTI LESNÉHO ZÁVODU ČADCA

I. Štefančík¹, A. Cicák²

¹Lesnícký výskumný ústav, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen

²Ústav ekológie lesa SAV, Štiúrova 2, 960 53 Zvolen

V práci sú uvedené výsledky hodnotenia zdravotného stavu a štruktúry nezmiešaných smrekových porastov na štyroch výskumných monitorovacích plochách (VMP). Hodnotenie zdravotného stavu (podľa rozsahu žltnutia a defoliácie asimilačných orgánov) sa vykonalo v roku 1989 a 1992. Výsledky ukázali rozdielne hodnoty defoliácie ihličia na každej VMP, pričom všetky skúmané plochy patria do druhého stupňa poškodenia. S klesajúcim biosociologickým postavením stromov v poraste sa zvyšovali hodnoty defoliácie ihličia. Zároveň jedince s horšou korunou (korunová trieda III, II a I) mali i vyššiu defoliáciu oproti stromom s lepšmi korunami (korunová trieda V a IV). S rozdielnym zdravotným stavom smreka na jednotlivých VMP korešpondovali aj hodnoty periodického hrúbkového prírastku.

smrek; *Picea abies* (L.) Karst.; porastová štruktúra; imisie; zdravotný stav

Nepriaznivý vplyv znečisteného ovzdušia na lesné ekosystémy v oblasti Moravsko-sliezskych Beskyd je známy už dávnejšie. Imisie pochádzajú najmä z ostravsko-karvinskej, ale aj novojičínskej a vsetínskej priemyselnej aglomerácie. Aj keď o chronickom poškodzovaní porastov tejto oblasti sa hovorilo už v sedemdesiatych rokoch, k výraznému zhoršeniu zdravotného stavu, resp. k hromadnému odumieraniu celých porastov došlo na prelome rokov 1978 a 1979 (R a š k a, 1985). Príčinou bola náhla zmena teploty ovzdušia, prakticky o 20 - 30 °C v priebehu 16 hodín. To malo za následok usychanie nielen smrekových, ale aj bukových porastov, pričom najväčšie škody sa prejavili v nadmorských výškach asi od 850 m (S a t o r a et al., 1984).

Aj keď sa na území Moravsko-sliezskych Beskyd vykonali početné výskumy rôznych špecialistov, je pomerne málo prác, ktoré by sa zaoberali rozsiahlejším alebo podrobnejším hodnotením zdravotného stavu porastov podľa rozsahu žltnutia i defoliácie (R a š k o et al., 1991; O s z l á n y i, 1988; V a š í č e k et al., 1991). Sledovaniu hrúbkového prírastku smreka, ktorý významne súvisí s poškodením asimilačných orgánov, sa venovali Z a c h, D r á p e l a (1991), V o š k o (1992) a P r i e s o l, H l a d í k (1993).

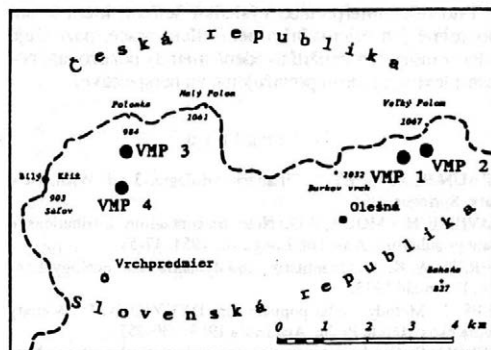
Cieľom nášho výskumu bolo zistiť:

- porastovú štruktúru na vybraných monitorovacích plochách na území Lesného závodu Čadca;
- rozsah žltnutia a defoliácie asimilačných orgánov smreka a jeho prípadné zmeny s odstupom troch rokov;
- periodický hrúbkový prírastok stromov.

Ďalej bolo treba posúdiť zdravotný stav smreka na monitorovacích plochách.

MATERIÁL A METÓDA

Objektom výskumu boli štyri výskumné monitorovacie plochy (VMP), nachádzajúce sa na území Lesného



1. Situácia výskumných monitorovacích plôch (VMP) na území Lesného závodu Čadca (VMP 1 - K zimnej vode, VMP 2 - Kavuliacka, VMP 3 - Grúnik, VMP 4 - Pod Grúnikom) - Situation of research monitoring plots (RMP) in the area of the Čadca forest enterprise (RMP 1 - K zimnej vode, RMP 2 - Kavuliacka, RMP 3 - Grúnik, RMP 4 - Pod Grúnikom)

závodu Čadca (obr. 1), založené v nezmiešaných smrekových porastoch, ktoré vizuálne vykazovali rôzny stupeň poškodenia. Podľa údajov SHMÚ za rok 1987 dosahovala priemerná ročná koncentrácia SO_2 v tejto oblasti 25 - 30 $\mu g \cdot m^{-3}$, mokrá depozícia SO_4^{2-} - S činila 1,7 - 2,0 g $S \cdot m^{-2}$, pre NO_3^- - N bola 0,5 - 0,6 g $N \cdot m^{-2}$ a pre NH_4^+ - N bola 0,9 - 1,0 g $N \cdot m^{-2}$. Obsah síry v asimilačných orgánoch smreka sa pohyboval v rozpätí 2000 - 3000 $mg \cdot kg^{-1}$ (M a ň k o v s k á i n G r é k et al., 1991). Prírodné pomery spolu s biometrickými charakteristikami sú podrobnejšie uvedené v prácach O s z l á n y i h o (1988, 1992). Preto uvádzame iba základné informácie o predmetných plochách:

VMP Grúnik - dospievajúca kmeňovina (vek 75 rokov), nadmorská výška 900 m, SZ expozícia, sklon 32 - 40 %, zakmenenie 0,8; skupina lesných typov (slt) *Fagetum abietino-piceosum* v. st.

VMP K zimnej vode - 85-ročná stredná kmeňovina, nadmorská výška 830 m, južná expozícia, sklon 20 - 40 %, zakmenenie 0,7; slt *Fagetum abietino-piceosum* v. st., lesný typ 6107 - čučoriedková jedľová bučina so smrekom v. st.

VMP Kavuliacka - 65-ročná stredná kmeňovina, nadmorská výška 910 m, sklon 30 až 50 %, SV expozícia, zakmenenie 0,7; slt *Fagetum abietino-piceosum* v. st., lesný typ 6107 - čučoriedková jedľová bučina so smrekom v. st.

VMP Pod Grúnikom - 70-ročná tenká kmeňovina, nadmorská výška 720 - 740 m, JZ expozícia, sklon 30 - 40 %, zakmenenie 0,9; slt *Fagetum abietino-piceosum* v. st.

Na každej ploche je označených 100 stromov, na ktorých sme zisťovali zdravotný stav v novembri 1989 a na začiatku mája 1990, resp. v septembri 1992. V zmysle metodiky medzinárodného monitoringu zdravotného stavu lesov sme do hodnotenia zahrnuli len stromy 1. a 3. stromovej triedy (podľa Krafta). Dendroindikátory zdravotného stavu, t. j. žltnutie a defoliácia asimilačných orgánov, sa hodnotili vizuálne pomocou ďalekohľadu podľa päťstupňovej klasifikácie miery strát ihličia, resp. podľa štvorstupňovej klasifikácie žltnutia ihličia (Bulínek et al., 1992).

Na všetkých žijúcich stromoch sme merali obvod kmeňa vo výške 1,3 m oceľovou meracou páskou s presnosťou na 1 mm. Z toho sme následne zisťovali periodický hrúbkový prírastok (za tri roky) podľa Račka et al. (1991). Ďalej sme hodnotili relatívne výškové postavenie stromov (podľa Kraftovej klasifikácie), kvalitu koruny (v zmysle Burgana, 1973) a kvalitu kmeňa podľa štyroch akostných tried (A - kmene vysokokvalitné, B - kmene dobrej akosti, C - kmene horšej akosti, D - kmene najhoršej akosti). Okrem toho sme sledovali mechanické poškodenie kmeňov a počet zlomov vrcholov korún v minulosti.

Pri spracovaní výsledkov zdravotného stavu sme stromy zatriedili do jednotlivých stupňov poškodenia (podľa metodiky medzinárodného monitoringu), na základe čoho sme vypočítali priemerný stupeň poškodenia (ako vážený priemer), ktorý Heřko et al. (1990) definovali ako index zdravotného stavu (I_{zs}).

Základné taxačno-dendrometrické veličiny sme vypočítali podľa bežných metód používaných v leśníctve. Kvalita koruny sa vypočítala pre každú stromovú triedu a pre každú VMP ako vážený priemer. Všetky porastové veličiny týkajúce sa počtu stromov a kruhovej základne sa prepočítali na jeden hektár.

VÝSLEDKY

ŠTRUKTÚRA PORASTU

V tab. I sú uvedené hodnoty porastových veličín na jednotlivých VMP a vertikálne členenie porastu podľa stromových tried. Najviac stromov (po prepočítaní na 1 ha) bolo na VMP Grúnik a Pod Grúnikom a najmenej na

VMP Kavuliacka. Za trojročné sledované obdobie bola najväčšia mortalita na VMP K zimnej vode a Pod Grúnikom. Na všetkých plochách uschli najmä medziúrovňové, resp. podúrovňové jedince (3. a 4. stromová trieda), ktoré v roku 1989 vykazovali 75 - 95% straty asimilačných orgánov. Dokazuje to i zníženie podielu stromov v 3. a 4. stromovej triede v roku 1992 na všetkých plochách okrem VMP Grúnik (3. stromová trieda). Vo vertikálnom členení porastu došlo podľa očakávania len k minimálnym zmenám, ktoré boli zapríčinené mortalitou stromov na jednotlivých VMP, t. j. ide o nepravé presuny v rámci stromových tried.

Rozdiely medzi skúmanými VMP sme zistili aj v strednej hrúbke a kruhovej základni (G). Najväčšiu strednú hrúbku $d_{1,3}$ mala v oboch rokoch VMP Kavuliacka, resp. najmenšiu $d_{1,3}$ mali jedince na VMP Pod Grúnikom. Najväčšiu G sme zistili na VMP Grúnik, kde je aj najväčší počet stromov, a najmenšiu G má VMP Pod Grúnikom, ktorá je vekovo najmladšia, s vyšším počtom tenších jedincov v porovnaní s ostatnými plochami (obr. 2).

Z analýzy kvality kmeňov stromov na jednotlivých VMP (tab. II) vyplývajú minimálne rozdiely medzi VMP Kavuliacka a VMP Pod Grúnikom, ktoré majú približne rovnaký podiel najkvalitnejších kmeňov (akostná trieda A a B). Najmenej najkvalitnejších kmeňov má VMP Grúnik - iba 78,6 % v roku 1989, resp. 81,5 % v roku 1992, pričom rozdiely medzi jednotlivými rokmi sú na všetkých monitorovacích plochách minimálne.

Podobné trendy sme zistili tiež pri sledovaní kvality korún stromov (tab. III). VMP Grúnik bola aj podľa tohto ukazovateľa výrazne najhoršia, kým rozdiely medzi ostatnými plochami boli malé. Ako najlepšie boli opäť VMP Kavuliacka a Pod Grúnikom. Z výsledkov zároveň vidieť zhoršovanie korunovej triedy s klesajúcim relatívnym výškovým postavením.

ZDRAVOTNÝ STAV PORASTOV

Výsledky hodnotenia zdravotného stavu porastov na základe rozsahu žltnutia a defoliácie vyjadreného podľa stromových i korunových tried na monitorovacích plochách uvádzame v tab. IV a V.

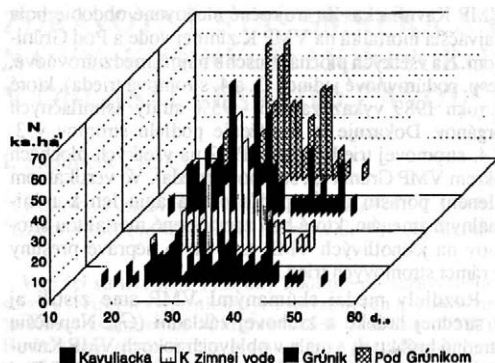
I. Podiel stromov v stromových triedach a hodnoty porastových veličín na monitorovacích plochách v roku 1989 a 1992 - Numbers of trees in tree classes and the values of stand variables on monitoring plots in 1989 and 1992

Plocha (vek) ¹	Rok ²	Stromová trieda ³				Žijúce stromy ⁴ (ks. ha ⁻¹ = 100 %)	Stredná hrúbka ⁵ $d_{1,3}$ (cm)	Kruhová základňa ⁶ G (m ² · ha ⁻¹)	Odumreté stromy ⁷ (%)	Celkový počet stromov ⁸ (ks. ha ⁻¹)
		1	2	3	4					
Grúnik (75 r.)	1989	38,1	32,1	14,3	15,5	667	27,6	42,45	16,0	794
	1992	42,0	34,6	16,0	7,4	643	28,6	43,63	3,6	667
K zimnej vode (85 r.)	1989	45,3	29,1	24,4	1,2	558	30,2	41,39	14,0	649
	1992	53,8	30,8	15,4	-	506	31,8	41,19	9,3	558
Kavuliacka (65 r.)	1989	37,7	24,7	29,4	8,2	433	32,6	38,70	15,0	510
	1992	39,0	26,8	29,3	4,9	418	33,8	39,58	3,5	433
Pod Grúnikom (70 r.)	1989	37,5	35,2	21,6	5,7	633	27,2	37,55	12,0	719
	1992	43,4	38,5	16,9	1,2	597	28,2	38,56	5,7	633

¹plot (age), ²year, ³tree class, ⁴living trees, ⁵mean diameter $d_{1,3}$, ⁶basal area G , ⁷dead trees, ⁸total number of trees

Poznámka: Údaje v uvedených rokoch vyjadrujú v skutočnosti stav k 1. 1. 1990, resp. 1993 -

Note: The value in the given years show the situation on 1st January 1990 or 1993



2. Polygóny rozdelenia skutočných hrúbkových početností smreka na štyroch výskumných monitorovacích plochách – Polygons of distribution of actual diameter frequencies of spruce on four research monitoring plots

Vidieť, že hodnoty žltutia v oboch hodnotených rokoch sú zanedbateľné. Podľa rozsahu defoliácie sme v rokoch 1989 a 1992 zistili najhorší stav na VMP Grúnik a VMP K zimnej vode, kde priemerná defoliácia asimilačných orgánov činila vyše 50 %. Nižšie hodnoty boli na VMP Kavuliacka (45,6 %) a najnižšie hodnoty sme zistili na VMP Pod Grúnikom (32,0 %).

Z porovnania rozsahu defoliácie v roku 1989 s rokom 1992 vyplýva, že jedine na VMP Grúnik došlo k ďalšiemu zvýšeniu defoliácie, kým na ostatných plochách sa stav nezmenil (VMP Pod Grúnikom), resp. došlo k zlepšeniu

(VMP K zimnej vode a Kavuliacka). Pri sledovaní straty asimilačných orgánov v závislosti od stromovej triedy sa v roku 1989 prejavil trend zvyšovania defoliácie s klesajúcou stromovou triedou na VMP Grúnik a K zimnej vode. V roku 1992 sa uvedený vzťah prejavil na VMP Grúnik a Pod Grúnikom, t. j. na ploche s najhorším a najlepším zdravotným stavom. Rozsah žltutia a defoliácie asimilačných orgánov smreka na jednotlivých VMP potvrdzujú tiež hodnoty indexu zdravotného stavu (tab. VI).

Analýza zdravotného stavu podľa korunových tried (tab. V) poukazuje na trend zvyšovania defoliácie so zhoršujúcou sa korunovou triedou. Výnimkou je prakticky len VMP Kavuliacka v roku 1992, kde stromy s V. korunovou triedou mali väčšiu defoliáciu ako stromy IV. korunovej triedy. Ak porovnáme hodnoty defoliácie korún stromov s najkvalitnejšími korunami (V. a IV. korunová trieda) medzi jednotlivými plochami, vidieť, že VMP Grúnik má najvyššie hodnoty a VMP Pod Grúnikom zase najnižšie. Korešponduje to aj s predchádzajúcimi zisteniami defoliácie podľa stromových tried i indexu zdravotného stavu.

Možno zhrnúť, že podľa hodnotenia žltutia a defoliácie asimilačných orgánov stromov na jednotlivých plochách bol najhorší zdravotný stav na VMP Grúnik a najlepší na VMP Pod Grúnikom. Ako vidno z tab. VI, iba na VMP Pod Grúnikom sú ešte i nepoškodené stromy (približne 10 %). Na všetkých plochách je najvyšší počet jedincov v druhom stupni poškodenia, čo potvrdili aj priemerné hodnoty defoliácie (tab. IV). Celkový výsledok ovplyvňuje teda početnosť stromov v prvom a treťom stupni poškodenia, čo určuje i poradie plôch podľa po-

II. Podiel stromov v stromových triedach podľa akostných tried kmeňa v roku 1989 a 1992 – Numbers of trees in tree classes according to stem quality classes in 1989 and 1992

Plocha ¹	Akostná trieda kmeňa ²	Stromová trieda ³								Spolu ⁴	
		1		2		3		4			
		1989	1992	1989	1992	1989	1992	1989	1992	1989	1992
Grúnik	A	90,6	88,2	55,6	53,6	33,3	38,5	23,1	16,7	60,7	63,0
	B	6,3	8,8	29,6	28,6	16,7	15,4	23,1	33,3	17,9	18,5
	C	3,1	3,0	14,8	14,3	33,3	38,5	30,7	16,7	15,5	13,6
	D	-	-	-	3,5	16,7	7,6	23,1	33,3	5,9	4,9
	Spolu ⁴	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
K zimnej vode	A	84,6	81,0	68,0	75,0	66,7	58,3	100	-	75,6	75,6
	B	15,4	19,0	20,0	12,5	23,8	25,0	-	-	18,6	18,0
	C	-	-	12,0	12,5	9,5	16,7	-	-	5,8	6,4
	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Spolu ⁴	100	100	100	100	100	100	100	-	100	100
Kavuliacka	A	71,9	68,8	66,7	68,2	56,0	62,5	71,4	75,0	65,9	67,1
	B	25,0	28,1	33,3	31,8	40,0	33,3	14,3	-	30,6	29,3
	C	3,1	3,1	-	-	4,0	4,2	-	-	2,3	2,4
	D	-	-	-	-	-	-	14,3	25,0	1,2	1,2
	Spolu ⁴	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Pod Grúnikom	A	81,8	83,3	71,0	65,6	63,1	57,2	40,0	-	71,6	71,1
	B	18,2	16,7	29,0	34,3	26,3	21,4	20,0	-	23,9	24,1
	C	-	-	-	-	5,3	14,3	40,0	100	3,4	3,6
	D	-	-	-	-	5,3	7,1	-	-	1,1	1,2
	Spolu ⁴	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

For 1, 3 see Tab I, ²stem quality class, ⁴total

rastov od najpoškodenějších po najmenej poškodené: Grúnik, K zimnej vode, Kavuliacka a Pod Grúnikom.

V tab. IV uvádzame podiel stromov s mechanicky poškodeným kmeňom a v tab. V poškodenie korún stromov abiotickými vplyvmi (zlomy vrcholca snehom v minulosti). Výsledky korešponujú s predchádzajúcimi zisteniami stavu asimilačného aparátu hodnotených stromov. Na VMP Grúnik bolo v obidvoch rokoch hodnotenia najviac poškodených kmeňov i najväčšie percento stromov so zlomeným vrcholcom v minulosti. Najpriaznivejšie výsledky aj v týchto ukazovateľoch boli na VMP Pod Grúnikom.

HRÚBKOVÝ PRÍRASTOK STROMOV

Okrem hodnotenia zdravotného stavu nás zaujímalo, či sa zistené rozdiely medzi plochami prejavajú aj na hrúbkovom prírastku (trojročnom periodickom) stromov. Výsledky ukazujú (tab. IV), že na každej ploche hrúbkový prírastok klesal s ustupujúcou stromovou triedou. Pri porovnaní veľkosti prírastku medzi VMP bolo toto vzostupné poradie: VMP Grúnik, K zimnej vode, Kavuliacka a Pod Grúnikom.

liacka a Pod Grúnikom. Pri vyjadrení prírastku podľa korunových tried (tab. V) bolo poradie rovnaké, pričom vidieť, že veľkosť hrúbkového prírastku stromov s najlepšimi korunami na VMP Grúnik bola menšia oproti VMP Pod Grúnikom, kde sme zistili najpriaznivejší zdravotný stav zo štyroch VMP.

DISKUSIA A ZÁVER

Z rozboru štruktúry drevinovej zložky skúmaných plôch na území LZ Čadca vidieť rozdiely, ktoré sú spôsobené jednak rozdielnym vekom, jednak k nim dochádza v dôsledku rôzneho stupňa poškodenia imisiami. Predpokladáme, že rozdiely v ekologických podmienkach (nadmorská výška, expozícia, slt, pôdne pomery) sú minimálne. Naše výsledky štruktúry drevinovej zložky na monitorovacích plochách korešponujú so zisteniami O s z l á n y i h o (1988), ktorý podrobne skúmal rovnaké VMP z hľadiska ich nadzemnej biomasy i zdravotného stavu a stavu asimilačného aparátu.

Podľa rozsahu žltnutia a defoliácie ihličia smreka na VMP sme zaradili skúmané plochy do druhého stupňa

III. Podiel stromov v stromových triedach podľa stupňa kvality koruny – Numbers of trees in tree classes according to tree-crown quality class

Plocha ¹	Korunová trieda ²	Stromová trieda ³								Spolu ⁴	
		1		2		3		4			
		1989	1992	1989	1992	1989	1992	1989	1992	1989	1992
Grúnik	V	9,4	8,8	-	-	-	-	-	-	3,6	3,7
	IV	46,9	61,8	14,8	7,1	-	-	-	-	22,6	28,4
	III	40,6	26,5	33,3	46,4	8,3	-	-	-	27,4	27,2
	II	3,1	2,9	48,2	42,9	66,7	69,2	15,4	16,7	28,6	28,4
	I	-	-	3,7	3,6	25,0	30,8	84,6	83,3	17,8	12,3
	Spolu ⁴	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	K ₀ (K)	2,38	2,24	3,04	3,43	4,17	4,31	4,85	4,83	3,35	3,17
K zimnej vode	V	20,5	14,3	-	-	-	-	-	-	9,3	7,7
	IV	71,8	73,8	48,0	37,5	9,5	41,7	-	-	48,8	51,3
	III	7,7	11,9	48,0	58,3	28,6	58,3	-	-	24,4	30,8
	II	-	-	4,0	4,2	42,9	-	100	-	12,8	10,2
	I	-	-	-	-	19,0	-	-	-	4,7	-
	Spolu ⁴	100	100	100	100	100	100	100	-	100	100
	K ₀ (K)	1,87	1,98	2,56	2,67	3,71	3,58	4,00	-	2,55	2,44
Kavuliacka	V	59,4	59,4	14,3	13,6	-	-	-	-	25,9	26,8
	IV	40,6	40,6	57,1	45,5	24,0	20,8	-	-	36,5	34,2
	III	-	-	28,6	40,9	52,0	41,7	-	-	22,3	23,2
	II	-	-	-	-	20,0	33,3	71,4	75,0	11,8	13,4
	I	-	-	-	-	4,0	4,2	28,6	25,0	3,5	2,4
	Spolu ⁴	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	K ₀ (K)	1,41	1,41	2,14	2,27	3,04	3,21	4,29	4,25	2,31	2,30
Pod Grúnikom	V	18,2	19,4	12,9	6,3	-	-	-	-	11,4	10,8
	IV	69,7	75,0	45,2	59,4	15,8	42,9	-	-	45,5	55,4
	III	12,1	5,6	38,7	28,1	47,4	57,1	-	-	28,4	20,5
	II	-	-	3,2	6,2	36,8	-	80,0	-	13,6	12,1
	I	-	-	-	-	-	-	20,0	100	1,1	1,2
	Spolu ⁴	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	K ₀ (K)	1,94	1,86	2,32	2,34	3,21	3,57	4,20	5,00	2,48	2,37

For 1, 3 - 4 see Tab. II, ²crown class

Vysvetlivky: K₀ - priemerná kvalita korún stromovej triedy, K - priemerná kvalita korún monitorovacej plochy -

Explanatory notes: K₀ - average quality of the crowns of tree class, K - average quality of the crowns of monitoring plot

poškodenia, i keď sú medzi nimi značné rozdiely. Je to však spôsobené najväčším rozpätím práve pri druhom stupni poškodenia (26 - 60% strata ihličia). O s z l á n y i (1988) uvádza pre VMP Grúnik priemernú defoliáciu zistenú v roku 1987 48,9 %, resp. 55,5 % za rok 1988. Pre VMP K zimnej vode sú jeho hodnoty 46,9 % (1987) a 54,9 (1988), resp. pre VMP Kavuliacka 47,9 % (1987) a 53,3 % (1988). Keď si uvedomíme, že hodnotenie defoliácie je subjektívnou metódou (hodnotí sa s 5% presnosťou), vidieť, že rozdiely medzi výsledkami tohto autora a našimi nie sú veľké.

Najnižšiu stratu ihličia, ktorú sme zistili pri nadúrovňových stromoch, resp. zvyšujúcu sa defoliáciu s klesajúcou stromovou triedou, konštatuje na týchto plochách aj O s z l á n y i (1988) a v iných smrekových porastoch tiež niektorí ďalší autori (B u b l i n e c et al., 1992; V a c e k, 1987; W e b e r, H u b e r, 1988). Naše výsledky korešpondujú aj s poznatkami V a š í č k a et al. (1991), ktorí na moravsko-sliezskych Beskyd tiež zistili zvyšovanie poškodenia od nadúrovňových a úrovňových stromov ku stromom nižšieho sociologického postavenia. V literatúre však možno nájsť i opačné výsledky, t. j. väčšie poškodenie nadúrovňových stromov v porovnaní s podúrovňovými (K r a u s e et al., 1983; A n d e r s s o n, 1990). Olistenie stromu je výsledkom ekologických podmienok prostredia, genetických vlastností jedince, spôsobu obhospodarovania porastov, ale závisí aj od intenzity pôsobenia imisí. T e s a ř, T e m m l o v á (1971) v tejto súvislosti konštatujú, že v normálnych rastových pomeroch, ale i pri slabšej intenzite imisí je strata ihličia smreka nižších stromových tried zákonitým javom, kým pri strednej a silnej intenzite imisí nemá poškodenie (defoliácia) súvislosť so stromovou triedou.

Pomerne málo sledovaná je v prácach závislosť rozsa- hu defoliácie od kvality koruny, resp. korunovej triedy (B u b l i n e c et al., 1992; C i c á k, Š t e f a n č í k, 1993; V a š í č e k et al., 1991). Väčšina prác si všima habitus koruny, typ a formy vetvenia v súvislosti s poškodením, prípadne skúma vzťahy medzi olistením korún a ich dĺžkou, šírkou a stupňom uvoľnenia (V a c e k, 1987). V a š í č e k et al. (1991) na trvalých pokusných plochách v Moravsko-sliezskych Beskydách zistili najnižší stupeň poškodenia imisiami u stromov s dobre vyvinutými korunami, čo plne potvrdili aj naše výskumy.

Naše poznatky o rozdielnom poškodení porastov skúmaných VMP potvrdil aj výskum podzemnej biomasy smreka (K o d r í k, 1992) a tiež novšie výsledky O s z l á n y i h o (1992), ktorý podľa podielu poškodených kmeňov i podľa podielu stromov so zlomenými korunami snehom konštatuje toto poradie od najmenej poškodenej plochy: Pod Grúnikom, Kavuliacka, K zimnej vode a Grúnik.

Pri analýze hrúbkového prírastku na monitorovacích plochách treba podotknúť, že veľkosť hrúbkového prírastku závisí okrem veku, dreviny a stanovišťa aj od hrúbkovej štruktúry porastu. Hrúbšie stromy majú väčší prírastok v porovnaní s tenšími (Š m e l k o et al., 1992), čo sa do istej miery prejavilo i na plochách, ktoré sme sledovali. Avšak rozdiel v hrúbkovom prírastku medzi VMP Grúnik a Pod Grúnikom je značný, hoci ich stredná hrúbka $d_{1,3}$ je prakticky rovnaká.

Nepriaznivý vplyv imisí, ktorý sa v oblasti Lesného závodu Čadca spomína už dávnejšie, potvrdili aj naše výskumy. Pre komplexnejšie zhodnotenie zdravotného stavu by boli žiaduce i ďalšie výskumy (analýzy obsahu prvkov v asimilačných orgánoch, merania imisnej záťaže, sledovanie vybraných fyziologických parametrov).

IV. Zdravotný stav podľa stromových tried a hrúbkového prírastku (šírka 3-ročných kruhov) v roku 1989 a 1992 – Health state according to tree classes and diameter increment (width of 3-year rings) in 1989 and 1992

Plocha ¹	Stromová trieda ²	Dendroindikátor ³						Hrúbkový prírastok ⁴ (mm)		Poškodenie kmeňa ⁵ (%)	
		Žltnutie ⁶		Defoliácia ⁷							
		1989	1992	1989		1992					
		$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$s_x\%$	$\bar{x}$	$s_x\%$	$\bar{x}$	$s_x\%$		
Grúnik	1	0,5	0,3	50,9	19,8	55,0	19,8	3,92	37,2	2,4	1,2
	2	0,2	0	58,9	24,5	61,1	21,5	2,74	42,9	10,7	12,4
	3	0	0	71,3	15,5	77,9	18,1	1,00	93,4	4,8	7,4
	Spolu ⁸	0,3	0,1	57,4	24,5	61,5	24,2	2,98	55,6	23,8	23,5
K zimnej vode	1	0	0	46,4	23,6	42,7	24,8	4,02	28,9	5,8	6,4
	2	0	0	49,2	23,6	38,5	30,1	3,12	33,7	3,5	3,9
	3	0	0	66,7	29,0	70,5	37,4	2,24	52,3	3,5	2,6
	Spolu ⁸	0	0	52,2	30,7	47,8	42,0	3,47	37,7	12,8	12,8
Kavuliacka	1	0	0,5	40,2	30,6	36,7	35,6	4,59	28,5	4,7	1,2
	2	0	0,7	39,3	27,3	34,4	32,4	3,80	36,8	1,2	1,2
	3	0	0	58,0	25,7	50,8	45,8	1,81	71,2	4,7	2,4
	Spolu ⁸	0	0,4	45,6	33,7	40,6	44,6	3,51	50,6	11,8	6,1
Pod Grúnikom	1	0	0	29,1	49,6	30,4	50,7	5,84	55,8	3,4	3,6
	2	0	0,2	28,1	43,8	31,4	47,3	4,59	62,7	3,4	8,4
	3	0	0	43,9	43,4	35,4	45,8	2,17	76,6	2,3	3,6
	Spolu ⁸	0	0,1	32,0	50,5	31,7	48,8	4,76	66,6	10,2	15,7

¹plot, ²tree class, ³dendroindicator, ⁴diameter increment, ⁵stem damage, ⁶yellowing, ⁷defoliation, ⁸total

Vysvetlivky: $\bar{x}$ - aritmetický priemer, $s_x\%$ - variačný koeficient - Explanatory notes: $\bar{x}$ - arithmetical mean, $s_x\%$ - coefficient of variation

V. Zdravotný stav podľa koronových tried, hrúbkový prírastok (šírka trojročných kruhov) a poškodenie kôrn v roku 1992 – Health state according to tree-crown classes, diameter increment (width of three-year rings) and crown damage in 1992

Plocha ¹	Korunová trieda ²	Dendroindikátor ³						Hrúbkový prírastok ⁴ (mm)		Zlomý koruny ⁵ (%)
		Žitnutie ⁶		Defoliácia ⁷						
		1989	1992	1989		1992				
		$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$s_x\%$	$\bar{x}$	$s_x\%$	$\bar{x}$	$s_x\%$	
Grúnik	V	0	0	40,0	27,0	51,7	9,1	4,30	35,7	75,3
	IV	0	0	52,4	18,7	53,9	20,3	4,33	28,8	
	III	0,9	0,5	53,7	24,3	55,7	22,7	3,02	32,4	
	II	0	0	63,9	18,1	70,5	16,8	1,89	68,9	
	I	0	0	80,0	11,7	83,3	10,2	0,54	84,5	
K zimnej vode	V	0	0	37,5	16,3	37,5	14,9	4,72	18,9	51,3
	IV	0	0	49,1	22,3	42,0	27,9	3,89	29,3	
	III	0	0	49,5	27,3	41,9	29,6	3,01	32,4	
	II	0	0	69,0	22,2	56,3	30,1	1,79	60,8	
	I	0	0	87,5	9,5	-	-	-	-	
Kavuliacka	V	0	0	39,6	32,3	37,7	33,1	4,94	28,4	54,9
	IV	0	0,4	40,0	31,9	33,9	38,7	3,44	43,0	
	III	0	1,1	55,8	25,2	41,6	35,5	2,78	49,9	
	II	0	0	66,0	8,0	59,4	42,2	1,89	87,5	
	I	0	0	80,0	-	72,5	-	0,96	-	
Pod Grúnikom	V	0	0	18,5	49,9	18,3	44,5	7,38	31,4	8,4
	IV	0	0,1	29,6	41,4	30,5	45,2	5,27	62,0	
	III	0	0	34,2	47,1	39,1	47,7	3,57	49,3	
	II	0	0	56,4	27,5	36,0	33,9	1,77	124,7	
	I	-	-	-	-	-	-	-	-	

For 1, 3 - 4, 6 - 7 see Tab IV, ²crown class, ⁵top break

VI. Zmeny podielu stromov (v %) v jednotlivých stupňoch poškodenia a index zdravotného stavu za rok 1989 a 1992 – Variations of the number of trees (in %) in the particular classes of damage and health state index in 1989 and 1992

Plocha ¹	Rok ²	Stupeň poškodenia ³						Index zdravotného stavu ⁴
		0	1	2	3	4	1 - 4	
Grúnik	1989	0	1,4	63,4	35,2	0	100	2,34
	1992	0	2,6	55,3	40,8	1,3	100	2,41
K zimnej vode	1989	0	3,5	74,1	22,4	0	100	2,19
	1992	0	8,2	75,4	8,2	8,2	100	2,16
Kavuliacka	1989	0	14,1	70,5	15,4	0	100	2,01
	1992	0	26,3	62,5	8,7	2,5	100	1,88
Pod Grúnikom	1989	11,0	30,5	52,4	6,1	0	89,0	1,54
	1992	9,7	35,4	47,6	7,3	0	90,3	1,52

¹plot, ²year, ³class of damage, ⁴health state index

Predpokladáme totiž, že v nasledujúcich rokoch sa zdravotný stav porastov na sledovaných plochách bude zhoršovať. Za príčinu môžeme pokladať extrémne sucha a tiež veľkú úrodu šišíek v roku 1992, čo zrejme značne oslabí vitalitu smrekových porastov. Synergické pôsobenie imisí s extrémnymi poveternostnými podmienkami v posledných rokoch vytvára vhodné podmienky pre aktivizáciu biotických škodlivých činiteľov. Potvrdilo to aj vyhlásenie stavu ohrozenia lesa na území lesného hospodárskeho celku Čadca na jar roku 1993 v dôsledku premnoženia podkôrných hmyzových škodcov dreva.

Literatúra

- ANDERSSON, B.: Defoliation of coniferous trees-assessments 1984-87. Environm. Monitoring and Assessment, 14, 1990: 23-43.
 BUBLINEC, E. - CÍČÁK, A. - ŠTEFANČÍK, I. - KUKLA, J.: Pôdne vlastnosti a zdravotný stav smreka na vertikálnom transekte vo Vysokých Tatrách. Zbor. prác o TANAP-u, 32, Martin, Osveta 1992: 335-352.
 BURGÁN, J.: Prírastkové vzťahy ako nástroj regulovania produkcie. Vedecké práce VÚLH Zvolen, 17, Bratislava, Príroda 1973: 73-101.

- CICÁK, A. - ŠTEFANČÍK, I.: Dynamika zdravotného stavu smreka a porastová štruktúra monitorovacích plôch transektu v Skalnatej doline. Zbor. prác o TANAP-u, 1993 (v tlači).
- GRÉK, J. et al.: Zásady hospodárenia v lesoch Slovenska postihnutých imisiami. Bratislava, Príroda 1991: 145.
- HEŠKO, J. - KONOPKA, J. - TOMA, R.: Zdravotný stav smreka a jedle v Severoslovenských lesoch, š. p. Žilina. Lesn. čas., 36, 1990, č. 2: 123-137.
- KODRÍK, M.: Výskum podzemnej biomasy smreka v imisne zaťažených lesoch ekosystémoch na LZ Čadca. Lesnictví-Forestry, 38, 1992, č. 9-10: 751-758.
- KRAUSE, G. H. M. - PRINZ, B. - JUNG, K. D.: Forest effects in West Germany. In: DAVIS, D. D. - DOCHINGER, L. (eds): Air pollution and the productivity of the forest. Proceedings of the Symposium, 4.-5. 10. 1993, Washington, D. C., Isaac Walton League, 1983: 297-332.
- OSZLÁNYI, J.: Antropogénne vplyvy na stabilitu lesov ekosystémov. [Záverčná správa.] Bratislava, ÚEBE SAV 1988: 115.
- OSZLÁNYI, J.: Zdravotný stav smrečín v rôznych gradientoch imisného prostredia. In: HRUBÍK, P. (ed.): Medzinárodné sympóziom venované 100. výročiu Arboréta Mlyňany. Bratislava, Veda 1992: 180-185.
- PRIESOL, A. - HLADÍK, M.: Hospodárska úprava lesov poškodených imisiami. [Príručník.] Zvolen, TU 1993: 145.
- RAČKO, J. et al.: Výskum metód a prostriedkov monitoringu ekológie a zdravotného stavu lesov. [Záverčná správa.] Zvolen, LVÚ 1991: 122.
- RAŠKA, L.: Škody imisiemi v Beskydech. Lesn. práce, 64, 1985, č. 9: 407-413.
- SATORA, M. et al.: Působení imisí v leších Severomoravského kraje. Lesn. práce, 63, 1984, č. 10: 458-462.
- ŠMELKO, Š. - WENK, G. - ANTANAITIS, V.: Rast, štruktúra a produkcia lesov. Bratislava, Príroda 1992: 342.
- TESAŘ, V. - TEMMLÖVÁ, B.: Olistění stromu jako kritérium pro posuzování stavu smrkových porostů v imisním území. Lesnictví, 17, 1971, č. 11: 1017-1032.
- VACEK, S.: Strukturální poměry smrkových porostů pod vlivem imisí. Práce VÚLHM, 71, 1987: 155-192.
- VAŠÍČEK, F. - PALÁT, M. - HENŽLÍK, V.: Co signalizuje monitoring škod na leších ČR z pohledu trvalých zkusných ploch sledovaných Ústavem pro hospodářskou úpravu lešů. Lesnictví, 37, 1991, č. 1: 15-31.
- VOŠKO, M.: Účinek vplyvu antropogénneho zafarbenia na prírodné a hospodárske lesové ekosystémy. Zbor. prác o TANAP-u, 32, Martin, Osveta 1992: 353-362.
- WEBER, M. - HUBER, W.: Waldbau und Waldschäden Ergebnisse mehrjähriger Untersuchungen in geschädigten Fichten- Jungbeständen. Forstw. Cbl., 107, 1988: 26-38.
- ZACH, J. - DRÁPELA, K.: A diameter increment analysis of spruce in the Beskydy Mountains in the area under the influence of air pollutants. Lesnictví, 37, 1991, č. 10: 787-794.

Došlo 3. 8. 1993

ŠTEFANČÍK, I. - CICÁK, A. (Forestry Research Institute, Zvolen; Institute of Forest Ecology, Slovak Academy of Sciences, Zvolen): *Health state of spruce and stand structure of research monitoring plots in the Čadca forest enterprise*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (1-2): 22-28.

In this paper we present the results of assessment of the health state and structure of spruce stands on four research monitoring plots (Grúnik, K zimnej vode, Kavuliacka, Pod Grúnikom). A hundred trees have been marked on each plot in which the extent of yellowing and assimilating

organ defoliation was assessed (according to the methodics of international monitoring of forest health state). Breast-height diameter $d_{1.3}$ was measured to the nearest 1 mm in all living trees. Applying these values, we determined periodic diameter increment (over three years) according to Račko et al. (1991). Other assessed parameters were relative heights of trees (after Kraft), crown quality (according to Burgan, 1973) and stem quality according to four quality classes (A - high-quality stems, B - good-quality stems, C - worse-quality stems, D - worst-quality stems). In addition, we investigated stem damage and number of tree-top breaks in the past.

The data in Tab. I show that over the three-year period of observation the tree mortality was highest on the monitoring plots (MP) K zimnej vode and Pod Grúnikom. Particularly codominant or overtopped trees (3rd and 4th classes) died on all plots which showed 75 to 95 % loss of assimilating organs in 1989. The differences between the investigated MP were also found in other variables (Tab. I, Fig. 2). An analysis of stem quality on the particular MP (Tab. II) shows minimum differences between the MP Kavuliacka and MP Pod Grúnikom, which have approximately the same portion of highest-quality stems (quality class A, B). The MP Grúnik has the lowest number of the highest-quality stems - only 78.6 % in 1989, or 81.5 % in 1992. Similar trends were observed in the quality of tree-crowns (Tab. III).

The results also demonstrate a decrease in the tree-crown class which accompanies the diminishing relative tree heights. As for the extent of defoliation (Tab. IV), the situation was worst on the MP Grúnik and K zimnej vode in 1989 and also in 1992, when the average defoliation of assimilating organs amounted to more than 50 %. The lower values were recorded on the Kavuliacka (45.6) and the lowest values on the MP Pod Grúnikom (32.0 %). An investigation of the loss of assimilating organs in dependence on tree class showed a trend of higher defoliation for the lower tree class on the MP Grúnik and K zimnej vode in 1989. In 1992 this relationship was found out on the MP Grúnik and Pod Grúnikom, i. e. on the areas with the worst and best health state.

An analysis of the health state according to tree-crown classes (Tab. V) shows higher defoliation for the worse crown class. Tabs. IV and V indicate the numbers of trees with mechanically damaged stems and damage to crowns due to abiotic effects. The best results of these parameters were on the MP Pod Grúnikom. The values of diameter increment (Tab. IV) show that the diameter increment decreased with the lower class on each MP. A comparison of diameter increment on all MP gave this increasing order: MP Grúnik, K zimnej vode, Kavuliacka and Pod Grúnikom. The order of increments according to crown classes was identical (Tab. V) while it is apparent that the amount of diameter increment in the trees with the highest-quality crowns on the MP Grúnik was lower than on the MP Pod Grúnikom, where the health state was best of all four assessed monitoring areas.

spruce; *Picea abies* (L.) Karst.; stand structure; immissions; health state

Kontaktná adresa:

Ing. Igor Štefančík, CSc., Lesnícky výskumný ústav, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen

K POZNÁNÍ LESNÍ FAUNY DVOUKŘÍDLÝCH (DIPTERA - BRACHYCERA) V ÚDOLÍ ŘEKY METUJE U NOVÉHO MĚSTA NAD METUJÍ

V. Martinek

Dobruška

Autor v roce 1991 studoval v údolí řeky Metuje (severovýchodní Čechy) na lesní lokalitě (320 - 340 m n.m.) společenstvo vyšších dvoukřídých. V 15 termínech získal 70 vzorků dipter ze zemních pastí a 42 vzorků z pastí visících. Během roku na lokalitě zjistil 104 druhů vyšších dvoukřídých (z 16 čeledí) v 3895 exemplářích. Eudominantně zde přicházely pouze dva druhy rodu *Drosophila*, dva druhy byly dominantní [*Drosophila phalarata* Meig. - čeleď *Drosophilidae* a *Pollenia rudis* (F.) - čeleď *Calliphoridae*] a čtyři druhy subdominantní. Sedm druhů spadalo do kategorie recedentů (tab. I). Uvedených 15 druhů (14,4 % ze zjištěných druhů) bylo zastoupeno 83,4 % všech zachycených jedinců. K posouzení vyrovnanosti dipterocenózy tedy materiál dipter, ulovený pouze do pastí, nestačí. Na druhé straně však analýza získaných druhů ukázala, že pro danou oblast východních Čech jsou téměř všechny zachycené mouchy nálezy novými, dosud tam nezaznamenanými. Některé z nich, např. *Mydaea nubila* St. (*Muscidae*), *Melinda viridicyanea* (R.-D.), *Pollenia amentaria* (Sc.) a *Pollenia pediculata* Mcq. (čeleď *Calliphoridae*) představují první nálezy druhů na území Čech. Značný počet druhů, na území Čech (či ČR) zjištěný poprvé, naznačuje, že v údolí řeky Metuje jde o druhově bohatou dipterocenózu, antropicky podstatněji nenarušenou. Tato skutečnost by měla podnítit úřady ochrany přírody k organizované ochraně této krajiny.

Diptera-Brachycera; složení dipterofauny; dominance druhů; nové druhy dvoukřídých pro území Čech a ČR

Autor v roce 1991 studoval v lesních porostech na břehu řeky Metuje druhové složení dvoukřídých (podřádu *Brachycera*), reagujících na hnízící média v zemních a závěsných pastích. Jiných lovicích metod (např. smýkání po vegetaci) autor v daném vegetačním období nepoužil. I tak však pasti zachytily dost početný materiál vyšších dvoukřídých, který umožňuje posoudit bohatost tamní dipterofauny, obecnost či vzácnost jednotlivých zjištěných druhů, případně dokumentuje i nálezy některých nových druhů na území Čech nebo dokonce celého státu.

Literární zmínky o zachycení některých druhů dvoukřídých v údolí řeky Metuje poblíž Nového Města nad Metují jsou dosud zcela řídké. Jen Martinek (1990, 1991) uvedl na základě studia materiálů sbírek entomologického oddělení Národního muzea v Praze, že v údolí řeky Metuje (lokalita Peklo) lovil svého času zástupce tohoto podřádu jen Josef Macek, již zesnulý úředník Ministerstva zahraničních věcí. Na uvedenou lokalitu zachytil např. druhy *Opomyza florum* (F.) (čeleď *Opomyzidae*) a *Calliopus aeneum* (Fall.), *Lyciella rorida* (Fall.) a *Sapromyzosoma quadripunctata* (L.) (čeleď *Lauxaniidae*). V i m e r (1913), který ve svém přehledu dvoukřídých, do té doby zachycených na území Čech,

uvádí lokality všech vlastních úlovků, i údaje starších sběratelů (Kowarze, Gradla aj.) žádné exempláře z lokalit kolem Pekla neuvádí. Je tedy patrné, že naše údaje o vyšších dvoukřídých z této krajiny jsou v naprosté většině případů první.

Společenstvo vyšších dvoukřídých v údolí řeky Metuje autor studoval pouze pomocí zemních a závěsných pastí během roku 1991, od III. do I. měsíce následujícího roku. Výjimku činily jen měsíce VI. - VII., kdy nastal výpadek sběru z technických příčin, takže pasti v této době fungovaly pouze omezeně. I tak se získaný materiál (viz Seznam druhů) ukazuje být dostatečný k tomu, abychom mohli posoudit složení tamního lesního společenstva dvoukřídých.

METODIKA

Umístění pastí v terénu

Šetření se uskutečnilo na pravém břehu řeky Metuje v blízkosti turistické pěšiny v úseku mezi Novým Městem nad Metují a asi polovinou trasy N. Město n. Metují - restaurace Peklo, tj. od bodu Černý vír asi 2 km směrem k Peklu po bod Pod Koníčkem. V tomto úseku jsme instalovali pět zemních pastí a tři závěsné pasti.

Zemní past (ZP) č. 1 jsme umístili u smrkového pařezu ve stráni (expozice JV) v blízkosti bodu Černý vír (asi 25 m od toku řeky a 4 m nad úrovní hladiny). ZP č. 2 jsme umístili asi 200 m dále proti proudu u paty strmé skály (expozice V) v zástínu starého buku (6 m od toku řeky a 4 m nad hladinou). ZP č. 3 jsme instalovali opět 400 m dále směrem k Peklu, ve stráni u paty strmé skály (expozice JV). Zde nastalo oslunění alespoň v poledním a odpoledním období. Vzdálenost pasti od toku řeky byla asi 12 m a 5 m nad úrovní hladiny. ZP č. 4 byla založena asi 600 m dále proti proudu řeky, při úpatí skály v zástínu smrků. Expozice byla V, ale pod korunami převládalo stále temno. Vzdálenost pasti od toku řeky byla 7 m a asi 4 m nad hladinou. ZP č. 5 jsme pak instalovali 800 m dále proti proudu řeky v dubohabrovém hájku opět na mírném svahu, u paty dubu (expozice JZ) (asi 35 m od toku řeky, v úrovni 5 m nad hladinou).

Závěsná (visící) past (VP) č. 1 byla instalována neda-leko ZP č. 1, a to zavěšením na větev keře (1 m nad zemí) ve svahu západně od ZP 1. Byla zavěšena asi 3 m nad ZP 1, takže nad úrovní hladiny řeky působila ve výši 7 m. VP č. 2 jsme zavěsili na větev keře 10 m jižně od ZP č. 3 a lákala přibližně ve stejné nadmořské výšce jako ZP 3. Konečně VP č. 3 jsme zavěsili na větev jedle ve výši 2 m nad zemí západně od ZP č. 5, tj. asi 4 m nad úrovní této ZP (celkem 9 m nad hladinou řeky ve vzdálenosti od toku přibližně 45 m).

Forma zemních pastí

Jako zemní pasti jsme použili zavařovací sklenice o obsahu jeden litr. Konzervační tekutinu tvořil roztok AGO (tj. vodou ředěný etylalkohol s glycerinem a kyselinou octovou). Vlastním lákacím médiem (vedle kyseliny octové) byl kus hniječného masa, hovězího nebo králíčího, s přidáním starého měkkého salámu. Sklenice byly zakopány do země (případně do hrabanky) tak, aby hrdlo bylo v úrovni s povrchem půdy. Konzervační tekutinou byly sklenice vyplněny asi z jedné třetiny až poloviny. Při vysokém výparu vody z roztoku AGO, zvláště právě při vysokých letních teplotách v roce 1991, byla fixační tekutina při každé návštěvě příslušně dolévána, ovšem s výjimkou měsíců VI. - VII., kdy konzervační roztok nemohl být doplňován v potřebné kvantitě. Při extrémním vysychání některých více osluněných pastí a při stálém zředění zbylé tekutiny v pastích vlivem občasných dešťů docházelo v této době k částečnému znehodnocení (rozkladu) ulovených jedinců. Ztráty tak zřejmě částečně ochuzují (kvalitativně i kvantitativně) seznam na této lokalitě zjištěných druhů dvoukřídlých. Při každé návštěvě (po 7 - 14 dnech) jsme v pastích zachycený obsah přecedili pomocí hustého cedníku, ulovený materiál přemístili do epruvety a fixovali v 70 % etylalkoholu (pro pozdější zpracování v laboratoři). Tímto postupem jsme během roku získali na 70 vzorků dvoukřídlých ze zemních pastí.

Forma závěsných pastí

Závěsné (visící) pasti byly použity podle vzoru RNDr. M. Bartáka, CSc., z Vysoké školy zemědělské v Praze-Suchbale. Pod polyetylenovou trychtyřovitě se zužující síťkou byla zavěšena lákací média - hniječné hovězí nebo králíčí maso. Hmyz nalétávající na médium se při odletu vzhůru dostával zúženým hrdlem trychtyře do zachytného prostoru, odkud byl při návštěvě lokality odchycován (po asi 14 dnech). Většina na médium nalétávajících dvoukřídlých ovšem odlétávala i na strany anebo směrem dolů, takže se do zachytného prostoru pasti nedostala. I tak však jsme touto metodou zachytili další čtené druhy dvoukřídlých (viz Seznam druhů), které jsme v zemních pastích nenalezli. Během roku jsme pomocí visících pastí získali 42 vzorků dvoukřídlých.

Orientační popis prostředí

Údolí řeky Metuje, kde jsme instalovali záchytné pasti, je hluboce zařiznuto do krajiny v nadmořské výšce 320 - 340 m. Svahy jsou místy tvořeny svíslými stěnými výchozí tmavého fylitu, případně i jiných hornin, v jejichž průvrších a zástinu se místy udržuje značná vlhkost podkladu i ovzduší. Dokladem jsou mj. nárosty četných druhů kapradin, lišejníků, mechů aj. Svahy jsou pokryty lesy. Na pravém břehu se rozkládá starý jedlosmrkobukový porost (stáří asi 150 let, zakmenění 0,5 - 0,7) a zaujímá v délce asi 1,5 km od bodu Černý vír proti proudu dva hlavní přirozené lesní typy - svahovou jedlovou bučinu kapradinovou na prudkých stinných svazích (5 F₁) a kamenitou kyselou jedlovou bučinu se třtinou rákosovitou na prudkých kamenitých svazích (5 N₂). Zde v podrostu tvoří nárosty převážně druhy třtin (zejména *Calamagrostis villosa* Gm.), dále věšenka *Prenanthes purpurea* L. aj. Z keřů převládají bez černý a červený, javor *Acer pseudoplatanus* L., zimolez *Lonicera nigra* L. aj. Vysoký porost dosahuje těsně k toku řeky, loučky

a nivy se nevyskytují. Jen v okolí ZP 5 se u břehu (v blízkosti bodu Pod Koníčkem) nachází nerozsáhlý porost typu *Carpinetum-Querceta* (věk asi 80 - 100 let), na který po 30 - 50 m navazuje bukem a jedlí porostlý svah. Přirozeným lesním typem je zde svěží dubová bučina šťavelová na prudkých svazích (3 S₉). Protilehlé stráně na levém břehu řeky (podél silnice do letoviska Peklo) jsou porostlé buď víceméně smrkovými monokulturami, nebo smíšenými lesy typu *Querceto-Carpinetum* (stáří asi 80 - 100 let), jež dosahují opět až k hladině řeky. Louky a nivy nejsou výrazněji vyvinuty ani zde. Celkově tedy jde o lesní prostředí, jehož vlhkost a relativní chlad prohlubují jednak blízkost řeky Metuje, jednak četné prameny a potůčky v hlubokých trhlínách mezi skalami na úbočí.

Determinace získaných dvoukřídlých

Autor zajistil osobně určení zachycených jedinců čeledí *Heleomyzidae*, *Lauxaniidae*, *Opomyzidae* a *Dryomyzidae*. Zástupce čeledí *Anthomyiidae*, *Calliphoridae*, *Sarcophagidae* a *Syrphidae* laskavě determinoval prof. RNDr. R. Rozkošný, DrSc., z Masarykovy univerzity v Brně. Jeden druh r. *Pegomya* revidoval dr. V. Michelsen ze Zoologického muzea univerzity v Kodani (Dánsko). Druhy čeledí *Muscidae* a *Fanniidae* dále určil dr. ing. F. Gregor, CSc., z Brna, čeledi *Scatophagidae* doc. RNDr. F. Šifner, CSc., z Prahy, čeledi *Drosophilidae* RNDr. J. Máca z Českého ústavu ochrany přírody v Českých Budějovicích, čeledi *Phoridae* RNDr. B. Mocer, CSc., z Krajského muzea v Hradci Králové, čeledi *Phlebotomidae* RNDr. M. Barták, CSc., z VŠZ v Praze-Suchbale, a čeledi *Tachinidae* doc. RNDr. J. Čepelák, CSc., z Nitry. Autor všem determinátorům děkuje za jejich snahu a časově náročnou pomoc.

Seznam zjištěných druhů

Pro přehlednost jsme zachycené druhy (a jejich početnost podle ZP a VP) sestavili do Seznamu dvoukřídlých v závěru práce.

Stanovení dominance jednotlivých druhů

Zjištěné druhy dvoukřídlých jsme hodnotili podle zastoupení jedinců do pěti tříd dominance, a to: druhy eudominantní - zastoupení více než 10 % všech ulovených jedinců, dominantní - 5,1 % - 10 % jedinců, subdominantní - 2,1 % - 5 % všech jedinců, recedentní - 1 % - 2 % jedinců a druhy subrecedentní - méně než 1 % všech zjištěných jedinců dvoukřídlých. Jde ovšem jen o údaje orientační, neboť hodnotíme soubor pouze části jedinců společenstva dvoukřídlých, konkrétně zachycených na dané lokalitě v ZP a VP (hlavně druhy nekrofágní, mykofágní, karnivorní apod.). Zcela však v souboru opomíjíme druhy fytofágní, saprofágní, parazitičké apod., které jsme neuzítím lovící metody smýkání po vegetaci či metody laboratorních chovů apod. nemohli zachytit. I tak však získaný materiál vyšších much ukazuje alespoň na stupeň zastoupení některých významnějších druhů dvoukřídlých ve studované biocenóze.

Termíny návštěv lokality a sběrů

Dne 13. 3. 1991 jsme na lokalitě instalovali ZP i VP. Zachycené jedince dvoukřídlých jsme pak odebírali v těchto termínech: 30. 3. 1991, 11. 4., 30. 4., 20. 5., 4. 6.,

21. 6., 10. 7., 22. 7., 8. 8., 26. 8., 4. 9., 13. 9., 24. 9., 8. 10., 15. 10., 30. 10., 22. 11. 1991 a 8. 1. 1992. Pro uvedené metodické základy jsme však nemohli použít k hodnocení těch materiálů, které jsme v pastích získali v období 5. 6. - 22. 7. (tj. znehodnocených v důsledku rozpadu tkání).

ZHDNOCENÍ MATERIÁLU DVOUKŘÍDLÝCH

Druhy much, které jsme zjistili pomocí zemních a viscích pastí (viz Seznam) na lesní lokalitě v údolí řeky Metuje (tzv. údolí Pekla), dále analyzujeme jednak podle čeledí, jednak podle dominance, ekologických a zoogeografických zvláštností jednotlivých význačnějších druhů.

Čeleď: Phoridae

Zjistili jsme celkem osm druhů, z nichž však tři zůstaly neurčeny (samice) (viz Seznam). Z nich je zajímavější jen druh *Megaselia brevipalpis* Schm., který není dosud zahrnut do seznamu čs. druhů dvoukřídlých (M o c e k , Z u s k a , 1987). Pro Čechy a celou ČR jde tím zřejmě o první publikovaný nález. Ostatní zjištěné druhy jsou buď predátoři [např. larvy druhu *M. pulicaria* (Fall.) a napadají vajíčka pavouků], anebo jsou saprofágní až polyfágní. Je zajímavé, že právě z českého území dosud neuváděný druh, *M. brevipalpis* Schm., jsme na studované lokalitě zachycovali relativně hojně.

Všechny druhy čeledi se na studované lokalitě jeví ovšem jako subrecedentní, tj. řídké.

I. Seznam nejpočetnějších druhů dvoukřídlých zjištěných v údolí řeky Metuje u Nového Města nad Metují v roce 1991 do zemních a viscích pastí. EU - druh eudominantní, D - dominantní, SD - subdominantní, RC - recedentní - A list of the most abundant species of diptera found out in the valley of the Metuje river near Nové Město nad Metují in 1991, and caught into ground and suspended traps. EU - eudominant species, D - dominant, SD - subdominant, RC - recedent

Druh ¹	Procento ze všech jedinců ²	Stupeň dominance ³
<i>Drosophila obscura</i> Fall.	23,6	EU
<i>Drosophila sylvestris</i> Basd.	16,5	EU
<i>Pollenia rudis</i> (Fabr.)	9,0	D
<i>Drosophila phalerata</i> Meig.	8,0	D
<i>Phaonia pallida</i> (Fabr.)	4,9	SD
<i>Drosophila subobscura</i> Coll.	4,3	SD
<i>Drosophila kuntzei</i> Duda	4,0	SD
<i>Hylemya vagans</i> (Panz.)	3,0	SD
<i>Tephrochlamys flavipes</i> (Zett.)	2,0	RC
<i>Hylemya nigrimana</i> (Meig.)	1,7	RC
<i>Dryomyza analis</i> Fall.	1,5	RC
<i>Drosophila immigrans</i> St.	1,2	RC
<i>Fannia manicata</i> (Meig.)	1,3	RC
<i>Tephrochlamys tarsalis</i> (Zett.)	1,2	RC
<i>Drosophila melanogaster</i> Meig.	1,1	RC
Druhů celkem ⁴ : 15	83,3	

¹species, ²per cent of all individuals, ³degree of dominance, ⁴total number of species

Čeleď: Syrphidae

Do ZP č. 5 zřejmě zcela náhodně zabloudil jeden samec druhu *Volucella pellucens* (L.). Larva totiž žije v hnízdech vosy *Vespa vulgaris* L. Jde o druh běžný.

Čeleď: Dryomyzidae

Zachytili jsme jen druh *Dryomyza analis* Fall., obvyklý druh světlých lesů a jejich okrajů. Svou početností se řadí k recedentům. Larva se obvykle živí v trusu, hnilých houbách apod.

Čeleď: Piophilidae

Ve viscích pastích se objevoval druh *Parapiophila vulgaris* (Fall.). Jde o běžný druh, jehož larva se živí hnilými látkami. Druh se vyskytoval jen subrecedentně.

Čeleď: Lauxaniidae

Do ZP č. 5 zalétl zcela náhodně saprofágní druh *Ly-ciella rorida* (Fall.). Jde o jeden z nejhojnějších druhů čeledi, který na blízké lokalitě sbíral již Macek.

Čeleď: Drosophilidae

Z této čeledi jsme v ZP ulovili četné mykofágní druhy (jako *Drosophila funebris* (F.), *D. transversa* Fall., *D. kuntzei* Duda, *D. confusa* St., *D. obscura* Fall., *D. subobscura* Coll.), druhy polyfágní (*Drosophila hydei* St., *D. immigrans* St., *D. testacea* v. Ros., *D. phalerata* Meig.), i druhy saprofágní (např. *Amiota semivirgo* Mác a *Drosophila melanogaster* Meig.). Druhy *Scaptodrosophila deflexa* Duda a *Drosophila bifasciata* Pom. se zdají být rovněž mykofágní, ale přicházejí řídké. Druh *Drosophila sylvestris* Basd. je zřejmě druhem lesním, na polních a stepních biotopech nebyl zatím hlášen (R o z k o š n ý , V a ň h a r a , 1992, 1993).

Mnohé námi zjištěné druhy octomilek, silně do pastí lákány kyselinou octovou, se v biocenóze jeví jako eudominantní (téměř 24% zastoupení jedinců mezi dvoukřídlými má např. *D. obscura* Fall.), dominantní či subdominantní (tab. I). Ve vlhkém lesním prostředí údolí Metuje jsou tyto druhy charakteristické.

Čeleď: Heleomyzidae

Všechny druhy zachycené do ZP i VP jsou převážně lesní, mykofágní až nekrofágní, saprofágní a nidikolní (rod *Tephrochlamys*). Jen druh *Scoliocentra caesia* (Meig.) je převážně kavernikolní. Všechny zjištěné druhy jsou všeobecně značně rozšířené, ale některé z nich se jako imaga v přírodě objevují spíše jen v časném jarním a potom hlavně v pozdním podzimním a v zimním období, což může svědčit nejen o jejich chladnomilnosti, ale i o jejich severském původu (rody *Heteromyza*, *Tephrochlamys* i *Scoliocentra*). Jen druhy rodu *Tephrochlamys* se v údolí Metuje vyskytly nejvýše recedentně (tab. I), ostatní druhy náležejí subrecedentům.

Čeleď: Sphaeroceridae

Také z této čeledi jsme zachytili jen běžné druhy saprofágní až polyfágní, které přicházejí vesměs subrecedentně.

Čeleď: Opomyzidae

Druh *Opomyza florum* (F.), všudypřítomný fytofág v travách, zalétl do ZP zřejmě jen náhodou. V blízkosti této lokality ho zachytil již Macek.

Čeďed: Scatophagidae

Z této čeďedi zachytily ZP tři běžné druhy. Jde o druhy koprofágní až o predátory [např. obecný druh *Scatophaga stercoraria* (L.)]. Jejich chladnomilnost je očividná (zachycení v měsících X. - I.). Jsou zřejmě ve středoevropské fauně pozůstatkem doby postglaciální. Jejich výskyt byl vesměs subrecedentní.

Čeďed: Anthomyiidae

Z květlíkovitých zachytily ZP i VP rovněž některé druhy (viz Seznam), většinou však běžné. Mezi koprofágy je možné zařadit druhy *Emmesomyia socia* (Fall.), mezi mykofágy druhy r. *Pegomya* a druh *Mycophaga testacea* (Gim.), mezi fytofágy druh *Eutrichota praepotens* (Wied.), mezi polyfágy pak druh *Hydrophoria ruralis* (Meig.), druhy r. *Hylemya* a *Lasionema*, případně i jiné. Některé z těchto druhů se v přírodě vyskytují pouze v zimním období (měsíce XI. - I.), takže je očividná jejich chladnomilnost. Mnohé tyto druhy jsou zřejmě v Evropě pozůstatkem z chladných poledových dob.

Nejzajímavějším nálezem z této čeďedi je samice druhu *Pegomya ruficeps* (Zett.) (ZP č. 2 - Seznam druhů). Do pasti zalétla kolem 22. listopadu, tedy již v období silnějších mrazů. U tohoto jedince původní určení prof. R. Rozkošného laskavě potvrdil jeden z nejlepších znalců čeďedi v Evropě, dr. V. Michelsen. Jde o holarktický druh, rozšířený především v boreální a pahorkatinné oblasti a vyskytující se obecně poměrně řídko. O jeho biologii není zatím nic bližšího známo. Dr. V. Michelsen (písemné sdělení, 1993) předpokládá, že se larva tohoto druhu, obdobně jako larvální stadia jiných blízkých druhů r. *Pegomya*, vyvíjí v hniječích organických substancích. Na území ČR jde vůbec o první prověřený nálezy. Domovem pro tento zejména ve střední Evropě vzácný druh jsou smíšené lesy v nadmořské výšce kolem 300 - 600 m^{*}. Jde patrně opět o druh chladnomilný, ve střední Evropě pozůstatek z doby poledové.

Čeďed: Fanniidae

Z této čeďedi jsme do ZP i VP zachytili celkem pět druhů. Vzácnějším druhem je zřejmě *Fannia aequilinata* Ring., zachycená v září. Jde o druhy většinou saprofágní (*F. aequilinata* Ring.), polyfágní [druhy *F. canicularis* (L.), *F. manicata* (Meig.)] apod. Jako druh recedentní je na studované lokalitě jen *Fannia manicata* (Meig.).

Čeďed: Muscidae

Z této čeďedi dvoukřídlých jsme v údolí Metuje zjistili opět více druhů. Larvy většiny z nich jsou dravé (*Helina evecta* (Harr.), *Hydrotaea dentipes* (F.), druhy rodu *Muscina*, *Polyetes*, *Mydaea*, *Phaonia*, *Thricops*), či koprofágní [např. *Neomyia cornicina* (F.) a *Polyetes lardarius* (F.)]. Podle seznamu čs. dvoukřídlých (Gregor, 1987) nebyl druh *Mydaea nubila* St. z území Čech a ČR dosud uveden. Také druh *Phaonia biincta* (Rond.) je zřejmě vzácný, podle Gregora (1987) je náš jedinec na území Čech druhým nálezem. Tyto skutečnosti ukazují, že studovaná lesní lokalita je přes jistou monotónnost své fauny dvoukřídlých, lákaných hniječmi

médii, velice zajímavá; obsahuje druhy málo známé nebo dokonce v Čechách (a v ČR) dosud nezachycené.

Většina druhů této čeďedi se v pastích vyskytla nehojně (subrecedentně). Jen žlutě zbarvený druh, *Phaonia pallida* (F.), přicházejí masověji - subdominantně. Dává zřejmě rovněž přednost chladnému a vlhkému lesnímu prostředí.

Čeďed: Calliphoridae

Druhy této čeďedi jsou zajímavé tím, že byly většinou dříve buď neurčitelné, anebo se více druhů navzájem směřovalo. Díky nejnovější práci Nora Rognese (1991) nastává v taxonomii čeďedi jasno. Na naší studované lokalitě u řeky Metuje jsme tím zachytili i některé druhy, jejichž nálezy zde na území Čech publikujeme poprvé [např. *Melinda viridicyanea* (R.-D.), *Pollenia amentaria* (Sc.) a *P. pediculata* Mcq.], anebo je údajem vůbec prvním pro území celé ČR (*Bellardia vulgaris* R.-D.). Druhy této čeďedi jsou většinou parazity žížal, některé druhy jsou i nekrofágní (*Lucilia ampullacea* Vill.). Dosti početné zde zastoupený druh, *Calliphora loewi* End., náleží mezi zajímavé, poměrně zřídka zachytitelné lesní druhy či druhy lesních okrajů. V přibřežních křovinách okolo řeky Divoké Orlice v Týništi nad Orlicí tento lesní druh již např. zcela chyběl (Martinek, 1993). Dominantně v této čeďedi vystupoval jen druh *Pollenia rudis* (F.) (tab. I).

Čeďed: Sarcophagidae

Druhy této čeďedi jsou rovněž parazity žížal a v Čechách již byly dokumentovány (*Sarcophaga carnaria* L. jako *S. schulzi* Müll. a *Sarcophaga lasiostyla* Mcq. jako *S. lehmanni* Müll.) (Rozkošný, písemné sdělení, 1993). Ve stinném lesním prostředí ovšem tyto druhy přicházejí řídko - subrecedentně.

Čeďed: Tachinidae

Ve VP č. 2 uvízl i jeden samec kuklice druhu *Entomophaga nigrohalterata* (Vill.). Jde o druh, jenž se paraziticky vyvíjí nejspíše v housenkách motýlů. Imago se do lapáče dostalo zřejmě náhodou.

ZÁVĚR

1. Na lokalitě Údolí Pekla u Nového Města nad Metují (320 - 340 m n.m.) jsme v roce 1991 studovali společenstvo vyšších dvoukřídlých (*Diptera-Brachycera*) v lesních porostech u řeky Metuje. Materiál much jsme získávali do zemních a závěsných pastí, obvykle dvakrát měsíčně, v období měsíců III. - I. následujícího roku. Smýkání po vegetaci či laboratorní chovy parazitoidů jsme neprováděli. Během roku jsme sběry dvoukřídlých uskutečnili v celkem 15 termínech a získali 70 vzorků ze zemních pastí a 42 vzorků z pastí závěsných.

2. Celkem jsme na studované lokalitě zachytili během roku 104 druhů dvoukřídlých (tab. II) s celkem 3895 jedinci. Naprostá většina zachycených druhů dvoukřídlých je na této východočeské lesní lokalitě zjišťována poprvé. Soubor na dané lokalitě námi zachycených much náleží 16 čeďedím.

3. V dané lesní dipterofauně se vyskytly jen dva druhy eudominantně, dva druhy dominantně a čtyři druhy

^{*}) Druhým nálezem jedince druhu *Pegomya ruficeps* (Zett.) na území ČR je opět samice, kterou autor ulovil do ZP (roztok AGO s hniječím salámem) ve smrkové monokultuře (asi 580 m n.m.) na blízké lokalitě Dobrošovská myslivna nr. Náhod dne 14. 10. 1986. Na této lokalitě převládá přirozený lesní typ kyselá jedlová bučina melicová (Martinek, 1991a).

II. Seznam čeledí vyšších dvoukřídlých, zachycených v údolí řeky Metuje u Nového Města nad Metují v roce 1991 do zemních a závěsných pastí – A list of the families of higher diptera caught into ground and suspended traps in the valley of the Metuje river near Nové Město nad Metují

Čeleď ¹	Počet druhů ²	Počet jedinců ³
<i>Drosophilidae</i>	15	2474
<i>Calliphoridae</i>	10	425
<i>Heleomyzidae</i>	20	253
<i>Muscidae</i>	17	237
<i>Anthomyiidae</i>	11	215
<i>Fanniidae</i>	4	75
<i>Dryomyzidae</i>	1	60
<i>Phoridae</i>	8	52
<i>Scatophagidae</i>	3	41
<i>Sphaeroceridae</i>	8	40
<i>Piophilidae</i>	1	14
<i>Sarcophagidae</i>	2	5
<i>Syrphidae</i>	1	1
<i>Lauxaniidae</i>	1	1
<i>Opomyzidae</i>	1	1
<i>Tachinidae</i>	1	1
Celkem čeledí ⁴ : 16	druhů ² : 104	jedinců ³ : 3895

¹family, ²number of species, ³number of individuals, ⁴total number of families

subdominantně (tab. I). Těchto osm nejpočetnějších druhů bylo představováno 2858 jedinci (tj. 73,4 % všech zachycených exemplářů dvoukřídlých). Druhů recedentních jsme dále na dané lokalitě v roce 1991 zjistili sedm (v 387 jedincích - tj. 10 %) (tab. I). Dohromady tvoří 15 nejpočetnějších druhů (tj. 14,4 % zjištěných druhů) v lesnatém údolí Metuje 83,4 % všech ulovených jedinců dvoukřídlých. Subrecedentních druhů jsme zde tedy zachytili naprostou většinu - 89 (tj. 85,6 % ze zjištěných druhů), ale jen v 650 exemplářích (tj. jen v 16,7 % všech ulovených jedinců dvoukřídlých). K posouzení stupně vyrovnanosti dipterocenózy chybí tedy materiál,

obvykle získávaný jinými metodami lovu než jen zemními a visícími pastmi s hnilým lákacím médiem.

4. Jako druhy eudominantní se na dané lesní lokalitě v použitých pastích uplatňovaly druhy: *Drosophila obscura* Fall. a *D. sylvestris* Basd. (čeleď *Drosophilidae*). Jako druhy dominantní vystupovaly druhy: *Drosophila phalerata* Meig. (čel. *Drosophilidae*) a *Pollenia rudis* (F.) (čel. *Calliphoridae*) a jako druhy subdominantní pak druhy: *Drosophila kuntzei* Duda, *D. subobscura* Coll. (čel. *Drosophilidae*), *Hylemya vagans* (Pz.) (čel. *Anthomyiidae*) a *Phaonia pallida* (F.) (čel. *Muscidae*). Druhy recedentní obsahuje tab. I.

5. Analýza jednotlivých zachycených druhů dvoukřídlých na studované lokalitě v porovnání s dosavadním známým výskytem na území Čech (případně i celé ČR), a při uvážení, že mnohé čeledi dvoukřídlých jsou dosud ve střední Evropě nedostatečně prozkoumány nejen taxonomicky, ale i faunisticky, ukazuje, že jsme v lesnatém údolí řeky Metuje (320 - 340 m n.m.) zachytili pět druhů, které představují první publikované nálezy pro území Čech. Jde o druhy: *Megaselia brevifemora* Schm. (čeleď *Phoridae*), *Mydaea nubila* St. (čel. *Muscidae*), *Melinda viridicyanea* (R.-D.), *Pollenia amentaria* (Sc.) a *P. pediculata* Mcq. (čeleď *Calliphoridae*). Tyto druhy jsou dokonce nové i pro celou ČR. Vedle druhu *Megaselia brevifemora* Schm. (*Phoridae*) jsou to zejména: *Pegomya ruficeps* (Zett.) (čel. *Anthomyiidae*) a *Bellardia vulgaris* R.-D. (čel. *Calliphoridae*). Druh, jehož zachycení je možné považovat za druhý nález na území Čech, je *Phaonia bitincta* (Rond.) (čel. *Muscidae*). Můžeme tedy konstatovat, že výskyt většího počtu druhů, které znamenají první nález na území Čech (či dokonce ČR), naznačuje, že v údolí řeky Metuje jde o dipterocenózu druhově bohatou, antropicky podstatněji nenarušenou, která obsahuje mj. vzácné, dosud na území Čech (ani v ČR) neobjevené druhy.

6. Uvedené výsledky dipterologického studia [i když jen z jediného vegetačního období (1991) a na základě jen analýzy materiálů zachycených do zemních a závěsných pastí, tj. bez smýkání po vegetaci, bez chovů parazitoidů apod.] a námi předložené důkazy (viz Seznam druhů) musejí mj. aktivizovat ochránce přírody a zvláště odpovědné pracovníky státní správy ochrany přírody k organizované ochraně krajiny v údolí řeky Metuje.

Seznam druhů dvoukřídlých (*Diptera-Brachycera*), zachycených na lokalitě Údolí Pekla (nr. Nové Město nad Metují) do zemních a závěsných pastí v r. 1991 – A list of the species of diptera (*Diptera-Brachycera*) caught at the locality Údolí Pekla (near Nové Město nad Metují) into ground and suspended traps in 1991

Zkratky – Abbreviations: I - V - zemní pasti – ground traps; VI - VIII - visící pasti – hanging traps; S - suma jedinců – amount of individuals; V ý - výskyt v měsících – occurrence in months

Čeleď ¹ Druh ²	Past ³ č.									Vý
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	S	
	♂♂ / ♀♀									
PHORIDAE										
Megaselia										
brevifemorata Schm.	3/12	-	-/7	-	6/2	-	-	-	9/21	III - IV
ciliata (Zett.)	2/-	-	-	-	-	-	-	-	2/-	IV, X
giraudi (Egg.)	-	-	-	-	2/3	-	-	-	2/3	IV
pulicaria (Fall.)	1/-	-	-	-	-/4	-	-	-	1/4	IX - X
ruficornis (Meig.)	1/-	-	-	-	-	-	-	-	1/-	IX
sp. (3)-indet. (♀)	-/5	-	-/2	-/1	-/1	-	-	-	-/9	IV, IX - X

Čeľad ¹ Druh ²	Past ³ ě.									Vý
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	S	
	♂♂ / ♀♀									
SYRPHIDAE										
Volucella										
pellucens (L.)	-	-	-	-	1/-	-	-	-	1/-	IX
DRYOMYZIDAE										
Dryomyza										
analís Fall.	-	1/-	-	23/24	6/5	1/-	-	-	31/29	IX - X
PIOPHILIDAE										
Parapiophila										
vulgaris (Fall.)	-	-	-	-	-	2/2	2/-	7/1	11/3	V, IX - X
LAUXANIIDAE										
Lyciella										
rorida (Fall.)	-	-	-	-	-	1/-	-	-	1/-	X
DROSOPHILIDAE										
Amiota (Ph.)										
semivirgo Máca	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-/1	IX
Drosophila (s. str.)										
funebriis (F.)	1/-	-	1/-	-	1/-	-	-	-	3/-	IV, IX
hydei St.	3/11	1/1	3/3	2/-	3/5	-	-	-	12/20	VIII - X
immigrans St.	13/6	3/4	2/3	-	8/7	-	-	-	26/20	IX - X
kuntzei Duda	21/18	2/-	4/-	3/3	58/47	-	-	-	88/68	X
phalerata Meig.	24/26	6/1	1/3	2/3	129/118	-	-	-	162/151	IV - XI
testacea Ros.	-	-	-	-/1	1/-	-	-	-	1/1	IX, I
transversa Fall.	-/1	-	-	1/-	1/3	-	-	-	2/4	IX
Drosophila (H.)										
confusa St.	-	-	-/1	-	-/1	-	-	-	-/2	VIII - IX
Drosophila (S.)										
bifasciata Pom.	2/-	-	1/-	-	-	-	-	-	3/-	IV, IX
obscura Fall.	177/295	28/60	35/48	5/6	101/166	-	-	-	346/575	III - I
cf. obscura Fall. (♀)	-/47	-/10	-/12	-/8	-/53	-	-	-	-/130	III - X
melanogaster Mg.	5/13	1/5	1/3	0/2	7/5	-	-	-	14/28	VIII - XI
sylvestris Basd.	127/155	32/56	30/43	10/15	86/88	-	-	-	285/357	IV - XI
subobscura Coll.	25/37	3/11	5/3	-/2	42/39	-	-	-	75/92	III - I
Scaptodrosophila										
deflexa Duda	3/2	-	1/-	-	-/2	-	-	-	4/4	VIII - X
HELEOMYZIDAE										
Heleomyza										
captiosa (Gor.)	-/2	-	-	-	-	-	-	-	-/2	III
Heteromyza										
rotundicornis (Ztt.)	1/1	-	-	-	-	-	-	-	1/1	III - IV
oculata Fall.	-	-	-/1	1/1	-/6	-	-	-	1/8	I
Oecothoa										
fenestralis (Fall.)	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-/1	III
Neoleria										
inscripta (Meig.)	-	-	-	-	-	-/1	1/-	-	1/1	IX
ruficauda (Zett.)	-	-	-	-	-	-/2	1/-	1/-	2/2	IV
Scoliocentra (G.)										
caesia (Meig.)	-	-	-	-	1/-	-	-	-	1/-	I
Suillia										
affinis (Meig.)	-/2	-	-	1/-	-	-	-	-	1/2	VIII - IX
atricornis (Meig.)	1/-	-	-	-	1/-	-	-	-	2/-	XI
bicolor (Zett.)	-/1	-	-/1	-	-	-	-	-	-/2	XI
fuscicornis (Zett.)	2/-	-	1/-	7/5	-	-	-	-	10/5	XI - I

Čeled ¹ Druh ²	Past ³ č.									Vý
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	S	
	♂♂ / ♀♀									
<i>imberbis</i> Cz	2/-	-	-	1/-	14/4	-	-	-	17/4	VIII - I
<i>inornata</i> (Loew)	-/3	-	1/1	6/7	9/7	-	-	-	16/18	VIII - I
<i>notata</i> (Meig.)	-/1	-	-	3/3	-	-	-	-	3/4	VIII - I
<i>pallida</i> (Fall.)	2/-	-	-	-/2	1/1	-	-	-	3/3	IX - I
<i>pilimana</i> (Loew)	-	-	-	1/-	-	-	-	-	1/-	VIII
<i>umbratica</i> (Meig.)	-	-	-	-/2	-	-	-	-	-/2	VIII
<i>Tephrochlamys</i>										
<i>flavipes</i> (Zett.)	3/7	2/16	2/5	2/30	1/10	-	-	-	10/68	III - I
<i>rufiventris</i> (Meig.)	4/1	1/-	2/2	-/2	1/2	-	-	-	8/7	III - I
<i>tarsalis</i> (Zett.)	4/5	3/2	3/3	5/9	6/6	-	-	-	21/25	III - I
SPHAEROCERIDAE										
<i>Apteromyia</i>										
<i>claviventris</i> (Str.)	1/-	-	2/-	-	2/-	-	-	-	5/-	III, IX
<i>Crumomyia</i>										
<i>finetaria</i> (Meig.)	5/-	3/1	2/3	-/2	3/2	-	-	-	13/8	III, X
<i>Minilimosina</i>										
<i>parvula</i> (St.)	-	-	-	-	-	2/-	-	-	2/-	X
<i>Paralimosina</i>										
<i>fucata</i> (Rond.)	-	-	-	-	2/1	-	-	-	2/1	IX
<i>Puncticorpus</i>										
<i>cribratum</i> (Vill.)	-	-	-	-/2	-	-	-	-	-/2	IV - IX
<i>Spelobia</i> (S.)										
<i>clunipes</i> (Meig.)	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-/1	IV
<i>palmata</i> (Rich.)	-	-	-/1	-/1	1/2	-	-	-	1/4	VI - IX
<i>Telomerina</i>										
<i>flavipes</i> (Meig.)	-	-	-	-	-	1/-	-	-	1/-	X
OPOMYZIDAE										
<i>Opomyza</i>										
<i>florum</i> (F.)	-	-	-	-	1/-	-	-	-	1/-	XI
SCATOPHAGIDAE										
<i>Scatophaga</i>										
<i>furcata</i> (Say)	-	-	-	-	1/4	-	-	-	1/4	XI - I
<i>lutaria</i> (F.)	-	-	-	1/-	5/4	-	-	-	6/4	X - I
<i>stercoraria</i> (L.)	-/1	-/1	1/1	-/2	3/17	-	-	-	4/22	XI - I
ANTHOMYIIDAE										
<i>Emmesomyia</i>										
<i>socia</i> (Fall.)	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-/1	XI
<i>Eutrichota</i>										
<i>praepotens</i> (Wied.)	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-/1	IX
<i>Hydrophoria</i>										
<i>ruralis</i> (Meig.)	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-/1	IX
<i>Hylemya</i>										
<i>nigrimana</i> (Meig.)	1/2	-	1/-	4/10	10/37	-	-	-	16/49	X - I
<i>vagans</i> (Pz.)	-/11	-/4	7/4	3/11	16/62	-	-	-	26/92	X - I
<i>variata</i> (Fall.)	-	-	-	-/3	-/3	-	-	-	-/6	I
<i>Lasiomma</i> sp. - <i>indet.</i>	-/1	-	-	-/1	-/1	-	-	-	-/3	I
<i>Mycophaga</i>										
<i>testacea</i> (Gim.)	-/2	-	-/1	-/9	-/3	-	-	-	-/15	X - I
<i>Pegomya</i>										
<i>bicolor</i> (Wied.)	-	-	-/1	-	-	-	-	-	-/1	I
<i>ruficeps</i> (Zett.)	-	-/1	-	-	-	-	-	-	-/1	XI
<i>ulmaria</i> (Rd.)	-	-	-	-/1	-/2	-	-	-	-/3	XI - I

Čeled ¹ Druh ²	Past ³ č.									Vý
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	S	
	♂♂ / ♀♀									
FANNIIDAE										
<i>Fannia</i>										
<i>aequilineata</i> Ring.	-	-	-	-	1/-	-	-	-	1/-	IX
<i>canicularis</i> (L.)	-	-	-	-	-/9	-/1	-	-	-/10	IX - X
<i>cf. canicularis</i> (L.)	-	-	-	-	-/9	-	-	-	-/9	IX
<i>manicata</i> (Meig.)	-	-/9	-/4	-	-/11	-/22	-/4	-	-/50	IV, VII - X
<i>sp. indet.</i> (♀)	-	-	-/3	-	-	-	-	-	-/3	IX
<i>Piezura</i>										
<i>graminicola</i> (Zett.)	-	-	1/-	-	1/-	-	-	-	2/-	VIII - IX
MUSCIDAE										
<i>Helina</i>										
<i>evecta</i> (Harr.)	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-/1	XI
<i>Hydrotaea</i>										
<i>dentipes</i> (F.)	-	-	-	-/2	-/1	-	-	-	-/3	IX - XI
<i>Muscina</i>										
<i>levida</i> (Harr.)	1/-	-	-	1/1	-/4	1/-	-	-	3/5	IX - X
<i>prolapsa</i> (Harr.)	-	-	-	-	-/2	-/1	-	-	-/3	IX - X
<i>Mydaea</i>										
<i>ancilla</i> (Meig.)	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-/1	IX
<i>nubila</i> St.	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-/1	IX
<i>Neomyia</i>										
<i>cornicina</i> (F.)	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-/1	IV
<i>viridescens</i> (R.- D.)	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-/1	IV
<i>Phaonia</i>										
<i>bitincta</i> (Rond.)	-	-	-	-/1	-	-	-	-	-/1	VIII
<i>errans</i> (Meig.)	-	-	-	-/1	-/1	-	-	-	-/2	VIII - X
<i>pallida</i> (F.)	-/1	-/7	1/19	-/22	-/142	-	-	-	1/191	IX - X
<i>rufiventris</i> (Sc.)	-/1	-	-	-/1	1/1	-	-	-	1/3	IX - X
<i>subventa</i> (Harr.)	-/1	-	-	-	-/1	-	-	-	-/2	VIII - I
<i>tuguriorum</i> (Sc.)	1/-	-	-	-	1/-	-	-	-	2/-	XI - I
<i>Polyetes</i>										
<i>lardarius</i> (F.)	-	-	1/1	-/2	-/8	-	-	-	1/11	IX - I
<i>Thricops</i>										
<i>diaphanus</i> (Wied.)	-	-	-/1	-/1	-	-	-	-	-/2	X - XI
<i>simplex</i> (Wied.)	-/1	-	-	-	-	-	-	-	-/1	IX
CALLIPHORIDAE										
<i>Bellardia</i>										
<i>vulgaris</i> R.-D.	-	-	-	-	-/2	-	-	-	-/2	X
<i>Calliphora</i>										
<i>loewi</i> End.	1/1	1/3	-	-/1	1/6	-	-	-	3/11	IX - X
<i>vicina</i> R.-D.	-	-	-	1/1	1/3	-	-	-	2/4	IX - XI
<i>vomitaria</i> (L.)	2/6	1/-	2/-	1/7	-/18	-	-	-	6/31	VII - X
<i>Lucilia</i>										
<i>ampullacea</i> Vill.	-	-	-	1/4	-/8	-	-	-	1/12	VIII - X
<i>Melinda</i>										
<i>viridicyanea</i> (R.-D.)	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-/1	IV
<i>Onesia</i>										
<i>austriaca</i> Vill.	-	-	-	-	1/-	-	-	-	1/-	X
<i>Pollenia</i>										
<i>amentaria</i> (Sc.)	-	-	-	-	-/1	-	-	-	-/1	IX
<i>pediculata</i> Mcq.	-	-	-	-	1/-	-	-	-	1/-	IV
<i>rudis</i> (F.)	48/40	3/2	23/32	-/1	81/119	-	-	-	155/194	III - X

Čeleď ¹ Druh ²	Past ³ č.									Vý
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	S	
	♂♂ / ♀♀									
SARCOPHAGIDAE										
Sarcophaga										
carnaria L.	-	-	1/3	-	-	-	-	-	1/3	VIII - IX
lasiostyla Mcq.	-	-	-	-	1/-	-	-	-	1/-	X
TACHINIDAE										
Entomophaga										
nigrohalterata (Vill.)	-	-	-	-	-	-	1/-	-	1/-	IV
Celkem druhů ⁴ : 104	jedinců ⁵ : 3895									

¹family, ²species, ³trap no., ⁴total number of species, ⁵individuals

Literatura

- GREGOR, F.: *Muscidae*. In: JEŽEK, J. (ed.): Check-list, Enumeratio Insectorum Bohemoslovakiae, II (*Diptera*), Acta faunistica entomologica Musei Nationalis Pragae, 18, 1987: 279-286.
- MARTINEK, V.: Přehled druhů čeledi *Lauxaniidae* (*Diptera-Acalyptrata*) ve sbírkách hmyzu Národního muzea v Praze. Čas. Nár. Muz., Přír. Vědy, 156 (1987), 1990, č. 1-4: 67-78.
- MARTINEK, V.: Přehled druhů čeledi *Opomyzidae*, *Otitidae* a *Pallopidae* (*Diptera-Acalyptrata*) ve sbírkách hmyzu Národního muzea v Praze. Čas. Nár. Muz., Přír. Vědy, 157 (1988), 1991, č. 1-4: 121-132.
- MARTINEK, V.: Přemnožení plosohřbetky severské (*Cephalcia arvensis* Panz.) (Hym., Pamphiliidae) ve východních Čechách. Lesnictví, 37, 1991a, č. 7: 543-570.
- MARTINEK, V.: Společnost vyšších dvoukřídlých (*Diptera-Brachycera*) na mokřadech u řeky Divoké Orlice. [Vědecké sdělení.] Český ústav ochrany přírody Pardubice, 1993, 1-21, tab. 5, obr. 1, seznam druhů 13 (strojopis).
- MOCEK, B. - ZUSKA, J.: *Phoridae*. In: JEŽEK, J. (ed.): Check-list, Enumeratio Insectorum Bohemoslovakiae, II (*Diptera*), Acta faunistica entomologica Musei Nationalis Pragae, 18, 1987: 145-148.
- ROGNES, K.: Blowflies (*Diptera, Calliphoridae*) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Entomol. Scand., 24, 1991: 1-272.
- ROZKOŠNÝ, R. - VAŇHARA, J.: *Diptera (Brachycera)* of the agricultural landscape in southern Moravia. Přírodov. Pr. Úst. ČAV Brno, Nova series, 26, 1992, č. 4: 1-62.
- ROZKOŠNÝ, R. - VAŇHARA, J.: *Diptera Brachycera* of a forest steppe near Brno (Hády hill). Přírodov. Pr. Úst. AVČR Brno, Nova series, 27, 1993, č. 2-3: 1-72, obr. 8.
- VIMMER, A.: Seznam českého hmyzu dvoukřídlého (*Catalogus dipterorum*). Ent. Příručky, Praha, 8, 1913: 1-99.

Dobro 19. 10. 1993

MARTINEK, V. (Dobruška): *Study of forest fauna of diptera (Diptera-Brachycera) in the valley of the Metuje river near Nové Město nad Metují*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (1-2): 29-37.

In 1991 the author investigated the community of the higher diptera (*Diptera-Brachycera*) in the valley of the Metuje river near Nové Město nad Metují (north-east Bohemia) at a forest locality (320 - 340 m above sea level). The fly material was caught only to ground or

suspended (hanging) traps in months III - I of the successive year, the methods of sweeps or laboratory breeding of parasitoids were not used for technical reasons. Seventy samples of diptera from ground traps and 42 samples from suspended traps were obtained on 15 dates. In the course of the year, 104 species of the higher diptera (of 16 families) in 3,895 specimens were found out at the given forest locality. Only two species (*Drosophila obscura* Fall. and *D. silvestris* Bsd. - the family *Drosophilidae*) were eudominant, two species were dominant [*Drosophila phalerata* Meig. - the family *Drosophilidae*, and *Pollenia rudis* (F.) - the family *Calliphoridae*] and four species were subdominant. Seven species belonged to the category of recedence (Tab. I). The above-mentioned 15 most frequent species (i.e. 14.4 % out of the determined species) were represented by 83.4 % of all the entrapped individuals. The remaining species (89, i.e. 85.6 % out of the determined species) occurred at the locality in 659 specimens only (16.7 % out of all the entrapped individuals). Hence the material of the diptera entrapped is not sufficiently ample to evaluate the evenness of dipterocenosis. On the other hand, an analysis of the entrapped species has shown that almost all entrapped species of flies are new, not yet recorded, findings for the given locality. Some of them, e.g. *Mydaea nubila* St. (the family *Muscidae*), *Melinda viridicyanea* (R.-D.), *Pollenia amentaria* (Sc.) and *Pollenia pediculata* Mcq. (the family *Calliphoridae*), represent the first findings of the species in the territory of Bohemia. Other species, e.g. *Pegomya ruficeps* (Zett.) (*Anthomyiidae*) and *Bellardia vulgaris* R.-D. (*Calliphoridae*) even represent the first finding in the whole territory of the Czech Republic. The high number of the species which represent the first finding in the territory of Bohemia (or the CR) suggests that the dipterocenosis in the valley of the Metuje river is rich in species, not affected by man's activities. This fact should stimulate the interest of societies and authorities engaged in environment conservation to provide for the organized protection of the landscape.

Diptera-Brachycera; diptero fauna composition; species dominance; new species of diptera in the territory of Bohemia and Czech Republic

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Vladislav Martinek, CSc., Pulická 651, 518 01 Dobruška

ODVOZNÍ LESNÍ CESTY SE ŠTĚRKOVOU OBRUSNOU VRSTVOU NA ŠLP TU ZVOLEN A JEJICH KVALITA

L. Zelinka

Technická univerzita, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

Práce uvádí výsledky hodnocení kvality odvozních lesních cest se šterkovou obrusnou vrstvou na Školním lesním podniku TU Zvolen. Šetřením bylo zjištěno, že odvozní lesní cesty se šterkovou obrusnou vrstvou se vyznačují nevyrovnaným průhybem a tím střídáním provozní výkonnosti po trase cesty. Příčinou tohoto stavu je nedostatečná technologická disciplína, která spočívá v nedodržení tloušťky jak v podkladové, tak v krytové vrstvě. Dále bylo zjištěno, že nejnižší provozní výkonnost je v jarním období; k nejvyšší provozní výkonnosti dochází v létě a začátkem podzimu. Přes všechny uvedené nedostatky v podstatě lesní cesty vyhovují dopravnímu zatížení, které na nich existuje.

lesní cesty; šterkový kryt; průhyb; provozní výkonnost; kvalita

V nedávné minulosti byly odvozní lesní cesty se šterkovou obrusnou vrstvou všeobecně nejpoužívanějším krytem. S rozšiřováním automobilové dopravy při odvozu dřevní hmoty se zvyrazňovaly nedostatky u tohoto krytu, a proto se od začátku šedesátých let výstavba odvozních lesních cest uskutečňovala ve prospěch živiceho krytu.

Šterkový kryt vozovky je málo odolný proti účinku automobilové dopravy, je prašný a poměrně málo trvanlivý. Za sucha se povrch vozovky rychle obrušuje, sacím účinkem pneumatik se uvolňují šterková zrna a na vozovce se vytvářejí prohlubně - výtluky, které se účinkem dopravy a povrchové vody zvěšují, takže vozovka se postupně znehodnotí. Jak se zvýší vlhkost hlinitopísčitého pojiva nad optimální mez, ztratí tmelící schopnost a šterková zrna se začnou uvolňovat. Tento proces rozrušování šterkového krytu v klimatických podmínkách našich horských oblastí probíhá na lesních cestách po většinu roku. Proto je trvanlivost vozovek se šterkovým krytem velmi krátká (tři až čtyři roky) a je možné ji prodloužovat soustavou a nákladnou údržbou.

Údaje Lesprojektu Zvolen (ke 31. 12. 1988) uvádějí, že na Slovensku je 6266 km odvozních lesních cest třídy 1L a 10 746 km třídy 2L. I když tyto údaje neuvádějí, kolik lesních cest má šterkový kryt, je možné předpokládat, že u tř. 1L to z celkové délky činí 5 - 10 % a u tř. 2L celkem 50 %.

Pro správné navržení oprav u šterkových vozovek bylo potřebné hodnotit kvalitu vozovek z hlediska provozní výkonnosti a určit hlavní faktory, které mohou tuto kvalitu ovlivňovat.

Tento problém nabývá na aktuálnosti, protože se kvůli všeobecnému nedostatku finančních prostředků v lesním hospodářství bude při výstavbě nových odvozních cest ustupovat od drahých živicehých krytů ve prospěch materiálů méně finančně nákladných, z nichž bude přední místo zaujímat šterková obrusná vrstva.

V příspěvku jsou prezentovány výsledky, kterých bylo dosaženo u odvozních lesních cest se šterkovou obrusnou

vrstvou na Školním lesním podniku Technické univerzity Zvolen.

CÍL A METODIKA

Cílem zhodnocení odvozních lesních cest se šterkovou obrusnou vrstvou na ŠLP TU Zvolen bylo zjistit, jestli kvalita vozovky vyhovuje současné dopravě - především typům aut a jejich souprav, které se používají při odvozu dřevní hmoty z hlediska provozní výkonnosti.

Pod provozní výkonností se rozumí počet opakovaných zatížení standardních náprav (SN - zatížení 100 kN), které vozovka snese do porušení. Provozní výkonnost vozovky závisí především na únosnosti vozovky. Hlavním kritériem stavu únosnosti vozovky bylo určení průhybu, který se měřil pákovým průhyboměrem.

Metodiku měření průhybu bylo nutné proti postupu uvedenému v ČSN 72 1007 *Meranie priehybu pákovým priehybomerom*, které vyhovuje netuhým vozovkám se živicehým krytem, upravit takto:

- při měření průhybu se pod zdvojené kolo zadní nápravy podkládala kruhová ocelová deska o ploše 1000 cm² s výřezem (otvorem) ve středu pro hrot průhyboměru o průměru 5 cm,
- pod hroty a seřizovací šrouby průhyboměru se podkládaly plechové podložky, aby se tyto části nezabořovaly do šterku a tím se neznehodnocovaly naměřené hodnoty.

Měřil se svislý vratný průhyb vozovky pod osou zdvojeného zadního kola. Jako zatěžovací auto se použil nákladní automobil Š 706 (vyklápečí). Hmotnost připadající na zadní kolo (dvojmontáž) byla 5000 kg ± 250 kg, huštění pneumatik 0,650 MPa. Hmotnost vozidla se před měřením ověřovala vážením.

Postup měření průhybu na sledovaných úsecích byl organizován tak, že na každé sledované lesní cestě byl vyměřen úsek 300 m. Na tomto úseku bylo deset měřicích bodů po 30 m, které byly trvale označeny železnými trubkami. Měřilo se ve stopě vozovky, střídavě na levé i pravé straně. Každé následující měření bylo podobné, tedy na stejném místě.

Z výseku vozovky se provedla kontrola konstrukce vozovky a z podloží byl odebrán vzorek zeminy pro zkoušky z mechaniky zeminy.

Vzhledem k tomu, že se jedná o staré odvozní cesty, je nutné uvést, že se krytová vrstva za dobu používání několikrát opravovala (šterkem, šterkordtí různé kvality).

PŘÍRODNÍ POMĚRY

Geografické poměry

Sledované pokusné úseky lesních cest se nacházejí v jihovýchodní části Kremnických vrchů, které jsou sopečného původu.

V podloží vozovky se účastní andezity a pyroklastika andezitu. Zvětráváním těchto hornin se vyvinuly zeminy hlinitopísčité s obsahem štěrku.

Klimatické poměry

Kremnické vrchy se nacházejí v mírně teplé klimatické oblasti, v mírně vlhkém klimatickém okrsku.

Podle údajů (S t e l e c, 1990) průměrné trvání slunečního svitu v roce je 2000 h a ve vegetačním období 1500 h. Roční průměrná teplota je 6,8 °C. Průměrná teplota ve vegetačním období (měsíce IV. až IX.) je 13,1 °C, průměrná teplota v lednu -5 °C, v červenci 17,7 °C. Průměrný roční úhm srážek je 857 mm a ve vegetačním období 480 mm.

Výšku sněhové pokrývky jsme speciálně nesledovali, podle dosavadních zkušeností je možné konstatovat, že u níže položených cest (Suchá, Berjaková) dosahuje v zimě průměrně 50 cm a u cest položených výše (Slepy, Grant) 100 cm.

CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH ÚSEKŮ

Úsek č. 1 - lesní cesta Grant (stará tři až pět let)

Svahová lesní cesta, délka sledovaného úseku 300 m, nadmořská výška 770 - 800 m, expozice jihozápadní, konstrukce vozovky 8 - 10 cm obrusná vrstva štěrková, 30 cm makadamová vrstva, podloží hlinitopísčitá zemina se štěrkem, nenamrzavá, stav povrchu dobrý, bez výrazných poruch, intenzita dopravy do jedné standardní nápravy za 24 hodin.

Úsek č. 2 - lesní cesta Berjaková (stará více než 30 let)

Údolní lesní cesta, délka sledovaného úseku 300 m, nadmořská výška 420 - 430 m, expozice jižní, konstrukce vozovky 8 - 12 cm obrusná vrstva štěrková, 30 cm makadamová vrstva, podloží prachovitá hlína, namrzavá, stav povrchu vozovky dobrý, bez výrazných poruch, průměrná intenzita dopravy do jedné standardní nápravy za 24 hodin.

Úsek č. 3 - lesní cesta Suchá (stará více než 30 let)

Údolní lesní cesta, délka sledovaného úseku 300 m, nadmořská výška 450 - 460 m, expozice jižní, konstrukce vozovky 8 - 12 cm obrusná vrstva štěrková, 25 - 30 cm makadamová vrstva, podloží písčitá hlína s příměsí štěrku 16 %, stav povrchu vozovky dobrý, bez výrazných poruch, průměrná intenzita dopravy do jedné standardní nápravy za 24 hodin.

Úsek č. 4 - lesní cesta Slepy (stará více než 30 let)

Svahová lesní cesta, délka sledovaného úseku 300 m, nadmořská výška 580 - 600 m, expozice severozápadní, konstrukce vozovky 8 - 10 cm obrusná vrstva štěrková, 20 cm makadamová vrstva, podloží štěrky s příměsí hlinitého písku, stav povrchu vozovky dobrý, bez výrazných poruch, průměrná intenzita dopravy do jedné standardní nápravy za 24 hodin.

VÝSLEDKY

Úsek č. 1 - lesní cesta Grant (obr. 1)

Tento úsek cesty vykazuje poměrně nevyrovnaný průhyb na sledovaném úseku a tím i nevyrovnanou provozní výkonnost vozovky (obr. 1). Nejvýznamnější příčinou této nevyrovnané provozní výkonnosti je nedodržení

technologické disciplíny při výstavbě vozovky, to znamená nedodržení rovnoměrné tloušťky konstrukční vrstvy (štrkové). Další příčinou je střídaní druhu podložní zeminy.

Nížeší provozní výkonnost vozovky v jarním období (měřeno 29. 5. 1991) lze zdůvodnit vyšší provlhčeností podloží proti letnímu či podzimnímu období, kdy vozovka vykazuje vyšší provozní výkonnost.

Vzhledem k tomu, že průměrná intenzita dopravy je na této lesní cestě menší než jedna standardní náprava za 24 h, vozovka je dostatečně únosná a v příštích pěti letech nebude potřebná zásadní oprava, pouze se bude vyžadovat pomístní zpevnění slabých míst.

Úsek č. 2 - lesní cesta Berjaková (obr. 2)

Pro tento úsek je typické značné kolísání průhybu vozovky od jednoho bodu ke druhému. Na této lesní cestě je výrazná rozlišenost hodnoty průhybu a tím i provozní výkonnosti mezi jarním měřením a letním či podzimním měřením. Když uvážíme, že i na této lesní cestě je intenzita dopravy menší než jedna standardní náprava za 24 h, pak je cesta dostatečně únosná a zatím nevyžaduje zásadní opravu.

Úsek č. 3 - lesní cesta Suchá (obr. 3)

Pro tento úsek cesty je typické značné kolísání průhybu od jednoho bodu ke druhému, což opět signalizuje nedostatečnou technologickou disciplínu při kladení konstrukční vrstvy.

Obdobně jako u prvního úseku je i zde značný rozdíl v hodnotách mezi průhyby v jarním období a mezi letními či podzimními hodnotami. Hlavním důvodem je vysychání podloží vozovky během letního a podzimního období.

Úsek č. 4 - lesní cesta Slepy (obr. 4)

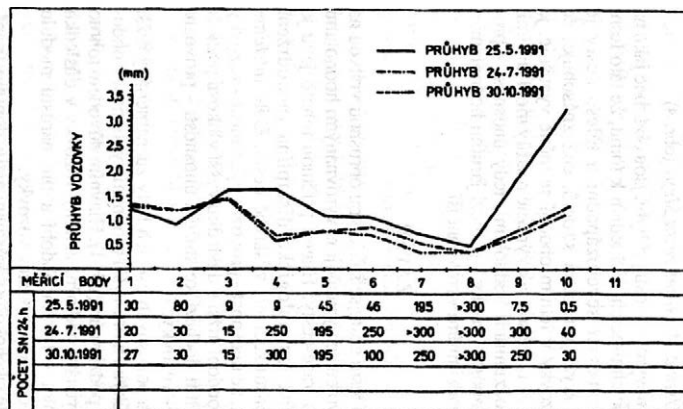
Důvody nevyrovnanosti průhybu jsou obdobné jako na předcházejících úsecích. Vzhledem k tomu, že tato lesní cesta má expozici severozápadní a těleso cesty je v podstatě kryto korunami stromů, což způsobuje, že podloží vozovky v letním období se méně vysušuje, je následkem, že tu nejsou tak výrazné rozdíly mezi jarními, letními i podzimními hodnotami, tedy únosnost - provozní výkonnost vozovky - je mezi jarními hodnotami a letními či podzimními vyrovnanější.

ZÁVĚR

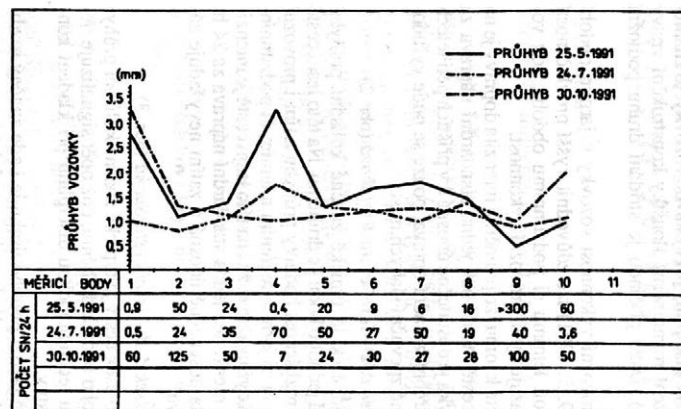
Odvozní lesní cesty se štěrkovou obrusnou vrstvou na ŠLP TU Zvolen se vyznačují nevyrovnanými hodnotami průhybu po trase cesty. Hlavní příčinou tohoto jevu je nedostatečná technologická disciplína (nedodržení tloušťky konstrukce) při výstavbě cesty. Dále můžeme konstatovat, že únosnost - provozní výkonnost - vozovky je v jarním období nižší v důsledku vyšší vlhkosti podloží vozovky a tím dochází ke snížení únosnosti - provozní výkonnosti - vozovky.

Na všech pokusných úsecích byly zaznamenány nižší hodnoty průhybu a tím vyšší provozní výkonnost v období letním či podzimním (tab. I). Hlavním důvodem tohoto jevu je vysychání podložní zeminy vozovky v důsledku vyšších teplot v letním období a tím nárůstu modulu pružnosti jednotlivých vrstev vozovky.

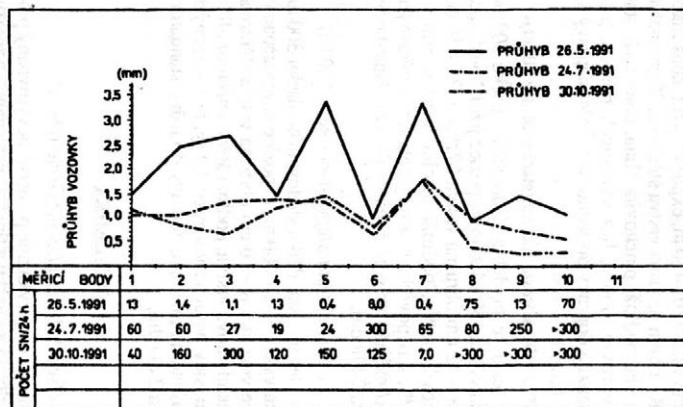
V případě jakéhokoliv nárůstu intenzity dopravy (např. kalamita) - pokud by nedošlo k zesílení vozovky - se doporučuje (kromě lesní cesty Grant) přesunout intenzitu



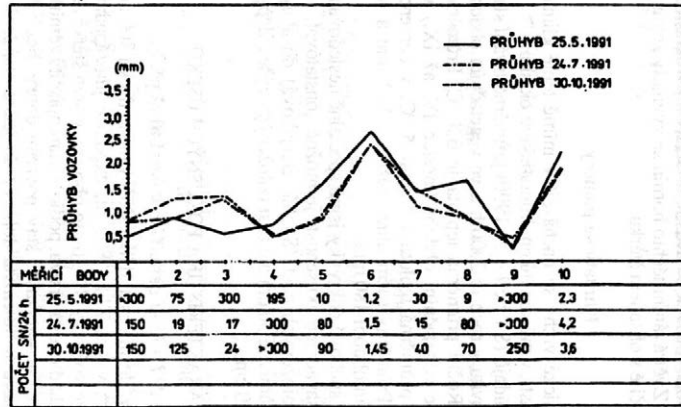
1. Provozní výkonnost vozovky za jednotlivé měsíce na jednotlivých měřicích bodech vyjádřená počtem SN za 24 h (standardní náprava) na lesní cestě Grant – Operating efficiency of the road surface in the particular months at the points of measuring expressed with respect to the traffic of standard axes per 24 hours on the Grant forest road



2. Provozní výkonnost vozovky za jednotlivé měsíce na jednotlivých měřicích bodech vyjádřená počtem SN za 24 h na lesní cestě Berjaková – Operating efficiency of the road surface in the particular months at the points of measuring expressed with respect to the traffic of standard axes per 24 hours on the Berjaková forest road



3. Provozní výkonnost vozovky za jednotlivé měsíce na jednotlivých měřicích bodech vyjádřená počtem SN za 24 h na lesní cestě Suchá – Operating efficiency of the road surface in the particular months at the points of measuring expressed with respect to the traffic of standard axes per 24 hours on the Suchá forest road



4. Provozní výkonnost vozovky za jednotlivé měsíce na jednotlivých měřicích bodech vyjádřená počtem SN za 24 h na lesní cestě Slepý – Operating efficiency of the road surface in the particular months at the points of measuring expressed with respect to the traffic of standard axes per 24 hours on the Slepý forest road

I. Hodnoty provozní výkonnosti vozovky pro statistickou jistotu (90 %, 95 %) v závislosti od doby měření vyjádřené počtem přejezdů standardní nápravy (100 kN) – The values of the operating efficiency of the road surface for statistical certainty (90 %, 95 %), depending upon the time of measurement, expressed as the traffic of standard axles (100 kN)

Datum měření ¹	Číslo úseku - lesní cesta ²							
	č. 1 - Grant		č. 2 - Berjaková		č. 3 - Suchá		č. 4 - Slepý	
	Statistická jistota ³							
	90 %	95 %	90 %	95 %	90 %	95 %	90 %	95 %
	Počet standardních náprav ⁴							
25. 5. 1991	6,5	4,8	1,1	0,65	0,70	0,55	2,0	1,5
24. 7. 1991	27,0	24,0	4,2	1,4	12,0	9,0	6,5	3,3
30. 10. 1991	24,0	19,0	17,0	8,0	13,0	10,0	4,0	1,7

¹ date measurement, ² section number, ³ statistical certainty, ⁴ traffic of standard axles

dopravy na letní období nebo na začátek podzimu, kdy jsou vozovky nejúrodnější a není nebezpečí, že by došlo k destrukci.

Pokud bude rozhodnuto tyto vozovky opravit (zesílit) živinovým krytem, doporučuje se tloušťka 8 - 10 cm v důsledku nerovnosti povrchu, i když z hlediska úrodnosti by postačovala vrstva 4 cm (obalovaného živinového kameniva).

Literatura

STŘELEČ, J.: Teplotné charakteristiky za obdobia ekologického experimentu stacionára pre výskum buka. Kremické vrchy v roku 1990. Ústav ekológie lesa SAV, Zvolen 1990: 17.
ČSN 72 1007 Meranie priebyhu pákovým priebyhomerm.

Došlo 19. 10. 1993

ZELINKA, L. (Technical University, Forestry Faculty, Zvolen): *Forest hauling roads with a gravel wearing course in the Forest Training Enterprise of the Technical University at Zvolen and their quality*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (1-2): 38-41.

Recently, forest roads with a gravel wearing course have been in general the most usual type of roads in Slovakia, and also in the former Czechoslovakia. While the trucks are used for timber hauling more and more

frequently, the shortcomings of this course are more and more evident, so since the early sixties a bitumen wearing course has been used for the construction of forest hauling roads.

Lately, the construction of forest hauling roads with a gravel wearing course has become urgent instead of the construction of costly bitumen courses which are being abandoned as a result of the lack of money in forest management.

Evaluation of the quality of forest hauling roads with a gravel wearing course was based on the value of surface deflection, while operating efficiency was calculated from this deflection.

The result of investigation has shown that the values of the surface deflection measured on forest hauling roads of the Forest Training Enterprise are not even along the route, thus the operating efficiency is also uneven. The main reason in the bad technological discipline (failure to provide for the required thickness of the course) during road construction. It was also found out that the operating efficiency was lowest in spring, highest in summer and fall, which resulted from the moisture content of the subsoil as it is lowest in these seasons.

It can be concluded in general that in spite of the mentioned shortcomings the forest hauling roads comply with traffic load.

forest roads; gravel wearing course; surface deflection; operating efficiency; quality

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Ladislav Zelinka, CSc., Technická univerzita, Lesnická fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

KVANTIFIKÁCIA PRÍRASTKOVÝCH ZMIEN SMREKA V OBLASTI HORNÁ ORAVA

J. Ďurský, Š. Šmelko

Technická univerzita, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

V práci je podaný návrh na kvantifikáciu prírastkových zmien v podmienkach imisnej záťaže, ktorý je postavený na báze regresného modelovania vzťahu medzi indexom úrovne prírastku na kruhovej základni (IUP_k) a ostatnými významnými pôsobiacimi taxonomickými charakteristikami stromu, stanovišťa a porastu. Preverenie metódy na konkrétnom empirickom materiáli ukázalo, že metóda je výhodná, pretože stanovené modely sú koncipované ako simulátory, má možnosť flexibility porovnávacej bázy, poznáme výslednú presnosť, týka sa väčšieho územného celku a vychádza z praxi HÚL prístupných postupov.

prírastok; kvantifikácia; imisie; smrek; Slovensko; regresné modelovanie

Hlavný cieľ produkčného výskumu v súvislosti s novodobým odumieraním lesa bol od začiatku orientovaný na metodické otázky kvantifikácie prírastkových zmien stromov a porastov vplyvom imisií. Vznikol celý rad kvantifikačných metód, ktoré rôzne definovali „normálny“ prírastok. V nadväznosti na to vznikla odborná diskusia, ktorá podrobne a často aj protichodne hodnotila jednotlivé postupy.

Ukázalo sa, že pre sledovanie prírastku v imisiách poškodených porastov neexistuje ideálny postup, ale že možno nájsť viacero variantných riešení a v konkrétnych prípadoch sa musí preskúšať, ktorý z postupov bude najvhodnejší. Musí sa zohľadniť:

- účel a druh zisťovania,
- presnosť a spoľahlivosť požadovaných výsledkov,
- rozšírenie a druh imisnej záťaže,
- existencia reálne prístupného súboru „nepoškodených“ stromov a porastov,
- množstvo finančných prostriedkov.

Z hľadiska taxonomických veličín sa najväčší význam prikladá hrúbkovému prírastku, resp. prírastku na kruhovej základni kmeňa, pretože tento je základný a najjednoduchšie zistiteľný komponent objemového prírastku. Treba však povedať, že pri posudzovaní zmien objemového prírastku stromov v podmienkach silného imisného zaťaženia nadobúdajú na dôležitosť aj zmeny vo výškovo-raste stromov a zmeny v tvare kmeňa.

Z literatúry je známe, že na imisné poškodenie hrúbkového prírastku reaguje:

- redukciou svojej absolútnej veľkosti,
- znížením svojej senzitivity voči klimatickým faktorom,
- zmenou pomeru medzi jarným a letným drevom,
- zmenou ukladania pozdĺž kmeňa,
- poruchami v tvorbe letokruhov.

Väčšina sledovaní je však zameraná na zisťovanie redukcie absolútnej veľkosti prírastku a orientovaná na súbory stromov, spravidla rozdelené na stupne poškodenia podľa straty asimilačných orgánov.

Naším cieľom bolo metodicky rozpracovať postup kvantifikácie prírastkových zmien, ktorý by sa týkal väčšieho územného celku, mal možnosť flexibility porovnávacej bázy a vychádzal z nenáročných, praxi HÚL prístupných postupov. Pod pojmom flexibilita porovnávajúcej bázy si treba predstaviť možnosť:

- definovať „normálnu“ prírastkovú úroveň v závislosti od územného celku,
- definovať túto úroveň v závislosti od určitých taxonomicko-dendrometrických podmienok (napr. biosociologického postavenia),
- vymodelovať „normálnu“ prírastkovú úroveň, ak v sledovanej oblasti už reálne neexistuje skupina stromov (resp. porastov), ktorá svojím rastovým procesom odpovedá nepoškodeným stromom.

Práve táto posledná podmienka bola rozhodujúcim kritériom vypracovaných variantných postupov pre kvantifikáciu prírastkových zmien vplyvom antropogénneho znečistenia ovzdušia na lesnom hospodárskom celku (LHC) Oravská Polhora. Ukázalo sa totiž, že v skúmanom súbore stromov neexistuje dostatočné množstvo zdravých, imisiami nepoškodených stromov, ktoré by priamo či nepriamo predstavovali porovnávaciu bázu na kvantifikáciu prírastkových zmien.

V súvislosti so skúmaním reakcií hrúbkového prírastku na imisnú záťaž treba zdôrazniť, že vždy musí byť potvrdené niektorou z analyticko-fyziologických metód, že skúmaný strom, resp. porast je skutočne ovplyvnený imisiami, pretože vizuálne hodnotený zdravotný stav nešpecifikuje vplyv imisií.

MATERIÁL A METODIKA

V imisnej oblasti LHC Oravská Polhora (M a ě k o v s k á, 1991) sa podľa doporučení lesníckej prevádzky a podľa vlastnej rekognoskácie terénu vybrali smrekové porasty rôzneho stupňa imisnej záťaže, rôzneho veku a zakmenenia. V týchto porastoch sa systematicky založila sieť relaskopických skusných plôch, na ktorých sa pre každý strom zisťovalo (obligatórne):

- druh dreviny,
- hrúbka $d_{1,3}$,
- výška (odhadovaná),
- poškodenie asimilačných orgánov (odhadované),
- biosociologické postavenie,
- poškodenie kmeňa.

Okrem toho sa pre náhodne vybraný každý štvrtý strom na tejto ploche ďalej zisťovali:

- korunové parametre (dĺžka koruny, šírka koruny),
- výška (meraná),
- hrúbkový prírastok.

Tento výberový systém a jeho obsah bol viazaný na rozsiahlejší a širšie orientovaný výskumný program katedry.

Poškodenie asimilačných orgánov sa hodnotilo podľa straty a zmeny farby asimilačných orgánov a to podľa zásad platných pre monitoring zdravotného stavu lesných porastov. Strata asimilačných orgánov (SAO) a zmena farby asimilačných orgánov sa odhadovala v percentách s presnosťou na 5 %.

Biosociologické postavenie stromov v poraste podľa Krafu sa hodnotilo podľa vzájomného vertikálneho postavenia stromov a vyvinutosti koruny:

- 1 - nadúrovňové stromy so silne vyvinutými korunami,
- 2 - úrovňové stromy tvoriace hlavný porast, koruny dobre vyvinuté,
- 3 - vrstevné stromy, koruny slabšie vyvinuté, stiesnené,
- 4 - podúrovňové stromy so skrátenou, jednostranne vyvinutou korunou, z viacerých strán stiesnené,
- 5 - stromy úplne zatienené, odumierajúce.

Poškodenie kmeňa sa posudzovalo okulárne a podľa prevládajúceho druhu poškodenia sa zaraďoval kmeň do týchto tried:

- 0 - bez poškodenia,
- 1 - mechanické poškodenie,
- 2 - poškodenie zverou,
- 3 - poškodenie hmyzom,
- 4 - poškodenie hubami,
- 5 - zlomy (vietor, sneh, námraza),
- 6 - sucháre.

Hrubkový prírastok sa zisťoval vývrtovou metódou a to odobratím dvoch vývrtov z jedného stromu v dvoch proti sebe idúcich smeroch Presslerovým nebožiecom.

Ostatné taxačné veličiny sa zisťovali podľa bežných dendrometrických postupov.

Celý záujmový súbor tvorilo 14 porastov, v ktorých bolo dovedna založených 71 relaskopických skusných plôch a odobratých 620 vývrtov z 314 stromov. Išlo o porasty vo veku od 65 do 110 rokov, so zakmenením od 0,6 do 0,9, ktoré sú z hľadiska drevinovej skladby viac-menej rovnorodé, s dominantným zastúpením smrek.

Odobraté vývrtky sa merali systémom DIGITALPOSITIONMETER (s presnosťou 0,01 mm), pričom sa zachovávali všetky dendrochronologické zásady spracovania empirického materiálu. V nadväznosti na vytvorenú databázu meraných širok letokruhov sa jednotlivé letokruho-

vé diagramy verifikovali a synchronizovali metódou krížového datovania.

Uskutočnená synchronizácia letokruhových diagramov umožnila objaviť poruchy v tvorbe letokruhov, ktoré sú jednou z reakcií hrúbkového prírastku na poškodenie a stratu asimilačných orgánov stromu. Ukázalo sa (tab. I), že až 10,3 % letokruhových diagramov - a to na 15,3 % stromoch - má poruchy v tvorbe letokruhov. Tento rozdiel vyplýva z toho, že nie oba letokruhové diagramy na danom strome reagovali poruchou v tvorbe letokruhov. Vzájomným porovnaním absolútnych početností stromov s poruchami (48) a letokruhových diagramov s poruchami (64) možno konštatovať, že iba 16 stromov (5,1 %) reagovalo nevytvorením letokruhu v $d_{1,3}$ a že zvyšných 32 stromov reagovalo vykľinením letokruhu po obvode kmeňa. Ukázalo sa, že poruchy v tvorbe letokruhov viac postihujú:

- stromy s vyššou stratou asimilačných orgánov,
- stromy v starších porastoch,
- stromy nižšieho biosociologického postavenia,
- stromy s malými korunovými parametrami.

V ďalšom kroku sa využitím tabuľkového kalkulátora LOTUS databáza synchronizovaných letokruhových diagramov dopĺňala o namerané a odhadované stromové, korunové a porastové veličiny a vypočítali sa taxačné veličiny, ktoré majú vo vzťahu ku kvantifikácii prírastkových zmien svoje opodstatnenie. Ide o clonenú plochu stromu, plochu korunového plášťa, mikrozakmenenie, mikrobionitu, priemerný radiálny prírastok a priemerný prírastok na kruhovej základni za obdobie 1950 - 1959, 1981 - 1990, 1986 - 1990 a index úrovne prírastku pre každý letokruhový diagram.

Plocha korunového plášťa (pkp) - predstavuje povrchovú plochu koruny. Stanovila sa aproximatívne podľa návrhu K r a m e r a (1988) a to vzťahom:

$$pkp = \frac{\pi \cdot r}{6 l_k^2} [(4 l_k^2 + r^2)^{3/2} - r^3] \quad (1)$$

kde: r - polomer koruny,

l_k - dĺžka koruny meraná od nasadenia zelenej časti koruny (minimálne tri zelené vetvy v prasele) po vrchol koruny.

Index úrovne prírastku - IUP_r, resp. **IUP_g** - je veličina odstraňujúca rozdiely v prírastkovej úrovni hodnoteného súboru stromov ešte pred pôsobením rušivého fakto-

I. Výskyt počtu stromov a letokruhových diagramov s poruchami v závislosti od defoliácie koruny stromu - Presence of trees and tree ring diagrams with missing annual rings in dependence on defoliation of the tree crown

SAO (%)	Počet stromov ¹	Počet stromov s poruchami ² (n ₂)	Počet stromov s poruchami ² (n ₁ %)	Počet letokruhových diagramov ³	Počet letokruhových diagramov s poruchami ⁴ (n ₄)	Počet letokruhových diagramov s poruchami ⁴ (n ₄ %)
0 - 20	15	-	0	27	-	0
21 - 40	99	9	9,1	187	13	6,9
41 - 60	131	16	12,2	265	19	7,2
60 - 80	60	19	31,7	124	26	21,0
81 - 95	9	4	44,4	17	6	35,3
Σ resp. $\bar{x}$	314	48	15,3	620	64	10,3

¹tree number, ²tree number with disturbances, ³number of annual ring diagrams, ⁴number of annual ring diagrams with disturbances

ra (imisii) a zachytáva ako prirodzene, tak aj imisne podmienenú zmenu prírastku. Vypočíta sa podľa vzťahu:

$$IUP_r = \frac{i_r (\text{skúmané obdobie}) \cdot 100}{i_r (\text{porovnávacie obdobie})} \text{ resp.} \quad (2)$$

$$IUP_g = \frac{i_g (\text{skúmané obdobie}) \cdot 100}{i_g (\text{porovnávacie obdobie})} \quad (3)$$

V našom prípade bol za porovnávacie obdobie zvolený časový interval rokov 1950 - 1959, t. j. obdobie, v ktorom stromy vykazovali približne rovnaký prírastkový trend a neboli ovplyvňované imisiami.

Vlastné riešenie formulovaného cieľa vychádzalo predovšetkým z poznania základných zákonitostí rastu a prírastku jednotlivých stromov a porastov a širokého uplatnenia matematicko-štatistických metód. Ide predovšetkým o metódy regresnej a korelačnej analýzy, výberové metódy a metódy všeobecného modelovania.

MODELY KVANTIFIKÁCIE PRÍRASTKOVÝCH ZMIEN A ICH ROZBOR

MODELOVANIE RELATÍVNEJ VEĽKOSTI REFERENČNEJ BÁZY

Rozbor a preverenie metód kvantifikácie ukázal, že je možné pri kvantifikácii prírastkových zmien jednotlivých stromov spojiť výhody dvoch metód kvantifikácie - metódy regresného modelovania prírastkových zmien a metódy prírastkového trendu a navrhnuť vlastný postup kvantifikácie. Tento vychádza z dlhšieho dendrochronologického radu, pretože predpokladá relativizáciu hodnôt prírastku porovnaním s prírastkom referenčného obdobia. Postup je pomenovaný ako metóda regresného modelovania relatívnej veľkosti referenčnej bázy.

V centre pozornosti navrhnutého postupu je prírastkový trend vyjadrený indexom úrovne prírastku (IUP), ktorý sa analyzuje regresnou metódou. Výsledkom je model umožňujúci (s určitou presnosťou) na základe korelačných vzťahov medzi indexom úrovne prírastku a ostatnými taxačnými charakteristikami stromu, stanovišťa a porastu stanoviť pre zvolené vstupné údaje index úrovne prírastku, ktorý je namodelovaný na situáciu zhody všetkých taxačných veličín s referenčným stromom až na stratu asimilačných orgánov. Namodelovaná porovnávacia báza indexu sa určí pre stratu asimilačných orgánov, ktorá zodpovedá zdravým - nepoškodeným stromom (túto je možné si zvoliť podľa najnovších poznatkov ekofyziologického výskumu).

Metóda regresného modelovania relatívnej veľkosti referenčnej bázy vychádza z krokovej selekcie (stepwise selection) vplyvu nezávislých premenných (stromové, stanovištné a porastové taxačné charakteristiky) na index úrovne prírastku na kruhovej základni. Táto procedúra umožňuje z veľkého počtu uvažovaných faktorov vyčleniť tie, ktorých vplyv na zmenu prírastku stromu v dôsledku imisnej záťaže sa ukazuje ako štatisticky signifikantný.

Ďalším krokom je biometrický rozbor štatisticky pôsobiacich faktorov a zostavenie mnohonásobných regresných modelov určenia indexu úrovne prírastku (podľa zásad regresného modelovania).

Vlastná (imisne podmienená) prírastková zmena (PZ %) sa vypočíta metódou prírastkového trendu:

$$PZ \% = - (1 - \frac{IUP}{PIUP}) \cdot 100 \quad (4)$$

kde: IUP - modelom vypočítaný index úrovne prírastku pre rôzne vstupné parametre,
 $PIUP$ - modelom stanovený prirodzený index úrovne prírastku „referenčného“ súboru stromov ($SAO = 20 \%$, resp. 40%).

Táto relativizácia prírastku eliminuje prirodzený proces zmeny úrovne prírastku.

ROZBOR VLASTNOSTÍ INDEXU ÚROVNE RADIÁLNEHO PRÍRASTKU A INDEXU ÚROVNE PRÍRASTKU NA KRUHOVEJ ZÁKLADNI

Prvým problémom, ktorým sa bolo treba zaoberať, bola otázka, ktorý index úrovne prírastku skúmať, či index radiálneho prírastku (IUP_r), alebo prírastku na kruhovej základni (IUP_g).

Rozbory vzťahov medzi týmito indexami a ostatnými taxačno-dendrometrickými veličinami ukázali, že vzťah medzi indexami a stratou asimilačných orgánov je štatisticky významnejší u indexu úrovne prírastku na kruhovej základni. Pre konštrukciu modelu je rozhodujúce, aby bol vytvorený pre tie veličiny, ktoré najväčšou a štatisticky významnou mierou pôsobia na závislú premennú. Z toho dôvodu sa produkčná kvantifikácia uskutočnila pre index úrovne prírastku na kruhovej základni.

Druhým dôvodom pre výber IUP_g bolo to, že prírastok na kruhovej základni má vyšší biologický informačný obsah ako radiálny prírastok. Prírastok na kruhovej základni totiž v porovnaní s radiálnym prírastkom odráža celkový prírastkový výkon (I_v) bez dodatočných údajov o východiskových dimenziách stromu. Zohľadňuje teda najpodstatnejšiu zložku objemového prírastku.

Tretím posudzovaným kritériom, ktoré hovorí v prospech IUP_g , je, že tento index zachytáva kumulatívne (cez hrúbku) intenzitu rastového procesu aj v období, ktoré nestojí v centre kvantifikácie. Napr. dva stromy rovnakých východiskových dimenzií s rovnakým radiálnym prírastkom v referenčnom a porovnávanom období budú mať rozdielny IUP_g a IUP_r , ak jeden zo stromov do porovnávaného obdobia vstúpil s väčšou, resp. menšou hrúbkou $d_{1,3}$.

Medzi IUP_g a IUP_r však existuje veľmi tesný korelačný vzťah ($r = 0,98$), čo umožňuje ich vzájomný prepočet. Vzťah je znázornený na obr. 1.

Pri rozhodovaní, akú dĺžku porovnávaného obdobia zvolíť, rozhodla tá skutočnosť, že prírastok na kruhovej základni kmeňa má za obdobie 1986 - 1990 tesnejší vzťah k strate asimilačných orgánov (SAO) ako prírastok za obdobie 1981 - 1990.

REGRESNÝ MODEL URČENIA IUP_g

V sledovanom súbore stromov sa krokovou selekciou zistil vzťah medzi IUP_g a taxačnými veličinami stromov, stanovišťa a porastu. Ukázalo sa, že pri 95 % spoľahlivosti má najväčší vplyv na IUP_g :

- strata asimilačných orgánov,
- biosociologické postavenie,
- dĺžka koruny.

Zostavenie regresných modelov s kvalitatívnymi premennými (biosociologické postavenie) však vyžaduje ich kódovanie pomocou tzv. zdanlivých premenných. Aby sme sa tomu vyhli, zostavili sa regresné modely osobitne

pre každú kvalitatívnu triedu - biosociologické postavenie osobitne. Neskôr sa ukázalo, že tento krok bol významný aj preto, že:

- regresný vzťah IUP_g a SAO je odlišný podľa biosociologického postavenia,
- na IUP_g stromov rôzneho biosociologického postavenia štatisticky významne vplyvajú iné nezávislé premenné.

Odlišný priebeh vzťahu medzi IUP_g a SAO podľa biosociologického postavenia dokumentuje tab. II. Možno konštatovať, že:

- táto rozdielnosť je štatisticky významná na 95% hladine významnosti (tab. II) - dokumentuje to štatisticky významná rozdielnosť všetkých parametrov regresného vzťahu navzájom,
- rozdielny priebeh sa týka nielen strmosti, ale aj zakrivenia regresných kriviek.

Krokovou selekciou (P 95 %) sa osobitne pre stromy biosociologického postavenia 1, 2 a 3 + 4 zistili štatisticky významne pôsobiace premenné na IUP_g . Programovým balíkom SYSTAT sa zostavil nelineárny regresný model, ktorý zohľadňoval vplyv spomínaných faktorov:

$$BP1: IUP_g = a_1 + (a_2 + a_3 t)SAO + a_4 SAO^2 + a_5 z + a_6 h \quad (5)$$

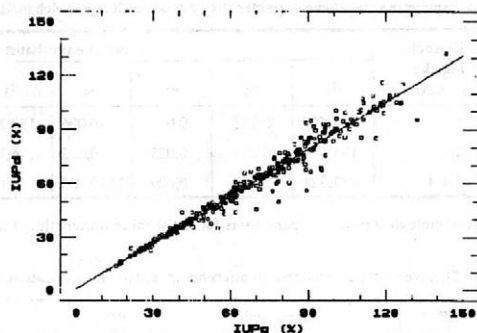
$$BP2: IUP_g = a_1 + (a_2 + a_3 l_k)SAO + a_4 SAO^2 + a_5 (SAO / l_k) + a_6 d_{1,3} + a_7 mz \quad (6)$$

$$BP3+4: IUP_g = a_1 + a_2 SAO + a_3 SAO^2 + a_4 d_{1,3} + a_5 p_k p \quad (7)$$

kde: $a_1 \dots a_7$ - parametre regresných rovníc,
 SAO - strata asimilačných orgánov,
 z - zakmenenie porastu,
 h - výška stromu,
 l_k - dĺžka koruny,
 $d_{1,3}$ - hrúbka stromu,
 mz - mikrozakmenenie,
 $p_k p$ - plocha korúnového plášťa.

Parametre regresných rovníc a ich štatistické charakteristiky sú súborne uvedené v tab. III. Parametre sa vzťahujú na index úrovne prírastku vyjadrený v percentách.

Tesnosť regresných vzťahov medzi prírastkom, resp. prírastkovým trendom a sledovanými taxonomickými charakteristikami je porovnateľná s výsledkami skúmania iných autorov (Murri, Schlaepfer, 1987; Kramer, 1986; Röhl, 1988, ai.).



1. Regresný vzťah medzi indexom úrovne prírastku na kruhovej základni (IUP_g) a indexom úrovne radiálneho prírastku - The regression relationship between the index of the basal area increment level (IUP_g) and the index of the level of the radial increment (IUP_d)

Aby sa praktická kvantifikácia zjednodušila (uskutočnila sa maximálne v závislosti od štyroch nezávislých faktorov), stanovili sa tri typy prirodzeného priebehu prírastku (tab. IV):

- A - so silným prirodzeným poklesom prírastku,
- B - s normálnym prirodzeným poklesom prírastku,
- C - so slabým prirodzeným poklesom prírastku.

Tento typ sa určoval v závislosti od štvrtého a ďalších štatisticky významne pôsobiacich faktorov a to tak, aby zatriedňovacia tabuľka obsahovala pre každú premennú rozsah dvojnásobku smerodajnej odchýlky. Spektrum modelom určených kombinácií vplyvov týchto faktorov sa ukázalo ako malé, takže postačovalo rozlíšiť iba tri typy prirodzeného priebehu prírastku. Pre takto stanovené priebehové typy, stratu asimilačných orgánov a druhý najvýznamnejšie pôsobiaci faktor (podľa biosociologického postavenia) sa vypočítali podľa vzťahu (4) relatívne prírastkové zmeny.

Pre stromy biosociologického postavenia 1 a 2 sa za hraničnú SAO , ktorá sa považuje za prirodzenú, zvolila hodnota 20 %, a to v súlade s poznatkami zahraničnej literatúry.

Pre stromy biosociologického postavenia 3 + 4 to bola ale hodnota 40 %. Pri voľbe sa zohľadnila skutočnosť, že stromy v podúrovni majú nižšiu prirodzenú hustotu oihličenja. Preto sa ako hranica „normálneho“ oihličenja určil

II. Parametre a štatistické charakteristiky regresného vzťahu určenia IUP_g v závislosti od SAO - Parameters and statistical characteristics of the regression relationship for determination of IUP_g in dependence on defoliation (SAO)

BP	$IUP_g = a_1 + a_2 SAO + a_3 SAO^2$					
	a_1	a_2	a_3	r^2	$s_{y,x}$	F
1	88,793	0,179	-0,008	0,163	20,41	201,8
2	99,946	-0,357	-0,005	0,261	24,40	710,6
3 + 4	22,332	1,458	-0,019	0,225	20,43	27,1
	BP1		BP2		BP3	
a_1	<88,1; 89,5>		<99,2; 100,6>		<19,7; 24,9>	
a_2	<0,1597; 0,1983>		<-0,3333; -0,3807>		<1,318; 1,598>	
a_3	<-0,00775; -0,00825>		<-0,00482; 0,00518>		<-0,0174; -0,02062>	
95% interval spoľahlivosti pre parametre regresného vzťahu ¹						

¹95% interval of reliability for the parameters of regression relationship

Biosocio- logické postavenie ¹	Parametre pre štatistické charakteristiky regresných modelov ²										
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	r^2	$s_{yx}\%$	F	n
1	262,409	0,983	-0,011	-0,006	-197,220	-0,684	-	0,40	22,60	131,04	39
2	134,604	0,211	-0,025	-0,002	-6,345	-0,504	-8,641	0,33	33,78	332,49	252
3 + 4	-82,528	2,763	-0,029	1310,700	0,182	-	-	0,44	43,15	20,10	17

¹biosociological position, ²parameters for statistical characteristics of regression models

IV. Stanovenie typu prirodzeného priebehu prírastku – Determination of the type of the natural increment course

BP 1	Zakmenenie ²			BP 2	Mikrozakmenenie ³			BP 3 + 4	Šírka koruny ⁵ (m)		
Výška ¹ (m)	0,61 - 0,7	0,71 - 0,8	0,81 - 0,9	$D_{1,3}$ (cm)	0,61 - 0,7	0,71 - 0,8	0,81 - 0,9	Dĺžka koruny ⁴ (m)	1,1 - 3	3,1 - 5,0	5,1 - 7,9
20,1 - 25	C	B	A	25,1 - 35	C	C	B	3,1 - 7	A	A	A
25,1 - 30	C	B	A	35,1 - 45	B	B	B	7,1 - 11	A	A	A
30,1 - 35	B	B	A	45,1 - 55	B	A	A	1,1 - 15	B	B	B

¹height, ²stocking, ³microstocking, ⁴crown length, ⁵crown width

spodný 68 % kvantil vyskytujúcej sa SAO v súbore stromov biosociologického postavenia 3 + 4. V budúcnosti sa dá predpokladať, že táto hranica sa pre každý empirický materiál bude stanovovať fyziologickými pozorovaniami.

Kvantifikované prírastkové zmeny sú graficky zachytené pre stromy biosociologického postavenia 2 a prirodzený priebeh prírastku B na obr. 2. Pre praktické používanie je možné zostaviť prehľadové tabuľky.

POROVNANIE ODVODENÝCH PRÍRASTKOVÝCH ZMIEN S DOTERAJŠÍMI POZNATKAMI

Vypočítané prírastkové zmeny podľa vzťahu (4) sú viazané na stromy určitého biosociologického postavenia. Z toho dôvodu je potrebné túto viazanosť zdôrazniť pri interpretácii porovnania vypočítaných prírastkových

zmien s prírastkovými zmenami podľa iných autorov. Pre porovnanie získaných výsledkov sme zostavili tab. V.

Franz (1986) stanovil, že k silným prírastkovým redukciám dochádza spravidla pri strate asimilačných orgánov väčšej ako 40 %. Schöpfer (1986) zistil relatívne malé prírastkové straty v závislosti od SAO, pričom experimentálny materiál pochádzal z rozsiahlej oblasti. Kramer (1986) a Schöpfer (1986) konštatovali podobne ako Franz (1986), že k výrazným prírastkovým stratám dochádza pri defoliácii väčšej ako 40 %.

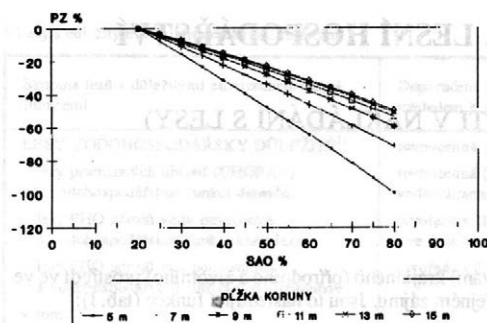
Z údajov tab. V však vyplýva, že sa hranice pre SAO s výrazným poklesom presúvajú do vyššej hodnoty, asi 50 - 60 %. Pritom treba zobrať do úvahy, že porovnávacia úroveň pre odhad prírastkových zmien je u jednotlivých autorov rôzna (napr. Kramer, 1986; Schöpfer, 1986; Scheer, 1988; Priesol, 1989, 0 - 10 %, Petráš, 1993, 0 %, v našej práci 20 %).

V. Porovnanie strát na prírastku podľa rôznych autorov (p_r - relatívny index prírastku, i_v - objemový prírastok, i_g - prírastok na kruhovej základni, i_d - hrubkový prírastok) – The comparison of losses of the increment by different authors (p_r - the relative index of increment, i_v - the volume increment, i_g - the basal area increment, i_d - the dbh increment)

Strata asimilačných orgánov ¹ (%)		10	20	30	40	50	60	Nad 60
Franz (1986)	p_r	1,0	0,975		0,858			0,407
Kramer (1986)	i_v	0	14		59			-
Röhle (1986)	i_g	-	-		10 - 51		43 - 72	
Schöpfer (1986)	i_d	0	4 - 9	10 - 15	16 - 26	19 - 30	22 - 45	
Scheer (1990)	i_v	0	15		35			55
Priesol (1989)	i_v	0	14		28			42
Petráš (1993)	i_v		16		33		58	
Ďurský (1994)	i_g^*		0	8	16	25	35	39 - 54

¹loss of assimilating organs

*Kvantifikácia je uskutočnená pre priemerný strom biosociologického postavenia 2 – Quantification is carried out for the average tree with the tree class 2



2. Kvantifikácia prírastkových zmien (PZ %) stromov biosociologického postavenia 2 a typom B prirodzeného priebehu prírastku v závislosti od straty asimilačných orgánov (SAO) a dĺžky koruny – Quantification of increment changes (PZ %) of tree of the tree class 2 and with the type of the natural increment course B in dependence on defoliation (SAO) and crown length

ZÁVERY

V práci je podaný návrh na kvantifikáciu prírastkových zmien v podmienkach imisnej záťaže, ktorý je postavený na báze regresného modelovania vzťahu medzi indexom úrovne prírastku na kruhovej základni (IUP_g) a ostatnými významnými pôsobiacimi taxonomickými charakteristikami stromu, stanovišťa a porastu.

Navrhnutá metóda sa ukázala ako výhodná, pretože:

- modely sú koncipované ako simulátory,
- má možnosť flexibility porovnávacej bázy,
- poznáme výslednú presnosť,
- týka sa väčšieho územného celku,
- vychádza z praxe HÚL prístupných postupov.

K uvedeným poznatkom treba poznamenať, že nami odvodené prírastkové zmeny – podobne ako u väčšiny autorov – nemajú všeobecnú platnosť. Platia pre rozsah defoliácie, v ktorom boli rovnice parametrizované, t. j. 20 - 80 % a pre oblasť Hornej Oravy, odkiaľ pochádza empirický materiál.

Pre posúdenie presnosti regresných modelov (5 - 7) treba zobrať do úvahy, že uvedené stredné chyby sú mierou odhadu indexu úrovne prírastku jednotlivého stromu. Pre súbory n stromov sa chyba bude zmenšovať úmerne k hodnote n , t. j. pre 10 ... 100 stromov bude 3 ... 10x menšia.

Literatúra

- FRANZ, F.: Erfassung von Zuwachsverlusten durch Immissions-schäden. Referat a.d. HLBS - Forstseminar in Spangenberg, 1986: 26.
- KRAMER, H.: Beziehungen zwischen Kronenschadbild und Volumenzuwachs bei erkrankten Fichten. Allg. Forst- Jagdztg, 1986, č. 2: 22-27.
- KRAMER, H.: Waldwachstumslehre. Verlag Paul Parey 1988: 367.
- MANĽOVSKÁ, B.: Pollution deposition types in Slovakia. Ecology, 1991, č. 4: 423-431.
- MURRI, M. - SCHLAEPFER, R.: Zusammenhänge von Kroneneigenschaften und Durchmesser- bzw. Grundflächenzuwachs von Fichte auf zwei Gebirgsstandorten. Forstwiss. Cbl., 1987: 328-340.

PETRAŠ, R. - NOCIAR, V. - PAJTIK, J.: Changes in increment of spruce damaged by air pollution. Lesnictví-Forestry, 39, 1993, č. 3-4: 116-122.

PRIESOL, A.: Produkcia smrekových porastov poškodovaných imisiami. Lesnictví, 35, 1989, č. 10: 899-910.

RÖHLE, H.: Zum Wuchsverhalten geschädigter Fichten. DVFF - Sektion Ertragskunde, Tagungsbericht 1988: 10/1-10/10.

SCHEER, L.: Stanovenie znížených % hrúbkového a objemového prírastku smrekových porastov na LHC Oravská Polhora v dôsledku pôsobenia imisí. Spravodajca Lesoprojektu 1988, č. 1-2: 7-11.

SCHÖPFER, W.: Zusammenhang zwischen Wuchsraum und Zuwachs in erkrankten Fichten- und Tannen-Beständen. Forst- u. Holzwirt, 1986, č. 12: 315-319.

Došlo 25. 10. 1993

ĎURSKÝ, J. - ŠMELKO, Š. (Technical University, Forestry Faculty, Zvolen): *Quantification of increment changes of Norway spruce in the area of Horná Orava*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (1-2): 42-47.

The aim of this work was to give the suggestion for quantification of increment changes in polluted areas. The suggested method is based on regression modelling of the relationship between the index of the increment on the basal area (IUP_g) and other mensurational characteristics of the tree, site and stand that significantly influence it.

This method was tested using the empirical material from the area of northern Slovakia that contains 620 increment cores from 314 trees of Norway spruce. Regression analysis revealed that the loss of foliage, tree class and crown length have the statistically significant influence on IUP_g (3).

The separate regression model was established for every tree class to avoid the use of qualitative variables. Later it was proved as a proper step because the regression relationship of IUP_g and defoliation (SAO) is different for tree classes (Tab. II) and distinct independent variables affect IUP_g of trees within each tree class.

Parameters of established regression relationships for determination of IUP_g (5-7) and their statistical characteristics are in Tab. III. Three types of natural increment courses - A, B, C were set in dependence on the fourth and other factors that significantly influence IUP_g in order to simplify quantification of increment changes.

Defoliation value of 20 % (SAO) was taken as natural for trees of class 1 and 2 and 40 % for trees with tree class 3 + 4. It was considered that codominant trees had lower natural density of needles.

The example of quantified increment changes is given for trees with the biosociological class 2 and the natural course of increment B in Fig. 2 and comparison with results of other authors is in Tab. V.

The suggested method was proved as advantageous because models are constructed as simulators and it has a possibility of flexibility of the comparative base, resultant precision is known, it refers to a larger area and comes out from practical procedures of forest management.

increment; quantification; pollution; Norway spruce; Slovakia; regression modelling

Kontaktná adresa:

Ing. Ján Ďurský, Technická univerzita, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

TRVALE UDRŽITELNÝ ROZVOJ A LESNÍ HOSPODÁŘSTVÍ V ČESKÉ REPUBLICE (II)

(K POJETÍ A ZAJIŠTĚNÍ VÍCEÚČELOVOSTI V NAKLÁDÁNÍ S LESY)

V. Krečmer

Praha

Druhá část studie rozebírá reálnou situaci v rozsahu lesů s důležitými environmentálními funkcemi, které by měly být zajišťovány jako mimoprodukční funkce řízené (produkovaná lesnická infrastruktura) v různé intenzitě celkem na 58 % celkové plochy lesů v České republice. Jsou to funkce vodohospodářské spolu s půdoochrannými, funkce zdravotně hygienické (především rekreační) a funkce v ochraně přírody. Jsou probrány negativní vlivy, uplatňující se v environmentální funkčnosti lesů, a přístupy k řešení imisní lesní kalamity z hlediska lesů jako nezastupitelného faktoru krajinného prostředí. Jsou diskutovány myšlenky přeměny kultivovaných lesů na lesy bez zásahů člověka v kulturní krajině.

environmentální funkce lesů; vodohospodářské funkce lesů; rekreační funkce lesů; funkce lesů v ochraně přírody; vlivy imisí

REÁLNÁ SITUACE

ROZSAH LESŮ S DŮLEŽITÝMI MIMOPRODUKČNÍMI FUNKCEMI

Lesní hospodářství má v rukou přírodní zdroj, který zákon definuje jako nenahraditelnou složku životního prostředí. Jde při tom o činitele, jehož nenahraditelnost nespočívá pouze ve schopnosti uchovávat (chránit) dosažitelnou jakost prostředí. Vhodnou lesnickou činností, pomocí lesnických ekologických služeb je možné jakost prostředí konkrétně upravovat, tj. zlepšovat podle veřejných potřeb a reprodukovat novou úroveň jakosti v zájmu veřejného blaha. Tím je dána specifická odpovědnost lesního hospodářství vůči společnosti, jaká není vlastní žádnému jinému výrobnímu sektoru (Krečmer, 1990). Jiná výrobní odvětví mohou prostředí plněním svého hospodářského poslání nepoškodit, případně vracet poškozené do původního stavu, nikoli však zlepšovat. Právě v tom tkví jedna ze specifik lesů a lesního hospodářství, která dnes vstupuje i do vazeb spoluvytvářejících les jako majetek a kapitál v tržním systému. Tento důsledek rozvoje civilizačních procesů ve druhé polovině 20. století je proto v nové době ekologických krizí výrazně reflektován lesnickou politikou rozvinutých zemí na základě společenského konsensu (Krečmer, 1991). Lidé si uvědomují, že nedbáním hledisek mimoprodukčních funkcí lesů při hospodaření v nich mohou negativní efekty krajinného prostředí poškodit s dopady ekonomickými i sociálními (vznik dysfunkcí lesů).

Rajonizace lesů v České republice z let 1975/1980 (Krečmer, 1978, 1992) s dalšími výzkumy jakož i úpravami v důsledku změn národohospodářských koncepcí po roce 1989 ukázala, že 58 % celkové výměry jsou lesy s důležitými mimoprodukčními funkcemi environmentálního charakteru. Jde o hlavní mimoprodukční funkce lesů pro udržení (ochranu), popř. úpravy (zlepšo-

vání) krajinného (přírodního a životního) prostředí ve veřejném zájmu. Jsou to následující funkce (tab. I):

— Vodohospodářské funkce v lesích vodohospodářsky důležitých, tj. v lesích pásem hygienické ochrany vodních zdrojů povrchových (dílčí funkce komplexní), v lesích pásem hygienické ochrany zdrojů vod podzemních (dílčí funkce vodoochranná) a v lesích pramenitých oblastí v horských chráněných oblastech přirozené akumulace povrchových vod (dílčí funkce detenční). Nedílnou součástí vodohospodářských funkcí lesů je funkce půdoochranná. Lesy vodohospodářsky důležité zabírají plochu 726 tisíc ha (27,6 % celkové plochy lesů v České republice). Více než třetina jejich plochy (36,5 %) jsou současně lesy s mimořádným významem půdoochranným pro krajinné prostředí na půdách snadno erodovatelných vodou (Krečmer et al., 1984).

Zásadní význam z hlediska životního prostředí mají lesy v pásmech hygienické ochrany (PHO) vodárenských zdrojů vody povrchové ve vodárenských nádržích (256 tisíc ha, tj. 9,8 % celkové plochy lesů) s vodohospodářskou funkcí komplexní, tj. chránící vodu i vodní režim a půdu k zajištění jakosti surové vody tak, aby byla přinejmenším ekonomicky upravitelná na vodu pitnou.

Lesnická víceúčelová opatření komplexní vodohospodářské funkce dovolují v největším počtu případů souběžnou produkci dřeva bez újmy na jejím množství či jakosti. Totéž je možné říci o souběhu funkce produkční s vodohospodářskou funkcí detenční (Krečmer, Peřina, 1981). Odchyly jsou možné (nikoli nutné) jen asi na 5,5 % plochy lesů vodohospodářsky důležitých. Za optimální východisko pro obhospodařování všech vodohospodářsky důležitých lesů by bylo možné považovat přírodu blízké pěstování lesů (Poleno, 1993); nelze ovšem zůstat u nakládání jen s dřevinnou složkou či šífe jen s přírodními složkami ekosystému kultivovaného lesa. Podstatnou částí nositele funkce jsou také technologie hospodářských opatření a objekty na lesních pozemcích, zejména technologie těžby a transportní síť v lesích (Pobědinskij, Krečmer, 1984; Puklová - Krečmerová, 1987; Šach, 1990). V roce 1982 vydaná *Instrukce k hospodaření na lesních pozemcích v ochranných pásmech vodních zdrojů* (1982) byla prvním systémovým opatřením v tomto duchu.

Preventivní opatření komplexní vodohospodářské funkce jako funkce řízené, realizovaná diferencovaně podle hospodářských souborů v rámci funkčních skupin lesních porostů PHO, jsou z ekonomického hlediska výrazně efektivnější ve srovnání s náhradními opatřeními až v úpravách vody (úpravy kapacity a technologií úpravy). V případě znečištění vody např. vodárenské nádrže Šance v Beskydech půdními suspenzemi ze splachů v lesnatém povodí v důsledku nefunkčního cestního

Skupina lesů s důležitými environmentálními funkcemi	Doporučené postavení řízené environmentální funkce vzhledem k funkci dřevoprodukcí	Výměra	
		v tis. ha	v % plochy lesů ČR
LESY VODOHOSPODÁŘSKY DŮLEŽITÉ¹⁾			
- lesy pramenných oblastí (CHOPAV) s vodohospodářskou funkcí retenční	rovnocenná, prvořadá, vylučná	726	27,6
- lesy PHO zdrojů vody povrchové s vodohospodářskou funkcí komplexní	rovnocenná (výjimečně prvořadá ve funkční skupině vodoochranné)	420	16,0
- lesy PHO zdrojů vod podzemních s vodohospodářskou funkcí vodoochrannou	prvořadá v II. a III. PHO, vylučná v I. PHO (výjimečně i ve funkční skupině vodoochranné II. a III. PHO)	256	9,8
v tom:	prvořadá v II. PHO, vylučná v I. PHO	50	1,9
lesy s mimořádným významem půdoochranným	podle postavení vodohospodářské funkce v příslušné podskupině	265	10,3
LESY SE ZDRAVOTNĚ HYGIENICKÝMI FUNKCEMI	rovnocenná, prvořadá, vylučná	605	23,5
- lesy rekreační s údržbou prostředí	rovnocenná	410	15,6
- lesy rekreační se speciální úpravou	rovnocenná až prvořadá	140	5,3
- lesy parkové a příměstské	vylučná	47	1,8
- lesy lázeňské	vylučná	8	0,3
LESY S FUNKCÍ V OCHRANĚ PŘÍRODY²⁾	rovnocenná, prvořadá, vylučná	700	26,7
- lesy v CHKO a národních parcích	rovnocenná, prvořadá až vylučná v I. zónách	656	25,0
- lesy maloplošných chráněných území	vylučná	44	1,7

¹⁾Mimo lesní pozemky a od roku 1978 také mimo dosah lesnické legislativy se nacházejí dřevinné porosty řadové i plošné jako doprovody malých toků. Tyto břehové porosty jsou v podstatě specifickou skupinou vodohospodářsky důležitých lesních porostů s výraznou vodoochrannou a půdoochrannou funkcí, dále i s funkcí klimatickou, refugiální, estetickou, rekreační aj. Jsou výraznou součástí ekologické kostry krajiny a měly by být významným krajinným prvkem ve smyslu § 3 b zákona č. 114/1992 Sb. Jejich plocha se v České republice odhaduje až na 75 tis. ha, minimální rozsah pro nutnou odbornou lesnickou péči s důrazem na mimoprodukcí environmentální funkce činí asi 35 tis. ha.

²⁾Mezi lesy s důležitými funkcemi v ochraně přírody nemohly být zatím zařazeny lesy příslušející systémům ekologické stability krajiny, tak jak tento systém se bude teprve vytvářet v souladu s § 4 zákona č. 114/1992 Sb. V každém případě půjde o lesní porosty, kde bude reálný souběh s funkcí produkční v lesích hospodářských či souběh s dalšími environmentálními funkcemi v lesích hospodářských i lesích zvláštního určení (s výjimkou intenzivní rekreace) a lesích ochranných.

Pro lesy maloplošných chráněných území (dnes národních přírodních rezervací a přírodních rezervací) byly dosažitelné jen nepřesné, někdy si protřešící údaje o plochách v rozpětí 0,72 až 1,67 % celkové plochy lesů České republiky.

hospodářství a přibližování dříví traktory byla prevence zhodnocena jako 11krát efektivnější (K r e č m e r, 1986). V případě znečištění chemickými látkami efektivnost prevence ještě výrazně stoupá.

Plošně malé rozsah mají lesní porosty v PHO zdrojů vod podzemních (50 tisíc ha, 1,8 % celkové plochy lesů) s dílčí funkcí vodoochrannou. Zpřesnění evidence PHO drobných zdrojů v lesích může zvýšit rozsah této podskupiny vodohospodářsky důležitých lesů.

Podstatný význam pro stabilitu krajinného prostředí a hospodářské využívání zejména podhorských krajín mají horské lesy pramenných území v rámci vládou vyhlášených chráněných oblastí přirozené akumulace povrchových vod (horské CHOPAV, 420 tisíc ha, 16 % celkové plochy lesů) s vodohospodářskou funkcí retenční, tj. s působením na genezi odtoku srážkových vod k tlumení povodňových vln a vodní eroze, tedy k příměšené ochraně krajiny před vodním živlem (K r e č m e r et al., 1982).

Preventivní opatření retenční funkce spočívají v úsilí o účinnou retenci a retardaci odtoku srážkových vod a tím ovlivnění časového rozložení odtoku v horských povodích. Těžiště je tedy v ochraně lesní půdy diferencované podle funkčních skupin lesních porostů. Ústředí hospodářské úpravy lesů v Brandýse nad Labem má od roku 1989 výzkumem vypracovanou a ústředním

lesnickým orgánem předanou instrukci k hospodaření v lesích horských CHOPAV jako podklad tvorby lesních hospodářských plánů.

Opatření retenční vodohospodářské funkce lesů jsou v případě intenzivně hospodářsky využívaného podhůří dvakrát až čtyřikrát národohospodářsky efektivnější proti náhradním vodohospodářsko-inženýrským řešením hydraulické zátěže koryt toků a ochrany záplavových území. I v případě méně intenzivně využívaného (např. zemědělského) podhůří je efektivnost lesnické prevence dostatečná: účinnou retenční funkcí lze snížit škody působené velkými vodami národním hospodářství v regionech asi o jednu čtvrtinu.

Vcelku alokace prostředků do lesního hospodářství k úhradě ekologických nákladů, potřebných k zajištění vodohospodářských funkcí lesů jako funkcí řízených opatřeními lesnických služeb, je národohospodářsky zdůvodněná a žádoucí. Úsporami ekologických nákladů na vodohospodářské funkce lesů v odvětvové ekonomice lesnického resortu se nesporně zvyšovaly náklady národním hospodářství na sanaci důsledků v krajinném prostředí (K r e č m e r, 1991).

— Zdravotně hygienické funkce lesů jako funkce řízené se týkají především lesů s různými typy funkce rekreační. K rekreaci se u nás využívá celkem 597 tisíc ha lesů (22,7 % celkové plochy) v takové intenzitě, že samo-

volná sdružená funkce nedostačuje. V těchto lesích, využívaných k rekreaci jako důležité součásti péče o zdraví obyvatelstva zejména velkých měst a průmyslových aglomerací, jde o ochranu a vytváření vhodného prostředí pro zdravý odpočinek, fyzické i psychické osvěžení a upevnění zdraví rekreatantů. Z toho vyplývá potřeba údržby a úprav lesního prostředí (P o l e n o , 1979) v závislosti na návštěvnosti lesa a druhu rekreace (návštěvní, víkendová, pobytová, turistická).

Rekreační působení lesa spočívá ve funkčních účincích bioklimatických, hygienických a estetických s odezvami somatickými i psychicko-emocionálními u návštěvníků lesa (M r á č e k , K r e č m e r , 1975). Nedílnou složkou velmi intenzivně využívaných rekreačních lesů jsou specifická zařízení, která jednak přímo či nepřímo chrání lesní prostředí před poškozováním, jednak prohlubují jeho účinky tím, že návštěvníkům umožňují lepší využívání funkčních vlastností rekreačního lesa (P o l e n o , 1985).

Je nutné rozlišovat následující skupiny rekreačních lesů:

- rekreační lesy s potřebou pouhé údržby prostředí při návštěvnosti od 100 do 370 osob na 100 ha lesní plochy (410 tisíc ha, 15,6 % celkové výměry lesů),
- rekreační lesy se speciální hospodářskou úpravou při návštěvnosti nad 370 do 1500 osob na 100 ha lesní plochy (140 tisíc ha, 5,3 % celkové výměry lesů),
- lesy parkové a příměstské s návštěvností nad 1500 osob na 100 ha lesní plochy (47 tisíc ha, 1,8 % celkové plochy lesů) se speciálním vybavením pro výlučnou rekreační funkci.

Rekreační lesy nejintenzivněji využívané s návštěvností nad 1000 osob na 100 ha lesní plochy jsou u nás v okolí 35 měst a ve 20 významných rekreačních oblastech České republiky.¹⁾ Jejich plocha činí asi 62 tisíc ha (2,4 % celkové plochy lesů). Jsou to jednoznačně lesy pro kategorii zvláštního určení, zatímco ostatní lesy méně intenzivně rekreačně využívané není nutné vyčleňovat z lesů hospodářských, jestliže bude zajištěn víceúčelový systém obhospodařování, který vyloučí negativní vlivy na produkční funkci ve smyslu její kvantity a kvality. Tak např. v minulosti byly všechny lesní porosty v okrese Praha - západ včleněny do kategorie lesů zvláštního určení z hlediska jejich rekreační funkce. Toto gesto hospodářské úpravy bylo ovšem v charakteristickém rozporu s tím, že příslušný Lesní závod Zbraslav, i když od r. 1981 byl zván účelovým, pracoval v přesně stejném ekonomickém systému prioritní produkce jako každý jiný (K r e č m e r , Š u p í k , 1990).

Speciální funkční charakter mají lesy lázeňské (6 - 8 tisíc ha, 0,3 % celkové plochy lesů) s funkcí léčebnou. V podstatě jde o lesy parkové a příměstské se zvláštními úpravami s ohledem na terapeutické využívání pacienty konkrétních lázní v rámci komplexní lázeňské léčby. Jedná se např. o stezky pro terénní léčbu s diferencovanou somatickou zátěží, o uplatnění hledisek alergologických, estetických a psychicko-emocionálních z hlediska psychiky pacientů.

Lokální význam mají lesní porosty se samostatnou funkcí hygienickou, např. k ochraně proti hluku, prachu,

emisím toxickým či pachově nepříjemným, k úpravě mikroklimatu sídel či hospodářských objektů aj.

Ekologické náklady na zajištění zdravotně hygienických funkcí jsou vnímány jako vklad ve veřejném zájmu na zdravotním stavu obyvatelstva. Na jejich pokrytí může být také regionální zájem hospodářsko-politický k rozvoji turistického ruchu a k podpoře místního podnikání.

Rekreační funkce lesů byla první mimoprodukční funkcí, která představovala nový, civilizační procesy podmíněný, veřejně prospěšný způsob využívání lesních zdrojů ve světě. U nás ji dřevovýrobně jednoúčelové státní lesní hospodářství minulého období pokládalo za záležitost převážně nelesnickou, tak jak uznávalo pouze porostní úpravy za předmět lesnické pozornosti. Ostatní aktivity rekreační funkce označovalo za záležitost zastupitelských, tedy neodborných orgánů. Nešlo tedy o vznik produkované lesnické infrastruktury, ale o trpění rekreace na lesních pozemcích. Tomu odpovídalo i pojetí kritéria pro výměru příměstských lesů 12,5 m² na jednoho obyvatele (Metodický návod MLVH ČSR z 15. 10. 1984), zatímco ve vyspělých zemích se počítá od 1300 m² výše.

— Funkce ochrany přírody jako funkce řízené v lesích vyhlášených velkoplošných chráněných území, tedy chráněných krajinných oblastí (CHKO) a národních parků (656 tisíc ha, 25 % celkové výměry lesů, v tom lesy tří národních parků o výměře 90,352 tisíc ha, tj. 3,44 % celkové plochy lesů). Na ploše CHKO je velký počet rezervací se zvláštním statutem, jejichž lesní plocha přesahuje 20 tisíc hektarů. Lesy rezervací mimo tato území mají přibližnou rozlohu 44 tisíc ha (1,7 % celkové plochy lesů).

V naší vysoce kulturní, intenzivně využívané a silně členěné krajině mají téměř všechny lesní porosty, ať jsou jakékoli, sdruženou mimoprodukční obecnou ochrannou funkci v rámci jejich samovolného integrálního ekologického efektu; v jisté míře přispívá k ekologické stabilitě krajinného prostředí (funkce homeostatická). Lesy 27 velkoplošných chráněných území s průměrnou lesnatostí vysoko nad průměrem České republiky (57,2 %) jsou nesporně místy veřejného zájmu na uplatnění specifické produkované lesnické infrastruktury ve smyslu cílené ochrany přírody, která se chápá jako péče o udržení původního přírodního krajinného prostředí, resp. prostředí bez výrazné antropogenní transformace (tab. II). Nebereme-li v úvahu stroze konzervační hlediska, na plochách velkoplošných chráněných území (s výjimkou rezervací, speciálně chráněných částí) není funkce ochrany přírody funkcí výlučnou. Lesy horských CHKO a národních parků mají vesměs dílčí vodohospodářskou funkci detenční spolu s funkcí půdoochrannou. Příslušná kritéria této funkce lesů nejsou v rozporu s požadavky funkcí ochrany přírody, jak jsme je definovali. Obdobně je tomu s případnými dílčími vodohospodářskými funkcemi k ochraně vodních zdrojů (vodohospodářská funkce komplexní a vodochranná).

Vzhledem k poslání velkoplošných chráněných území přispívat ke prospěchu zdraví a kulturní úrovni lidí je nezbytné respektovat návštěvnost chráněných území spolu s charakterem rekreačního využívání. Jde o souběh

¹⁾ Dolní Posázaví a Berounsko, Říčansko, Jevansko, údolí Vitavy od Prahy jižně až nad Slapy s údolími přítoků, oblast Laviček, Hluboké nad Vltavou (Bezdrev), Lipna (Frymburk), Hracholus, Seč, Pastvin, Doks, Chlumu u Třeboně (Staňkov), Vranova nad Dyjí, Jedovnice, Lednice, Rožnova pod Radhoštěm, údolí Bečvy, údolí Ostravice.

Název území	Plocha lesů	Lesnatost	Pásma ohrožení imisemi v procentech			
	(ha)	(%)	A	B	C	D
CHKO Beskydy	85 931	74,1	-	7,6	50,8	41,6
CHKO České Středohoří	31 826	29,7	-	20,7	79,1	0,2
CHKO Šumava	52 909	56,0	-	-	-	11,3
CHKO Jeseníky	57 914	78,3	-	16,0	68,0	16,0
CHKO Žďárské vrchy	33 219	46,5	-	-	43,6	56,4
CHKO Bílé Karpaty	32 365	45,3	-	-	1,6	9,4
CHKO Třeboňsko	33 280	47,5	-	-	-	30,0
Šumavský národní park	55 501	81,0	-	-	-	8,8
CHKO Slavkovský les	34 966	54,6	-	17,6	69,1	13,3
CHKO Křivoklátsko	39 165	62,2	-	-	7,8	8,9
CHKO Broumovsko	16 348	39,9	-	8,2	91,8	-
Krkonošský národní park	31 955	83,1	-	21,0	33,4	45,6
CHKO Jizerské hory	27 968	79,9	6,1	45,4	43,3	0,2
CHKO Lužické hory	17 667	50,5	0,4	5,7	82,5	11,4
CHKO Labské pískovce	23 346	77,8	3,6	18,7	61,0	16,7
CHKO Železné hory	12 511	43,6	-	-	20,0	80,0
CHKO Kokořínsko	13 526	50,1	-	10,0	88,0	2,0
CHKO Blanský les	12 190	57,4	-	-	-	1,4
CHKO Orlické hory	15 607	78,0	-	38,5	61,5	-
CHKO Český kras	5 106	38,7	-	15,0	50,0	35,0
CHKO Český ráj	4 429	35,4	-	-	-	100,0
CHKO Litovelské Pomoraví	5 380	56,0	-	-	-	100,0
CHKO Moravský kras	5 436	59,1	-	-	-	26,2
CHKO Poodří	786	9,6	-	9,6	19,5	70,9
CHKO Pálava	2 638	37,7	-	-	-	-
Národní park Podyjí	2 896	45,9	-	-	-	-
CHKO Blaník	1 265	31,6	-	-	-	100,0
	$\Sigma = 656\ 130$	$\bar{x} = 57,2$	Mimo pásma 30,5 % plochy lesů			
	100 %		0,4	9,6	37,1	22,4

funkce ochrany přírody s různými druhy rekreační funkce lesů. Řízená rekreační funkce umožní souběh s vyloučením vážné újmy na zájmech ochrany přírody. V úvahu připadá zejména les s údržbou prostředí při respektování turistického využívání území a lesy rekreační se speciální hospodářskou úpravou v bezprostředním okolí center cestovního ruchu a sportu.

Zákon o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb. zavedl územní systém ekologické stability krajiny s ustanovením biocenter jako přirozených nebo přírodně blízkých ekosystémů a biokoridorů, umožňujících migraci organismů mezi biocentry. V intenzivně kultivované krajině České republiky jde především o lesy, a to v místních, regionálních a nadregionálních systémech. Státní ochrana přírody na zavádění tohoto nového taxonu lesů s důležitými mimoprodukčními funkcemi začíná pracovat. Předběžné odhady rozsahu lesních ploch s touto funkcí dosahují až ke 20 % celkové plochy lesů. Lze předpokládat, že při použití víceúčelových systémů hospodaření lze zajistit souběh této nové funkce lesů

v ochraně přírody v největším počtu případů s funkcí produkční, s méně intenzivní funkcí rekreační a samozřejmě s funkcí vodoohospodářskou.

S ohledem na rozlohu lesů velkoplošných chráněných území v přírodních oblastech jejich velkého produkčního potenciálu je třeba bedlivě vážit možný souběh řízené funkce ochrany přírody s funkcí produkční. Jde tu o závažnou oblast posláních těchto lesů v naší kulturní krajině vůbec. Máme-li na mysli funkce lesů v krajinném prostředí k jeho ochraně, pak jejich hospodářské využívání k produkci dřeva podle základních podmínek trvale udržitelné ekonomické produkce (trvalost, nepřetržitost a vyrovnanost výnosů) a při uplatnění víceúčelových principů hospodaření není v rozporu s mimoprodukční funkcí lesů v kulturní krajině.

Z hlediska absolutní ochrany přírody se rozvíjejí koncepce přetváření lesů národních parků a CHKO alespoň v I. zónách v lesy bez zásahu člověka, v původní přírodní (pra)lesy. Z hlediska ekologie a přírodních věd vůbec by bylo nesporně zajímavé mít území s původními lesy jako

„přírodní muzeum“ dávné minulosti našich krajín. Přírodní muzeum tohoto pojetí ve stylu americké „wilderness“ ovšem také znamená, že by měly ustát i jiné lidské aktivity usměrňované přírodních procesů lesnaté krajiny, např. úpravy povodí a toků, opatření protierozní, protilavinová, protipožární apod. Nelze ovšem předpokládat, že tento stav představuje optimum z hlediska prostředí kulturní středoevropské krajiny na sklonku 20. století; ani časový horizont vytváření nových stabilních přírodních lesních ekosystémů z dnešních hospodářských lesů ve volné hře přírodních sil není v dohlednu.

Jestliže se bude vytvářet horská divočina na velkých plochách a bude se ponechávat volné pole přírodním silám, lze očekávat, že se setkáme i s důsledky, které se lidé odedávna snažili omezit či eliminovat - např. co se týká účinků velkých vod, eroze, sesuvů, lavin, mur apod., působících mnohdy daleko do podhůří.

Je třeba také uvážit, že naše přírodní prostředí, výrazně antropicky ovlivněné, není již tak docela přírodní a naprostá většina v úvahu přicházejících lesních porostů jsou lesy pronikavě ovlivněné člověkem nejen v dřevinném inventáři. Z těchto důvodů jsou to nestabilní ekosystémy. Při jejich ponechání bez lesnické péče nastává rozvrat takových porostů ve všech věkových stupních a s tím i problém časového horizontu nové stabilizace poměrů alespoň na dřívější úrovni. Faktor času není pro přírodu nijak důležitý, má však velký význam pro kulturní krajinu.

Příklad, který se u nás nyní často uvádí, je Bavorský národní park s realizací ideje původní horské krajiny s přírodními pralesy. Jeho území leží v zatím příznivějších environmentálních poměrech a má tedy jiné předpoklady přírodního vývoje lesů než např. naše Šumava či dokonce Krkonoše. Je také otázkou ekonomickou, jakou plochu takovému přírodnímu muzeu věnovat. Na místě je úvaha, nakolik je účelné přenechávat přírodě kulturní lesy, generacemi lesníků dovedené do mýtného věku, právě v této fázi. Bylo by ekologicky právě tak možné začínat s přeměnou lesů na původní pralesy od iniciálních stadií. Nevznikaly by ovšem hned tak výrazné „pralesové scenérie“, jak je tomu při destrukci starších porostů v Bavorském národním parku.

Není možné popírat, že přes paseková stadia může za příznivých podmínek prostředí dospět následný les dokonce k ekologicky hodnotnější a stabilnější formě než byl les kultivovaný. Není však možné jednoznačně tvrdit, že bude pro kulturní krajinu dneška vždy funkčně vyhovující alternativou víceúčelově obhospodařovaného lesa s řízenou funkcí ochrany přírody. Jestliže pro přírodu jsou změny lesa pod vlivem bořivého větru, sněhu, ohně a přemnožených škůdců či povodně a eroze v přírodních krajinách jen opakovaně se vyskytující „součásti přirozeného vývoje“ (K i e n e r, 1993), pro kulturní krajinu může být o katastrofo.

Ředitel Bavorského národního parku dr. Bibeltreier sám uvedl²⁾, že by nebylo moudré pracovat tímto stylem ochrany přírody na velkých plochách, srovnatelných např. s naším Šumavským národním parkem. V Bavorském národním parku je tomu vyhrazena jen část o ploše 8 - 10 tisíc ha; I. zóna Šumavského národního parku má výměru 15 195 ha. Je podle něj otázkou, jak si počínat v podmínkách tak silně antropogenně ovlivněné

ho prostředí, jaké představují naše imisní oblasti s hynutím lesů. Podle jeho názoru by celková plocha lesů takto navrácených přírodě neměla překročit asi 6 % celkové lesní plochy v SRN. Uvedme k tomu, že celková plocha prvních zón našich velkoplošných chráněných území činí přes 112 tisíc ha a 4,3 % celkové plochy lesů, většinou v podmínkách silného antropogenního ovlivnění.

NEGATIVNÍ EXTERNALITY PŮSOBÍCÍ NA FUNKČNOST LESŮ

Na stav lesů v České republice a na jejich funkční potenciál výrazně působí negativní antropogenní vlivy, především toxické imise a jimi odstartované odumírání porostů. Je jimi poškozeno 61,1 % plochy lesů v České republice; v pásmu ohrožení A a B (6,4 % celkové plochy lesů) neexistují už prakticky žádné starší smrkové porosty. Plochy odumírajících porostů se dále zvyšují nyní na ploše pásma ohrožení C (zabírá 24,2 % plochy lesů), s výkyvy podle dlouhodobějšího charakteru povětrnosti. Imise se staly trvalou součástí stanovištních poměrů našich lesů, zásadně důležitou v imisních oblastech (pásma ohrožení A až C). Hlediska víceúčelového využívání lesů za této situace by měla formovat řešení revitalizace imisemi poškozených a destruovaných lesů s důležitými mimoprodukčními funkcemi. Jde o přístupy odlišné jak od těch tradičních při dřevoprodukčně jednodušším využívání tohoto přírodního zdroje, tak od víceúčelového přístupu aplikovaného v podmínkách nenarušeného přírodního prostředí. V lesích imisních oblastí, počínaje pásmy A a B, se postupně anulují základní kauzální středoevropského dřevoprodukčního lesního hospodářství, totiž podmínky trvalosti, nepřetržitosti a vyrovnanosti produkce a výnosů v lesních celcích. Tím se podstatně mění také podmínky generování samovolných mimoprodukčních funkcí sdružených; je oslaben integrální ekologický efekt právě tak jako homeostatická funkce lesů.

Při tom však význam mimoprodukčních funkcí lesů roste - připomeňme např. dílčí funkci infiltrační; pokud není vyčerpana půdní pufrací kapacita, lesní půda může být účinným filtrem srážkových vod se zátěží cizorodých látek. Mimořádně intenzivní hospodářská činnost, není-li řízena prioritami environmentálními, otevírá cesty mimoprodukčních dysfunkcí jako negativních efektů pro krajinné prostředí, sdružených s novou situací. O to významnější je tam k uspokojení veřejných environmentálních zájmů péče o funkce řízené.

Rozsah vážného imisního poškození lesů podle jejich skupin s důležitými mimoprodukčními funkcemi je znám přesněji pro lesy vodohospodářsky důležité a lesy s funkcí ochrany přírody ve velkoplošných chráněných územích. Podle provedených šetření v České republice podléhá imisní destrukci okolo 64 % ploch vodohospodářsky důležitých lesů horských pramenných oblastí a asi 35 % ploch lesů v PHO vodárenských zdrojů. Zátěž lesů s funkcí ochrany přírody je patrná z tab. II.

Na oslabení funkčních potenciálů vodohospodářsky důležitých lesů má značný vliv nejen postupná proměna edifikátorů lesních porostů - inventáře dřevin, ale celé přírodní složky ekosystémů. Dost značnou úlohu má i antropická složka lesa: hospodářské procesy mimořádně intenzivní za lesní imisní kalamity a objekty lesního hospodářství, zejména transportní síť. Ty byly zatím pro-

²⁾ Ústní sdělení

jektovány a realizovány výlučně s ohledem na jediný cíl: zvládnutí transportu dřeva s nejmenšími náklady na tuto dílčí operaci.

Problematická od samého začátku lesní imisní kalami ty u nás byla celková strategie přístupu k imisím postiženým lesům. Odpovídala tradičnímu, logickému řešení lesních kalamiť producenty dřevní suroviny: vytěžení dāl nepřirůstajících porostů bylo zásadním opatřením - záchranou vypěstované dřevní zásoby za účelem zpeněžení produktu. Obnova kalamiťních ploch za normálních přírodních podmínek nečinila potíže, pokud byla uskutečněna včas a řádně. Dnešní lesní porosty např. na místech mniškových holin z dvacátých let jsou toho dokladem.

Přístup osvědčený za dřívějších kalamiť mniškových, kůrovcových nebo větrných byl aplikován i v případě imisní lesní kalamiť. Princip záchran dřevní hmoty řídil likvidaci postižených porostů, vznikla i úpravní kategorie „imisních těžeb“. Teprve dodatečně se řešily problémy obnovy imisních holin a ještě později se začalo v obnovních projektech uvažovat o širším území jako o logickém, někdy klíčovém faktoru ekologických poměrů. Jak se ukázalo, v případě imisních holin dochází k podstatné změně ekologických poměrů synergickými účinky mikroklimatických, mezoklimatických a půdních faktorů v působení imisí, které podstatně zhoršují životní podmínky nové generace lesa. Obnova lesa je hlavním problémem v imisím postižených lesích s důležitými mimoprodukčními funkcemi v krajině prostředí.

Místo ideje imisních těžeb to měly být projekty imisních obnov, od počátku škodlivého působení imisí řešící jak posilování životnosti porostů, tak těžbu - ovšem vše s ohledem na podporu obnovy lesa jako prioritní záležitosti ve veřejném zájmu k zajištění dālší účinnosti souboru ekosystémů, hospodářských procesů a objektů na lesních pozemcích ve smyslu určeného funkčního zaměření konkrétních ploch v podmínkách imisní lesní kalamiť (Krečmer, Peřina, 1985). Lesní oblasti s působením imisí jsou aktuálním příkladem situace, kdy systém obhospodřování lesů musí zvažovat krátkodobá hlediska tržní a dlouhodobá hlediska trvale udržitelného rozvoje. Veřejný zájem se ztotožňuje s hledisky dlouhodobými.

I když imisemi těžce postižené lesní porosty zejména v pásmech ohrožení A a B ztrácejí produkční funkci ve značné míře nebo zcela i v nové generaci, přesto lesy s důležitými mimoprodukčními funkcemi v ochraně vody, vodního režimu a půdy by neměly ztrácet také určitou funkční účinnost v ochraně krajiněho prostředí. Vůdčím principem revitalizace těchto lesů by tedy měla být ochrana a reprodukce jejich funkční účinnosti v oboru environmentálních funkcí.

Taková revitalizace lesů by ovšem předpokládala nejprve vymezit lesy s důležitými mimoprodukčními funkcemi jako takové a rozlišit je podle konkrétního funkčního zaměření. Odtud pak odvozovat veškerá opatření na lesních pozemcích v dílech hospodářské úpravy lesů v diferenciaci podle hospodářských souborů, respektujících funkční skupiny lesních porostů. Takový postup by umožnil také rozlišit různé stupně naléhavosti obnovy lesa nikoli podle administrativních kritérií, nýbrž podle potřeby reálné zajistit jeho konkrétní funkčnost ve veřejném zájmu. Nemohly by tak vzniknout drastické

metody plnění zalesňovacích úkolů za každou cenu, jaké byly aplikovány např. v Krušných horách s ekologickou újmou na krajiněho prostředí, popř. dysfunkcí lesních pozemků, přinášející národohospodářskou škodu (metoda přípravy půdy buldozery).

Výrazný vliv mají imise také v oboru řízených funkcí lesů v ochraně přírody. Aktuální imisní zátěž celkem 27 velkoplošných chráněných území v České republice je taková, že destruktivní účinky s odumíráním lesů probíhají ve 13 z nich, středně silně poškozování v dālších čtyřech; bez aktuálního ohrožení imisemi jsou lesy jen u tří velkoplošných chráněných území. Vznikající problémy se však dosud zásadně neřešily, ač se týkají samé podstaty funkčního zaměření lesů velkoplošných chráněných území, zvláště vyhraněné pak u dílčích ploch lesních rezervací, resp. I. zón velkoplošných chráněných území s charakterem rezervací alespoň ve výhledovém plánu péče o ně. V takových chráněných územích jako je Krkonošský národní park, CHKO Jizerské hory a Orlické hory, jsou lesy I. zón destruovány a vytěženy. Imise omezováním a posléze vyloučením spontánní reprodukce eliminují základní podmínku regenerace a tím trvalosti chráněných lesních ekosystémů i tam, kde zatím nedochází k totálnímu odumírání lesních porostů. Porušení ekologické stability lesních ekosystémů navozuje podmínky pro ataky škůdců a urychluje rozvrat lesních porostů. Přeměna původního prostředí může proto zásadně ovlivnit stanovené cíle ochrany přírody. V podmínkách prostředí silně antropogenně ovlivněného vzniká potřeba určit nová kritéria funkčního zaměření lesů s funkcí ochrany přírody a stanovit tomu odpovídající revitalizační programy, nemá-li v postižených velkoplošných chráněných územích jít jen o experimentální plochy ke sledování samovolných procesů v antropogenně ovlivněném prostředí. Takový vývoj na větších plochách odporuje charakteru naší krajiny při jejím věkovitém ekonomicko-sociálním intenzivním využívání.

Posoudíme-li z tohoto zřetel např. nové návrhy metodiky sestavení plánu péče o chráněné krajině oblasti, které ve smyslu zákona budou závazným podkladem pro hospodářskou úpravu lesů CHKO, v samé podstatě pojetí péče jako by šlo o naprosto přírodní podmínky, v nichž se usiluje zejména o přeměnu druhové skladby lesů rekonstrukcí původních lesních typů a dokonce o postupné vytváření takových údajně přírodních lesů bez zásahů člověka v I. zóně CHKO. Idea lesů bez hospodaření, uplatňovaná pro lesy národních parků, se tak přenáší i na přibližně 18 % plochy CHKO. Jde o záměr s cílovým horizontem řady lidských generací. Návrh takových cílů tvorby „divočin“, jak je např. známe ze zcela odlišných poměrů Severní Ameriky, je v naší kulturní krajině a v dávno kultivovaných lesích návratem o staletí nazpět. Bez systémových ujasnění problému lze takové záměry pokládat za vysoce riskantní i v původních přírodních poměrech, kdyby takové byly. Bylo by nezbytné z hlediska záměru ochrany přírody uskutečnit především analýzu ekologické charakteristiky porostů a jejich utřídění pro vhodný postup přeměny od dnešního stavu ke stavu cílovému. Tento postup se u kultivovaných porostů neobejde bez řízených zásahů lesnických, pokud bychom se chtěli vyhnout národohospodářským škodám. Rozbor interakcí s eventuálními dālšími funkcemi lesů ukáže dālší potřebná lesnická funkční opatření při přeměně lesů na lesy přírodní ve velkoplošných chráněných územích.

Uvedená metodika (1992) sestavení plánu péče o chráněnou krajinnou oblast má rysy opět jen jednoduše využívaní území, tak jak zůstává bez povšimnutí problematika vzájemných vazeb hlavních funkcí lesů, tj. funkce ochrany přírody, funkce rekreační, vodohospodářské a produkční, které je účelné ve většině CHKO pozorně uvést do systému víceúčelového obhospodařování jejich lesů.

Literatura

- KIENER, H.: Vývoj křovce, ochrana lesa v NP Bavorský les. Lesn. Práce, 72, 1993, č. 7: 214-217.
- KREČMER, V.: Celospolečenské funkce lesů. Práce VÚLHM, 53, 1978: 41-71.
- KREČMER, V.: Ekonomické hodnocení lesního fondu jako nositele hydričských funkcí a jejich národohospodářské efektivnosti. Vod. Hospod., Ř. A, 36, 1986, č. 2: 46-52.
- KREČMER, V.: Tvorba a ochrana životního prostředí v lesním hospodářství. Národ. Hospod., 1990, č. 9: 25-28.
- KREČMER, V.: Víceúčelové obhospodařování lesů v praxi západní Evropy. Lesn. Práce, 70, 1991, č. 6: 185-186.
- KREČMER, V.: Lesy jako činitel krajinného prostředí. In: Koncepty ekologického obhospodařování lesů. Sbor. Akad. zeměd. věd ČSFR, 1992, č. 161: 64-72.
- KREČMER, V.: Ekologické obhospodařování lesů ve vztahu k jejich funkcím v krajinném prostředí. Věstník Akad. zeměd. věd ČSFR, 63, 1992, č. 5-6: 282-288.
- KREČMER, V. - KŘEČEK, J. - ŘÍHA, J.: Obhospodařování lesů pramenitých oblastí jako součást (subsystém) vodohospodářské soustavy. Vodohosp. čas., 30, 1982, č. 3: 279-297.
- KREČMER, V. - PEŘINA, V.: Funkce horských lesů v ochraně a tvorbě vodních zdrojů v souběhu s funkcí dřevoprodukční (příspěvek k problematice funkční integrace). Opera corcont., sv. 18, 1981: 13-51.
- KREČMER, V. - PEŘINA, V.: Hospodářská opatření v lesích imisních oblastí s důležitými vodohospodářskými funkcemi. Památ. a Přír., 10, 1985, č. 3: 169-176.
- KREČMER, V. - ŠUPÍK, J. - POLENO, Z.: Přínos lesního hospodářství k ochraně vod a půdy jako součást péče o životní prostředí ČR. Lesn. Práce, 63, 1984, č. 5: 195-203.
- KREČMER, V. - ŠUPÍK, J.: Některé zkušenosti se zabezpečováním rekreační funkce příměstských lesů pro obyvatele Prahy a pražské aglomerace. Lesn. Práce, 69, 1990, č. 2: 63-68.
- MRAČEK, Z. - KREČMER, V.: Význam lesa pro lidskou společnost. Praha, SZN 1975: 225.
- POBĚDINSKIJ, A. V. - KREČMER, V.: Funkce lesů v ochraně vod a půdy. Praha, SZN 1984: 247.
- POLENO, Z.: Hospodářská úprava lesů zdravotního významu. Lesnictví, 25, 1979, č. 10: 945-958.
- POLENO, Z.: Příměstské lesy. Praha, SZN 1985: 166.
- POLENO, Z.: Ekologicky orientované pěstování lesů. Lesnictví - Forestry, 39, 1993, č. 11: 475 - 480.
- PUKLOVÁ - KREČMEROVÁ, V.: Eroze půdy v horských lesích v důsledku imisních účelů. Opera corcont., sv. 24, 1987: 15 - 38.

ŠACH, F.: Vliv lesní dopravní sítě na odtokové poměry imisních holosečí. Lesnictví, 36, 1990, č. 2: 139-158.

Instrukce MLVH ČR č. 13/1982 k hospodaření na lesních pozemcích v ochranných pásmech vodních zdrojů. Věstník MLVH ČR, 1982, částka 14 (15. 7.): 3-6.

Integrated sustainable multiple-use forest management under the market system. Proc. from IUFRO Int. Conf., Copenhagen, 1992: 347.

Metodika sestavení plánu péče o chráněnou krajinnou oblast. ČÚOP Praha, 1992: 19, 6 příloh.

Těžební technologie ve vztahu k přírodnímu prostředí. Sbor. ref. odb. semináře. Vysoká škola zemědělská, Brno, 1980: 75.

Došlo 29. 10. 1993

KREČMER, V. (Praha): *Sustainable development and forestry in the Czech Republic*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (1-2): 48-54.

The 2nd part of this study analyzes the real situation in the extent of forests with important environmental functions (Tab. I). In the protective zones of drinking water resources (11.7 % of forest area), in mountain headwaters (16 %), in recreational areas (23.5 %) and in large-scale protected areas of nature preservation (25 %) the spontaneous environmental effects of forests (natural forest infrastructure or keelwater effects of the production forest function in cultivated forests) have to be substituted by managed environmental functions as a goal-seeking effects of produced forest infrastructure. This forest infrastructure produced by forest (ecological) services as a integrated part of economic forestry activities, appertains to 58 % of total forest area in the Czech Republic - with respect to the coincidence of forest functional areas. It involves also 47 % of the area of commercial forests category.

The functions of forests in water protection, watershed management and nature protection as well as the recreational role of forests in the sense of managed functions are analyzed. The negative externalities in their influences on the environmental functional potential of forests are discussed, the strategy of wood-producing branch in the areas of immission forest disaster is assayed. The problems of conservationist's of the conversion of production forests in natural forests under the conditions of anthropogenized landscape environment are discussed also.

environmental functions of forests; watershed-management functions of forests; recreational function of forests; function of forests in nature conservation; effects of immissions

Kontaktní adresa:

Ing. Vladimír Krečmer, CSc., Na louce 20, 160 00 Praha 6

KONCEPCIA A ZÁSADY LESNÍCKEJ POLITIKY

Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky predložilo své koncepce a zásady zemědělské a lesnické politiky. Protože státní lesnická politika a její nástroje se v České republice teprve formulují, je nesporné nejen zajímavé, ale i poučné seznámit se s řešením u našich nejbližších sousedů. Uveřejňujeme proto z ministerského dokumentu část *Koncepcia a zásady lesníckej politiky* v plném znení.

A. STRUČNÁ ANALÝZA A ZHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU LESOV

Celková charakteristika lesov Slovenskej republiky je vcelku priaznivá. Porovnaním výmery lesov v časových horizontoch 1920 - 1990 možno konštatovať, že výmera lesov vzrástla o viac ako 20 %, a to najmä postupným zalesňovaním poľnohospodárskych pôd, ako aj spresnením výmery kultúr.

Positívne zmeny nastali aj v kategorizácii lesov. V súčasnosti hospodárske lesy predstavujú asi 76 % z celkovej výmery lesov, pričom došlo k výraznému nárastu výmery ochranných lesov (13 %). Zvýšila sa tiež plošná výmera lesov osobitného určenia (11 %). Týmto sa vytvára základný predpoklad postupného presadzovania verejnoprospešných funkcií lesov.

V druhej skladbe prevažujú na Slovensku listnaté dreviny (57 %). Podiel ihličnatých drevín v plošnom vyjadrení predstavuje 43 % porastovej plochy. Pri dlhodobom hodnotení vývoja zástupenia drevín je možné konštatovať, že z ekologického hľadiska je uvedené zástupenie priaznivé, čo je osobitne významná skutočnosť vo vzťahu k poškodzovaniu lesov imisiami.

Plošné zástupenie jednotlivých vekových stupňov lesných porastov je vcelku priaznivé. Zástupenie porastov do 40 rokov predstavuje 33 %, od 41 do 80 rokov 43 %, od 81 do 120 rokov 19 % a nad 120 rokov asi 5 %. Nižšie zástupenie v porovnaní s normálnou vekovou štruktúrou vykazuje prvý až tretí vekový stupeň a následne deviaty až dvanásť, čo je okrem iného ovplyvnené aj vysokým podielom náhodných ťažieb (40 - 50 %). Veková štruktúra lesných porastov podstatne ovplyvňuje ťažbové možnosti, z čoho možno vyvodíť záver, že v období do roku 2000 (2010) je nutné počítať so stagnáciou a znížením ťažbových možností na Slovensku.

Za významnú činnosť lesného hospodárstva v uplynulom období možno považovať aj zníženie výmery skutočnej holiny, ktorá v porovnaní s rokom 1950 klesla v plošnom vyjadrení z 2 % na 0,43 %. Tento ukazovateľ je dôkazom, že v povojnovom období došlo k výraznej likvidácii a zalesňovaniu ťažbou odkrytých plôch, čo sa pozitívne prejavilo aj na poklese absolútnej výmery holín.

Dôležitým ukazovateľom úrovne lesného hospodárstva sú aj porastové zásoby, prostredníctvom ktorých sa posudzuje produkčná schopnosť lesov. Dostatočné porastové zásoby sú jedným z predpokladov ich udržiavajú odčerpávania, čo má bezprostrednú súvislosť s koncepcími a zámermi spracovania dreva spracovateľskými kapacitami na Slovensku. V porovnaní s rokom 1950 vzrástli zásoby v lesoch Slovenskej republiky zo 193 538 000 m³ na 352 219 772 m³ v roku 1991 (porastová zásoba na jeden hektár vzrástla zo 140 na 189 m³·ha⁻¹). Výrazný nárast porastových zásob mohol byť ešte vyšší, pokiaľ by civilizačné faktory negatívne neovplyvňovali produkciu lesov v Slovenskej republike.

Okrem pozitívnych tendencií je však zaznamenaný aj celý rad negatívnych skutočností, ktoré v podstatnej miere ovplyvňujú obhospodarovanie lesov na Slovensku. Zdravotný stav lesov za obdobie posledného desaťročia zaznamenal výrazné zhoršenie. Postupné, sporadicky zaznamenané znaky poškodenia lesov sa zmenili (po r. 1985) a dosiahli prvý až štvrtý stupeň poškodenia. V roku 1989 to predstavovalo 85 % poškodenia z celkového počtu stromov. Aj keď v súčasnosti je prostredníctvom monitoringu zaznamenaná relatívna stagnácia, z dôvodov klimatických pomerov najmä v roku 1992 - 1993 možno predpokladať výrazné zhoršenie zdravotného stavu lesov v nasledujúcich dvoch až piatich rokoch.

Z vykonanej analýzy obhospodarovania lesov vyplýva, že okrem negatívneho vplyvu imisií na lesy sa určitou mierou na ich súčasnóm stave podieľajú aj spôsoby obhospodarovania lesov, vrátane presadzovania nesprávnych ekonomických nástrojov s cieľom dosiahnuť spravidla krátkodobé ekonomické efekty. Tieto, ale aj iné okolnosti spôsobili, že na 75 % plochy rubných porastov sa používajú nevhodné holorné formy. Nie vždy sa dostatočne vykonávala výchova porastov a opakujú sa nedostatky pri zabezpečení hygieny v lesných porastoch. Osobitne závažnou je skutočnosť, že v snahe dosiahnuť výrazné zvýšenie úžitkovosti a splnenie direktív centrálného plánovania u dodávok dreva došlo k čiastočnému preťažovaniu lesných porastov a narušeniu lesníckych zásad pri odčerpávaní porastových zásob.

Vcelku uspokojivo možno hodnotiť stav vo výrobe sadenic (asi 110 miliónov ročne), ktoré sú produkované prevažne v mechanizovaných veľkoškôlkach. V súčasnosti je žiadúce venovať pozornosť prirodzenej obnove lesov, ktorej prínosy nie sú dostatočne využívané.

Priorita užívateľských vzťahov, ktorá bola právne deklarovaná zriadením inštitútu práva užívania lesných pozemkov (zákon FZ č. 61/1977 Zb.), spôsobila, že na území Slovenska bola do roku 1991 absolútna výmera lesov v úživaní štátnych organizácií lesného hospodárstva.

Zo stručnej analýzy a hodnotenia súčasného stavu je možné vyvodíť nasledovné závery:

- súčasná výmera lesov na Slovensku vykazuje pozitívny trend. V nasledujúcom období bude potrebné vypracovať projekt postupného zalesňovania poľnohospodárskych pozemkov nevhodných na poľnohospodárske využitie;
- povojnový vývoj vo vlastníckych a užívateľských vzťahoch k lesoch vyústil do priority užívateľských vzťahov s výrazným obmedzením vlastníckych práv. To sa prejavilo aj v organizácii a riadení lesníctva na Slovensku. Rovnoprávnosť vlastníckych vzťahov k lesoch sa prejaví aj zmenami v organizačnej štruktúre lesníctva, ktorú bude potrebné uskutočniť v súlade s koncepcími a zámermi rezortu;
- výrazné zmeny v zdravotnom stave lesov vyúsťujú do konštatovania, že samotné lesné hospodárstvo nie je

schopné riešiť tento vážny lesnícky, ale aj celospoločenský problém. Z týchto dôvodov je potrebná aktívna účasť štátu;

- celkové porastové zásoby a ich rozloženie umožňujú rovnomerné odčerpávanie zásob pri stagnácii, resp. čiastočnom znížení objemu ťažieb v období nasledujúcich 20-tich rokov;
- celkové obhospodarovanie a ochrana lesov na Slovensku vykazuje okrem pozitívnych výsledkov aj nedostatky, ktoré bude potrebné postupne odstraňovať.

B. ZÁMERY STRATÉGIE LESNÍCTVA A ŠTÁTNEJ LESNÍCKEJ POLITIKY

Strategickým cieľom lesníctva na Slovensku je *zachovanie, ochrana a zvelaďovanie lesov*, čo je zároveň základným cieľom štátnej lesníckej politiky vlády Slovenskej republiky. Tento dlhodobý zámer je možné dosiahnuť za predpokladu, že koncepcia rozvoja lesníctva skonkretizuje základné ciele, vrátane ich zosúladienia so Zásadami štátnej lesníckej politiky na Slovensku.

Zásadné opatrenia týkajúce sa plnenia strategických úloh sú zamerané predovšetkým na prijatie účinných opatrení, vrátane medzinárodných záväzkov smerujúcich k podstatnému obmedzeniu škodlivín v ovzduší. Tento zámer má bezprostrednú väzbu na zachovanie a zabezpečenie genetickej hodnotných a stanovišťa zodpovedajúcich reprodukčných zdrojov, najmä v oblastiach výrazne poškodených lesných ekosystémov.

Nerozlučnou súčasťou týchto zámerov ako aj Zásad štátnej lesníckej politiky je dosiahnutie dlhohodobej hospodárnosti v lesnom hospodárstve. To predpokladá prehodnotenie doterajších spôsobov výchovy a obnovy lesa, vrátane posúdenia ťažbových, dopravných a stavebných technológií, vytvorenia predpokladov pre lepšie využívanie prirodzeného zmladenia a presadzovania programu ekologizácie lesníctva.

Zrovnoprávnenie vlastníckych vzťahov ako aj pri navrátenie užívateľských vzťahov pôvodným vlastníkom vytvára kvalitatívne novú etapu, v ktorej má osobitný význam nielen správne obhospodarovanie lesov, ale aj účinná ochrana lesných ekosystémov ako rozhodujúcej zložky životného prostredia. Tieto úlohy bude potrebné realizovať s rešpektovaním osobitostí, ktoré prináša prechodné obdobie. V tomto smere má osobitný význam zladenie verejnoprospešných a produkčných funkcií lesov.

Zásadné zmeny vo vlastníctve lesov nemožno chápať izolovane od zmien v národnom hospodárstve. V tomto smere je potrebné rešpektovať dlhodobosť výrobného cyklu a najmä z ekonomického hľadiska zvažovať každé rozhodnutie o zavedení nových ekonomických ukazovateľov či kritérií. Zásadnejšie ako doteraz je potrebné rešpektovať pôsobenie diferenciálnej renty ako aj vytvorenie podmienok pre úhradu prác, ktoré lesné hospodárstvo zabezpečuje ako úlohy verejnoprospešného charakteru.

Tieto strategické zábery sú základom pre tvorbu koncepčných úloh, ktorých časové horizonty sa navrhujú určiť k roku 1996, resp. 2000.

C. EKONOMICKÁ REFORMA AKO SÚČASŤ KONCEPČNÝCH ZÁMEROV LESNÍCTVA

Ekonomická reforma, ktorej cieľom je vytvoriť postupné podmienky pre trhovú ekonomiku, je v lesníctve chápaná ako reforma ekonomických nástrojov, ako aj riešenie problémov, ktoré majú na tieto nástroje zásadný vplyv. Z koncepčného hľadiska pôjde predovšetkým o:

- prinavracanie vlastníckych a užívateľských vzťahov k lesom ich pôvodným vlastníkom (ďalej len reprivatizácia lesov);
- riešenie privatizácie v lesníctve, čiže odstátie určitých činností a zmien vo vlastníctve základných prostriedkov s rešpektovaním osobitostí lesného hospodárstva;
- organizačné zmeny v lesníctve ako jeden z predpokladov naplnenia zámerov ekonomickej reformy;
- jasné formulovanie ekonomickej legislatívy a transformácie jej obsahu na podmienky lesníctva so zohľadnením špecifik lesného hospodárstva.

1. REPRIVATIZÁCIA LEŠOV

Vlastnícke vzťahy k lesom na Slovensku sa za obdobie ostatných 40-tich rokov výrazne zmenili. Dôsledkom týchto zmien bola prioritá užívateľských vzťahov nad vlastníckymi, ktorá bola právne riešená zriadením inštitútu „práva užívania lesných pozemkov k zabezpečeniu výroby a ostatných funkcií lesov“, ako ho konštituoval zákon FZ č. 61/1977 Zb.

Zrovnoprávnením vlastníckych vzťahov k roku 1990 sa vytvorili podmienky pre riešenie tohto problému, a to prostredníctvom zákona FZ č. 229/1991 Zb. o úprave vlastníckych vzťahov k pôde, ktorý sa vzťahuje aj na lesné nehnuteľnosti. Následne na citovanú právnu úpravu bol prijatý zákon SNR č. 330/1991 Zb. o pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a pozemkových spoločenstvách. Aj keď uvedené právne predpisy vytvárajú právny rámec riešenia týchto vzťahov, ich realizácia je vzhľadom na osobitosti vývoja vlastníckych vzťahov k lesom zložitá a problémová. Táto skutočnosť naznačuje, že súčasťou koncepčných zámerov musí byť aj postup pri reprivatizácii lesov, ktorý nie je možné ukončiť v období jedného alebo dvoch rokov.

Nejde len o problémy, ktoré súvisia s odovzdávaním lesného majetku. Závažná je skutočnosť, že v procese reprivatizácie je zahrnutých viac ako 700 tis. ha lesov. Z dôvodov neujasnenej legislatívy nemožno predpokladať, že tento údaj bude konečný. V súčasnosti podľa internej štatistiky bolo odovzdaných asi 10 000 ha lesných pozemkov, ktoré sú vo vlastníctve súkromných majiteľov, a asi 230 000 ha lesov, ktoré sú vo vlastníctve spoločenstevných útvarov.

V nadväznosti na popísaný stav bude potrebné najmä osobitné opatrenia legislatívneho, technického a finančno-ekonomického charakteru tak, ako to urobila vláda ministromi pôdohospodárstva svojím uznesením č. 835/1992 zo dňa 3. 11. 1992. Ide predovšetkým o urýchlenu procesu odovzdávania predmetných majetkov,

riešenie reštitučných náhrad a vytvorenie podmienok pre intenzívnejšiu pomoc oprávneným osobám, vrátane do riešenia problémov technického charakteru.

V súvislosti s reprivatizáciou lesov bude potrebné ako zásadný koncepčný problém riešiť tiež problematiku pozemkových úprav pri rešpektovaní zásad celistvosti lesných porastov a vytvorenia podmienok pre riadne obhospodarovanie lesov bez výraznej parcelizácie homogénnych celkov.

2. PRIVATIZÁCIA V LESNÍCTVE

V nadväznosti na Programové vyhlásenie vlády Slovenskej republiky a vypracovanú *Koncepciu ďalšieho postupu procesu privatizácie v Slovenskej republike* je žiaduce z koncepčného hľadiska navrhnuť tiež postup privatizácie v lesníctve. V tejto súvislosti je potrebné osobitne zvažovať formu a spôsob účasti štátu pri zabezpečení verejnoprospešných funkcií lesov a vyvarovať sa schematizmu pri uplatňovaní všeobecných princípov, ktoré neprosievajú realizácii celospoločenských záujmov.

Zámery privatizácie v lesníctve vychádzajú z princípu, že účelom privatizácie v lesníctve nie je odstátanie za každú cenu, ale vytvorenie konkurenčného prostredia s rešpektovaním osobitostí, ktoré lesníctvo a lesnícky majetok ako osobitný druh nehnuteľností, pochopiteľne, má. Z koncepčného hľadiska to znamená neprivatizovať lesnú pôdu a lesné porasty vo vlastníctve Slovenskej republiky a nestotožňovať zámer vytvárania trhu s pôdou s privatizáciou lesného majetku Slovenskej republiky. To však neznamená, že by touto zásadou boli obmedzené zámery vytvoriť konkurenčné prostredie a predpoklady na fungovanie sociálno-tržovej ekonomiky. Zohľadnenie verejnoprospešných funkcií na krátkodobými ekonomickými efektmi je aj z koncepčného hľadiska nevyhnutnosťou.

Privatizáciu štátnych podnikov Lesostav považovať za definitívnu, pričom je potrebné využiť všetky možnosti. Z koncepčného hľadiska je nevyhnutné urýchliť proces privatizácie týchto podnikov, a to formou verejnej súťaže.

Koncepcia v súlade s prijatou zásadou neprivatizovať štátnu lesnú pôdu neuvažuje s privatizáciou štátnych podnikov verejnoprospešného charakteru. Uvedené skutočnosti nevyklúčujú možnosť privatizovať jednotlivé činnosti a prevádzky diferencovane podľa konkrétnych podmienok.

3. POSTAVENIE SLOVENSKEHO LESNÉHO POZEMKOVÉHO FONDU

Účinnosťou zákona SNR č. 510/1991 Zb. bol zriadený Slovenský lesný pozemkový fond, ktorý ako osobitná právnická osoba okrem iného spravuje lesné pozemky vo vlastníctve štátu, ktoré podliehajú reštitúcii, obytné a hospodárske budovy a zariadenia slúžiace lesnému hospodárstvu, spravuje lesnú pôdu neznámých vlastníkov a vykonáva osobitné úkony a činnosti pri pozemkových úpravách. Z hľadiska následného riešenia reprivatizácie a uplatňovania reštitučných náhrad je potrebné urýchlene konštituovať jednotlivé orgány tohto fondu a zabezpečiť jeho fungovanie v plnom rozsahu. Z koncepčného hľadiska bude potrebné prehodnotiť súčasnú úpravu o poslaní a úlohách Slovenského lesného pozemkového fondu a prijať opatrenia na racionalizáciu jeho činnosti. Pritom je potrebné zohľadniť osobitosti spravovania lesnej pôdy

vo vlastníctve Slovenskej republiky, a to priamo prostredníctvom organizácií lesného hospodárstva bez medzičlánkov a zložitých administratívnych vzťahov.

D. ZMENY V EKONOMIKE LESNÍCTVA

Prechod od centrálne riadenej ekonomiky v lesníctve na trhovú ekonomiku znamená výrazné ekonomické zmeny. Tieto zmeny vychádzajú zo všeobecných zásad ekonomickej reformy, pričom je však potrebné zohľadniť špecifika lesníctva, a to najmä závislosť výroby na prírodných činiteľoch, pôsobenie polohovej a výnosovej renty na obhospodarujúce subjekty, zabezpečenie mimoprodukčných funkcií ako aj priamu účasť na tvorbe krajiny a životného prostredia.

Rešpektovanie zmenených ekonomických kritérií si z hľadiska koncepčných zámerov vyžaduje prehodnotiť spôsob pridelovania dotácií zo štátneho rozpočtu, možnosti rozvoja podnikateľských aktivít pri dodržaní zásad štátnej lesníckej politiky, vrátane postavenia súčasných štátnych podnikov v zmenených ekonomických podmienkach.

Z dôvodu pôsobenia uvedených špecifik v lesnom hospodárstve nie je možné štátne podniky lesov pretransformovať na bežné podnikateľské subjekty. Tieto podniky budú z dôvodu udržiavania ekologickej rovnováhy, polohovej a výnosovej renty aj napriek liberalizácii cien dreva ako celok odkázané na štátne dotácie, resp. daňové úľavy. V tomto smere bude aj naďalej potrebné využívať Štátny fond zveľaďovania lesa v SR v duchu Zásad štátnej lesníckej politiky.

Obchodná činnosť sa bude s prihliadnutím na zmenu vlastníckych vzťahov realizovať veľkým počtom právnych subjektov. Táto bude postupne prechádzať výraznými zmenami s uplatnením princípov trhového mechanizmu. V prechodnom období bude potrebné v oblasti obchodu s drevom rešpektovať zásady licenčnej politiky, najmä vo vzťahu k vývozu sortimentov surového dreva. V tomto smere je nevyhnutné vypracovať zásady licenčnej politiky pre vývoz a prípadne aj dovoz tejto komodity podľa konkrétnej situácie na trhu s drevom.

Osobitný problém z koncepčného hľadiska je aj zabezpečenie dostatku dreva na vykurovanie hlavne v oblastiach, kde tento druh paliva má plné odôvodnenie. Koncepcia v tomto smere uvažuje s viacerými opatreniami, ktoré bude potrebné urýchlene realizovať.

E. ORGANIZÁCIA A RIADENIE LESNÍCTVA

Rozhodujúcim predpokladom pre zabezpečenie správneho obhospodarovania lesov je funkčná organizácia lesníckych činností. S prihliadnutím na prebiehajúci privatizačný proces a reprivatizáciu lesov bude potrebné prehodnotiť súčasnú organizáciu štátnych podnikov lesov tak, aby po vykonanej analýze bola táto prispôbená plneniu úloh v zmenených podmienkach s výraznou diferenciaciou vlastníckych vzťahov.

Zmena organizácie riadenia je nevyhnutná tiež v rozpočtových a príspevkových organizáciách, najmä vo vzťahu k racionalizácii niektorých činností, ako aj privatizácie, ktorá sa bude realizovať diferencovane podľa potrieb a zámerov v lesnom hospodárstve.

Ministerstvo ako ústredný orgán štátnej správy a dozoru nad lesmi zohráva v súčasnosti, ale aj v budúcnosti

významnú úlohu, a to najmä vo väzbe na presadzovanie Zásad štátnej lesníckej politiky a realizáciu koncepčných zámerov.

V súlade s navrhovanými zásadami je potrebné tiež koncepcie riešiť sústavu orgánov, ktoré budú vykonávať štátny dozor nad lesmi bez ohľadu na vlastnícke vzťahy.

Prinavracanie vlastníckych a užívateľských vzťahov pôvodným vlastníkom si vyžaduje zásadné riešenie následného obhospodarovania časti lesných porastov na Slovensku, čo je nerozlučne spojené s rešpektovaním princípu neprerušenia kontinuity obhospodarovania týchto lesov. Z koncepčného hľadiska to znamená rozpracovať Zásady štátnej lesníckej politiky, najmä vo vzťahu k riešeniu reštitučných nárokov, problému parcelizácie a drobenia lesnej pôdy, vrátane usporiadania držby v prospech vlastníkov týchto lesov. Týmto sa vytvorí predpoklady plnohodnotného obhospodarovania tohto majetku na pokrokových princípoch.

Pre zabezpečenie týchto úloh je nevyhnutné vytvoriť základné legislatívne predpoklady pre združovanie vlastníkov lesov, určiť ekonomické podmienky pre aktivizáciu činnosti v neštátnych lesoch, vrátane využitia možnosti vytvárania združení a spoločností vlastníkov podľa príslušných ustanovení Občianskeho, resp. Obchodného zákonníka. Z koncepčného hľadiska bude potrebné vybudovať odbornú poradenskú činnosť a formou ekonomických stimulov presadiť zásadu využitia dreva a ostatných výrobkov z lesa, pochádzajúcich z neštátnych lesov, pre ich spracovanie na Slovensku, v snahe eliminovať negatívne dôsledky nezamestnanosti najmä v podhorských a horských oblastiach.

F. PRACOVNÍCI LESNÍCTVA

Prebiehajúce procesy majú bezprostredný vplyv na štruktúru a počet pracovníkov v lesnom hospodárstve. Vplyvom rozdrobenosti, ale aj počiatočnej technickej a odbornej nepripravenosti bude produktivita práce v najbližšom období klesať, z čoho možno vyvodíť záver, že nemusí dôjsť k výraznejšiemu zníženiu počtu pracovníkov. Konkurencia na trhu práce vytvorí nepochybne nové podmienky, ktoré sa v prechodnom období negatívne prejaví v sociálnych otrasoch, ktoré bude potrebné čo najviac zmierniť.

Súčasťou koncepčných zámerov je aj vytváranie primeraných hmotných podmienok pre pracovníkov v lesníctve, vrátane riešenia sociálnych dopadov reprivatizácie lesov. Osobitným problémom je zvyšovanie odbornosti ako aj posudzovanie odbornej spôsobilosti pracovníkov štátnej správy.

Osobitne dôležitou úlohou je prehodnotenie učebných osnov na všetkých školách lesníckeho zamerania, ako aj koncepčné opatrenie zamerané na využitie kapacity lesníckych odborných učilíšť.

G. SMERY A SPÔSOBY POSTUPNÉHO ZVEĽAĎOVANIA LISOV NA SLOVENSKU

1. EKOLOGIZÁCIA LESNÍCTVA

Súčasný zdravotný stav lesov, ako aj doterajšie spôsoby obhospodarovania lesných porastov, používané technológie a presadzovanie krátkodobých ekonomických efektov si vyžaduje, tak ako to potvrdila aj vy-

konalá analýza, prijať účinné opatrenia s cieľom zabrániť rozpadu lesných spoločenstiev a zhoršovaniu stavu lesov. Súhrn opatrení zameraný na postupnú elimináciu škodlivých činiteľov, zmiernenie negatívnych dôsledkov v obhospodarovaní lesov obsahuje *Program ekologizácie lesníctva*.

Z koncepčného hľadiska ide predovšetkým o zabezpečenie pravidelného a komplexného monitoringu lesnej pôdy a lesných porastov. Týmto opatrením sa sleduje získanie dostatku informácií o súčasnom stave lesného fondu, pričom sa predpokladá, že čiastkový monitoring lesných ekosystémov sa stane súčasťou integrálného sledovania stavu životného prostredia. Predpokladom zabezpečenia tejto úlohy je vytvorenie materiálnych podmienok pre získanie špičkovej meracej techniky, stabilného a mobilného charakteru.

Záchrana a zachovanie genofondu lesných drevín je mimoriadne náročná koncepčná úloha, ktorá má bezprostrednú väzbu na obnovu lesných porastov poškodených imisiami. Opatrenia zahrnuté do koncepcie sú zamerané na získanie primeranej výmery uznaných lesných porastov, výberových stromov, rozšírenie semenných sádov a klonových archívov. Taktiež je nevyhnutné zabezpečiť odbornú činnosť zameranú na výsadbu autovegetatívne rozmnoženého materiálu.

Extenzívne formy obhospodarovania lesných porastov v súčasnosti prevládajú na asi 60 - 70 % plochy obnovovaných porastov. Významnou mierou sa na tomto stave podieľa aj technika, ktorá je nedostatočne prispôbená potrebám lesníctva. V tomto smere bude potrebné zvýšiť technologickú a pracovnú disciplínu, prehodnotiť súčasné pracovné postupy hospodárskej úpravy lesov s cieľom vytvoriť predpoklady pre *uplatnenie diferencovaných spôsobov hospodárstva, obmedzenie holorubných foriem na nevyhnutnú mieru ako aj zvýšenie podielu prirodzenej obnovy*. V rámci realizácie ekonomického programu presadzovať nákup lesnej techniky výhodnej z ekologického hľadiska, používať bezolovnatý benzín a biologicky neškodné oleje.

Rýchlo sa meniace ekologické podmienky sa prejavujú vo zvýšenom počte a rozsahu kalamít znásobených synergickým pôsobením komplexu nepriaznivých činiteľov. Narušené porasty vykazujú znížený odolnostný potenciál a neschopnosť prirodzenej autoregulácie. Mimoriadny nárast náhodnej ťažby (40 - 50 %) z celkovej ročnej ťažby vyžaduje prijať koncepčné opatrenia, zamerané na riešenie súčasnej situácie. Ide predovšetkým o *riešenie škôd a iných strát, spôsobených lesnému hospodárstvu z dôvodu predčasnej likvidácie lesných porastov*. Z koncepčného hľadiska je potrebné prehodnotiť doterajšie prístupy ku spracovaniu kalamít, vrátane zabezpečenia komplexnej ochrany lesov; v rámci nej uprednostňovať *biologické a integrované metódy ochrany*.

Zásadné zmeny predpokladanej koncepcie bude potrebné realizovať aj vo vzťahu k *lesnému stavebníctvu*, a to najmä pri prístupovaní lesných porastov. V tomto smere bude potrebné presadzovať ekologické hľadiská už pri príprave a schvaľovaní projektovej dokumentácie, využiť diferencovaný prístup k budovaniu lesnej dopravnej siete, najmä pri prístupovaní odľahlých lesných porastov, ktoré predstavujú toho času nenarušený súbor lesných ekosystémov. Jedným z koncepčných zámerov je aj riešenie podpory štátu pri

sprístupňovanie lesných porastov v nešťatných lesoch, budovanie a údržba stavieb lesotechnických meliorácií ako aj iných verejnoprospešných stavieb realizovaných na lesnom fonde.

2. KONCEPCIA OBHOSPODAROVANIA A OCHRANY LESOV DO ROKU 2000

Postupné zlepšovanie stavu lesov na Slovensku si vyžaduje prijať súbor opatrení, ktoré bude nutné realizovať v činnosti lesných hospodárov. Smery a spôsoby postupného zlepšovania je možné zabezpečiť za predpokladu určenia priorít v jednotlivých lesníckych činnostiach ako aj reálnych možností odvetvovej ekonomiky, resp. štátneho rozpočtu.

Semenárstvo a škôlkárstvo má z hľadiska zámerov zveľadovania lesov na Slovensku mimoriadny význam. Je základným predpokladom trvalej existencie lesov, zachovania genofondu lesných drevín a genových zdrojov. Konceptnými zámermi sa sleduje vytvorenie predpokladov pre realizáciu šľachtiteľského programu, nových semenárskych zásad, ako aj vytvorenia účinnej kontroly, pôsobiacej v semenárstve a škôlkárstve. Na základe vykonanej analýzy doterajšieho vývoja škôlkárstva bude potrebné doriešiť optimalizáciu výroby sadeníc so zámerom dopestovať dostatočný počet druhovo a provenienčne vhodného sadbového materiálu vrátane krytia potrieb zalesňovacích úloh v nešťatných lesoch ako aj úloh zalesňovania poľnohospodárskych pôd.

Výchova a obnova lesa si vyžaduje zmeniť doterajšie prístupy tak, aby bol postupne realizovaný cieľ sledovaný koncepciou - dopestovanie dostatočne odolných vhodných porastov s dodržaním drevinovej skladby a pri maximálnom využití prirodzenej obnovy. Len takto obnovované a vychovávané porasty budú plniť verejnoprospešné a produkčné funkcie. Na dosiahnutie tohto cieľa bude potrebné upraviť pracovné postupy, prehodnotiť prevádzkové ciele v imisne narušených porastoch ako aj v oblastiach s výrazne poškodenými lesmi. Znamená to tiež prehodnotiť doterajší spôsob sledovania kvality v pestovnej činnosti, vrátane posúdenia možnosti preberania prác podľa jednotlivých vývojových fáz lesa. Z hľadiska konceptných zámerov je potrebné postupne realizovať regeneračné projekty na lesnom fonde v regiónoch, kde dôjde k odstráneniu primárneho poškodzovania lesného fondu.

Ochrana lesov si vyžaduje zmeniť doterajšie prístupy najmä pri realizácii opatrení preventívneho charakteru. Z konceptného hľadiska je nevyhnutné urýchlene zriadiť a dobudovať ochranársku kontrolu, realizovať opatrenia navrhované ako realizácie výstupy výskumných prác v rámci riešenia úloh obhospodarovania lesov v zmenejších ekologických podmienkach. Konkrétne opatrenia budú zamerané na realizáciu revitalizačných opatrení, opatrení zameraných na úpravu chemizmu pôdy podľa návrhov LVÚ Zvolen. Osobitná pozornosť bude venovaná opatreniam proti lesným požiarom ako aj ochrane lesa a predchádzaniu poškodenia lesných porastov spôsobeného ľudskou činnosťou.

Zalesňovanie nelesných pôd je novou konceptnou úlohou, ktorá vychádza z potreby aktualizovať pôvodný zámer realizácie osobitného programu zveľadenia poľnohospodárstva, lesného a vodného hospodárstva, následne je žiadúce vytvoriť podmienky pre zalesnenie pozemkov,

ktoré nie sú vhodné pre poľnohospodárstvo do roku 2000 tak, že zmena vo využívaní pozemkov je prospešná i vlastníkovi, ako aj spoločnosti. Navrhovaný program zalesňovania nevhodných poľnohospodárskych pôd má osobitný význam aj z hľadiska ekologického, klimatického a protierozívneho, najmä vo väzbe na realizáciu systému ekologickej stability krajiny. Z konceptného hľadiska bude potrebné vypracovať Projekt zalesňovania nevhodných poľnohospodárskych pôd do roku 2000, vrátane doriešenia ekonomických a právnych väzieb, a vytvoriť podmienky pre jeho následnú realizáciu (dostatok sadbového materiálu a úhradu nákladov na zabezpečenie tejto úlohy).

Poľovníctvo ako súhrn spoločenských a hospodárskych aktivít bude zamerané na zachovanie, zveľadenie a optimálne využívanie genofondu zveri tak, aby tento záber bol v súlade s lesníckymi záujmami. V tomto smere je žiadúca symbióza medzi lesom a zverou, ktorá vyúsťuje do požiadavky zmeniť doterajšie prístupy pri obhospodarovaní poľovných revírov, ktoré nemôže byť na úkor zdravotného stavu a ochrany lesov. V tomto smere bude potrebné využiť výsledky analýz a následne zabezpečiť úpravu stavov jednotlivých druhov zveri, vytvoriť podmienky pre aplikáciu dostupných ekologických spôsobov ochrany pred škodami spôsobenými zverou na lesných porastoch. Z konceptného hľadiska to však znamená vytvoriť úpravu obhospodarovania lesov podmienky pre zachovanie prírodných cenných genofondov zveri a prijať opatrenie zamerané na aktualizáciu poľovníckeho prístupu, najmä v lokalitách s výraznými poľovníckymi záujmami, zakladaním ohryzových plôch a obmedzením rušivých vplyvov v lokalitách, kde sa zver sústreďuje najmä v čase párenia a kladenia mláďat. Tieto aj iné opatrenia vyúsťujú do požiadavky aj legislatívne upraviť tento osobitný okruh spoločenských vzťahov tak, aby bol urýchlene vypracovaný vládny návrh nového zákona o poľovníctve.

Ťažbovo-výrobná a dopravný proces má osobitné poslanie pri zabezpečení a realizácii produkčnej funkcie lesa. Rovnomerné odčerpávanie zásob znamená stagnáciu, resp. mierne zníženie celkových ťažieb, čím sa vytvárajú predpoklady pre odstránenie nedostatkov a výraznejšiu ekologizáciu tejto lesníckej činnosti. V nadväznosti na Program ekologizácie lesníctva bude žiadúce výrazne obmedziť holorubné formy hospodárenia, zvýšiť podiel sortimentnej metódy, zmeniť technológiu pri sústreďovaní dreva, výraznejšie ako doteraz využívať lanové dopravné systémy, čo však predpokladá výrazný nárast nákladov na tento druh činnosti. Z konceptného hľadiska bude potrebné znížiť negatívne dôsledky približovania dreva, prehodnotiť rozsah a uplatňovanie technológií pri sprístupňovaní lesných porastov a rešpektovať lesnícke zásady pri určovaní ťažieb, ich vyznačovaní a následnej realizácii.

Reprodukcia základných prostriedkov je základným predpokladom rozvoja hospodárskych činností aj v lesnom hospodárstve. Keďže nemožno predpokladať významný nárast stavebných a strojných investícií, bude potrebné vypracovať čiastkovú koncepciu reprodukcie základných prostriedkov v lesnom hospodárstve do roku 2000, zameranú predovšetkým na aktualizáciu sprístupňovania lesov, rekonštrukciu existujúcich lesníckych stavieb. Jedným z konceptných zámerov je aj zvýšená starostlivosť o drobné vodné toky, ktoré sú v správe orga-

nizácie lesného hospodárstva. Koncepcné zábery budú zamerané na účinnejšiu údržbu a opravy technických zariadení ako aj na rozšírenie a uplatnenie biologických prvkov pri úprave drobných vodných tokov.

3. HOSPODÁRSKA ÚPRAVA LESOV

V dôsledku meniacich sa ekologických podmienok a prechodu spoločnosti na trhovú ekonomiku vzrastá význam hospodárskej úpravy lesov, ktorá sa stala garantom vyváženého viacfunkčného ekologického hospodárstva v lese s dôrazom na uplatnenie verejnoprospešných funkcií, tvorbu a ochranu životného prostredia. Táto okolnosť si vyžaduje, aby vyhotovovanie diel hospodárskej úpravy lesov bolo v prechodnom období garantované štátom, čím sa naplní aj jedna zo Zásad štátnej lesníckej politiky. Je to zásadný predpoklad pre určenie povinnosti vlastníkov lesa hospodáriť v nich podľa lesných hospodárskych plánov. Podľa koncepcných zámerov budú tieto plány aj naďalej vyhotovovať právne subjekty, ktoré budú ekonomicky nezávislé od tých, ktoré ich budú v prevádzkovej praxi realizovať. Lesoprojekt Zvolen bude aj naďalej zabezpečovať centrálnu sledovanie stavu a vývoja lesného fondu, koordináciu činností a vyhotovovanie lesných hospodárskych plánov ako aj tvorbu banky údajov o lesoch dôležitých pre prípravu ako aj realizáciu stratégie a koncepcie rozvoja lesníctva a realizácie cieľov lesníckej politiky na Slovensku.

4. LESNÍCKY VÝSKUM

Lesnícky výskum tvorí súčasť lesníctva z dôvodu, že svojou činnosťou tak v minulosti, ako aj v súčasnosti vytvára podmienky pre realizáciu zásad zachovania, zveľaďovania a racionálneho využívania funkcií lesa.

Strategickým poslaním lesníckeho výskumu je výskum metód ekologického monitoringu stavu lesov, poznávanie produkčných, energetických a fyziologických procesov drevín ako aj lesných ekosystémov. Prostredníctvom výskumu bude predkladaný návrh opatrení pre záchranu a revitalizáciu lesov, rozvoj metód zachovania a reprodukcie genofondu, modifikovaných postupov zakladania, obhospodarovania a ochrany lesov ako aj návrh ekologicky zameraných technológií pestovania, ťažbovej činnosti a sprístupňovania lesov. Z kon-

cepčného hľadiska bude výskum zameraný na rozpracovanie princípov ekologicky orientovanej trhovej ekonomiky a lesníckej politiky, vrátane legislatívy a kvantifikácie úžitkov lesa.

5. LESNÍCKA ČINNOSŤ A CHRÁNENÉ ÚZEMIA

Súčasné obdobie je charakteristické výraznými zmenami vzťahu človeka k prírode a jeho ochrane. Časť územia je civilizačnými procesmi čiastočne znehodnotená, čo vyvoláva potrebu, aby územie, na ktorom ešte nie je taký významný stupeň ohrozenia a poškodenia, bolo osobitne chránené vrátane úpravy odlišného hospodárstva. Cieľom týchto opatrení je zachovať prirodzený ekosystém a zároveň vytvoriť podmienky na jeho účinnú ochranu ako celku. Jedným z prostriedkov na zabezpečenie tohto cieľa je presadzovanie zásad budovania systému ekologickej stability krajiny, čo má bezprostredný vplyv aj na hospodárenie v lesoch, najmä v územiach, ktoré sú vyčlenené ako osobitne chránené. Mimoriadne postavenie v tomto smere majú národné parky, spravované podľa osobitných predpisov. Vo vzťahu k ochrane lesov na týchto územiach bude potrebné zabezpečiť zníženie zaťaženia územia nepriaznivými vplyvmi, riešiť vzťahy medzi verejným záujmom, presadzovaným ekonomickými a právnymi prostriedkami, a záujmami vlastníkov, vrátane riešenia náhrad za obmedzenie spôsobu hospodárstva, a osobitne chránenou území. Z koncepcného hľadiska je potrebné tiež prispôbiť lesnícku činnosť cieľom, ktoré sú sledované ich vyhlásením za osobitne chránené územie.

Neoddeliteľnou činnosťou koncepcného charakteru je aj ochrana živočíšstva, najmä ochrana pôvodných druhov zveri. Z týchto dôvodov bude žiaduce určiť režim hospodárenia a prevádzky v národných parkoch a tento konkretizovať prostredníctvom programov starostlivosti o národné parky. V tomto smere je žiaduce využiť pozitívne skúsenosti z realizácie Programu starostlivosti o Tatranský národný park, ktorý je súčasťou tejto koncepcie.

Návrh koncepcie predpokladá vytvoriť legislatívne podmienky pre osobitný režim chovu, lovu a ochrany zveri na území národných parkov ako aj na veľkoplošne chránených územiach. V tomto smere je nevyhnutné následne riešiť aj dôsledky obmedzení hospodárskej činnosti vrátane ekonomiky národných parkov vo vzťahu k štátnemu rozpočtu.

OPATRENIA NA REALIZÁCIU ÚLOH VYPLÝVAJÚCICH ZO STRATÉGIE A KONCEPCIE ROZVOJA LESNÍCTVA NA SLOVENSKU

Prevažná časť opatrení bude zabezpečovaná Ministerstvom pôdohospodárstva SR, orgánmi štátnej správy lesníctva a právnymi subjektmi, ktoré obhospodarujú lesy. Preto je spôsob ich realizácie predmetom Opatrení k realizácii úloh vyplývajúcich zo Stratégie a koncepcie rozvoja lesníctva na Slovensku a uznesení vlády Slovenskej republiky č. 8/93 a 9/93.

1. EKONOMICKÁ REFORMA V LESNÍCTVE

a) Posúdiť doterajší spôsob financovania štátnych podnikov lesov ako organizácií verejnoprospešného charakteru, vrátane financovania verejnoprospešných prác. Navrhnuť novú formu ich ekonomického postavenia a financovania. V súvislosti so zmenou hospodárenia týchto

právných subjektov pripraviť na základe analýzy adekvátne zmeny v organizačnej štruktúre lesníctva.

Termín: 1993

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo financií SR

b) Prehodnotiť doterajšie finančné zabezpečenie rozpočtových a príspevkových organizácií lesného hospodárstva, v súlade s novými rozpočtovými pravidlami vykonať príslušné zmeny.

Termín: 1993

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo financií SR

c) Rozhodnúť o ponechaní Štátneho fondu zveľaďovania lesa SR ako fondu, ktorý plní špecifické úlohy vo vzťahu k plneniu verejnoprospešných funkcií a v prechodnom období poskytuje tiež účinnú pomoc vlastníkom lesov, ktorým boli prinavrátené vlastnícke a užívacie práva. Posúdiť dôsledky pôsobenia diferenciálnej renty v lesnom hospodárstve vo väzbe na príjmovú časť predmetného fondu.

Termín: 1993

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo financií SR

d) Vypracovať analýzu dopadu daňového systému na celkovú činnosť v lesníctve a osobitne na fyzické a právnické osoby, ktoré vlastní neštátne lesy. Vytvoriť podmienky pre ich zvýhodňovanie, resp. úľavy v prechodnom období.

Termín: 1993

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo financií SR

e) Vypracovať vládny návrh nariadenia Slovenskej republiky o odvodoch do Štátneho fondu zveľaďovania lesov SR za dočasné a trvalé vyňatie lesných pozemkov a obmedzenie ich využívania pre iné ako lesnícke účely.

Termín: 1993

Zodpovedný: Ministerstvo financií SR
Ministerstvo pôdohospodárstva SR

f) Vytvoriť finančné podmienky pre úhradu (kompenzáciu) reštitučných náhrad v súvislosti s odstraňovaním niektorých majetkových kríd spôsobených vlastníkom lesných nehnuteľností a iného lesného majetku.

Termín: 1993

Zodpovedný: Ministerstvo financií SR

g) Realizovať privatizáciu štátnych podnikov Lesostav.

Termín: 1993

Zodpovedný: Ministerstvo financií SR
Ministerstvo pre správu a privatizáciu
národného majetku SR

h) Vypracovať zásady licenčnej politiky pre vývoz surového dreva do zahraničia tak, aby tieto boli účinné od 1. 2. 1993.

Termín: 1993

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo hospodárstva SR

i) Vytvoriť základné legislatívne predpoklady pre združovanie vlastníkov lesov, vrátane podpory vytvorených združení. Zabezpečiť odbornú poradenskú činnosť a primeranú finančnú pomoc vlastníkom neštátnych lesov.

Termín: 1993

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo financií SR

j) Vytvoriť primerané materiálne a hmotné podmienky pre štátnych zamestnancov lesov. Osobitnú pozornosť venovať zlepšeniu sociálneho postavenia a hmotného zabezpečenia lesníkov na odlúčených pracoviskách.

Termín: 1993

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo práce, sociálnych vecí
a rodiny SR

k) Prehodnotiť učebné osnovy všetkých škôl s lesníckym zameraním s cieľom zohľadniť zásadné zmeny v nasmerovaní lesníctva na Slovensku.

Termín: 1993

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo školstva a vedy SR

2. EKOLOGIZÁCIA LESNÍCTVA

a) Požadovať, aby časť nákladov spojených s realizáciou bioprojektov a odstraňovaním následkov znečisteného ovzdušia na lesné ekosystémy bola hrazená zo Štátneho fondu životného prostredia SR.

Termín: počnúc rokom 1993

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo životného prostredia SR

b) V rámci Programu ekologizácie lesníctva vykonať účinné opatrenia odstraňovania negatívnych dôsledkov a rušivých zásahov do prírody. Vytvoriť v tomto smere primerané finančné podmienky.

Termín: 1993 a nasledujúce roky

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo financií SR
Ministerstvo životného prostredia SR

3. ZVEĽAĎOVANIE LESOV

a) Vypracovať Harmonogram postupného zalesňovania nelesných pôd na obdobie 1993 - 1996 (2000). Rozpracovať Program zalesňovania nelesných pôd vrátane vytvorenia právnych a ekonomických predpokladov.

Termín: 1993 - 1996

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo financií SR
Ministerstvo životného prostredia SR

b) Vykonať dôslednú analýzu príčin výrazného nárastu poškodzovania lesov a krádeží na Slovensku. Následne prijať opatrenia legislatívneho, technického a ekonomického charakteru.

Termín: 1992 - 1993

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo vnútra SR
Ministerstvo spravodlivosti SR
Generálna prokuratúra SR

c) Prehodnotiť dôvody pre zabezpečenie účinného štátneho dozoru nad lesmi prostredníctvom osobitných orgánov. Závery premietnuť do opatrení zameraných na zmeny štátnej správy na Slovensku.

Termín: 1993

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo vnútra SR

d) Vytvoriť podmienky pre realizáciu ekologických stavieb v štátnych a neštátnych lesoch, vrátane sprístupňovania lesných porastov formou účelových investičných prostriedkov.

Termín: každoročne, počnúc rokom 1993

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo financií SR

e) Vytvoriť podmienky pre financovanie výskumných prác pre potreby štátnej správy lesníctva.

Termín: 1993 - 1996

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo financií SR

f) Riešiť súčasnú situáciu zaťaženia lesov imisiami z národných a nadnárodných zdrojov, v tomto smere prijať účinné opatrenia.

Termín: 1992 - 1993

Zodpovedný: Ministerstvo hospodárstva SR
Ministerstvo zahraničných vecí SR
Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo životného prostredia SR

g) Realizovať Program starostlivosti o Tatranský národný park.

Termín: 1993 - 1996

Zodpovedný: Ministerstvo pôdohospodárstva SR
Ministerstvo životného prostredia SR

ZÁSADY ŠTÁTNEJ LESNÍCKEJ POLITIKY NA SLOVENSKU

Zásada 1: Lesy na území Slovenskej republiky sú národným bohatstvom. Predstavujú základný krajinný prvok a ekostabilizačný prvok tohto územia. Zachovanie lesov, ich ochrana a zveľaďovanie je základným cieľom štátnej lesníckej politiky.

Odôvodnenie: Základným cieľom štátnej lesníckej politiky na Slovensku je zachovanie, ochrana a zveľaďovanie lesov, ktoré sú obrovským, pritom národným bohatstvom Slovenska; svojou výmerou - asi dva milióny ha lesov, ako aj porastovými zásobami, ktoré predstavujú v súčasnosti viac ako 350 miliónov m³ dreva. Lesy sú krajinnou kostrou na prevažnej výmere Slovenska, prostredníctvom ktorej dodávajú našej krajine mimoriadne hodnotnú podobu; sú tiež najúčinnejšou a relatívne stabilnou zložkou životného prostredia. V tomto smere je možné pokladať lesy Slovenska nielen za národné, ale v rámci strednej Európy aj za nadnárodné bohatstvo.

Pri konkretizácii tejto zásady sa pod zachovaním lesov rozumie predovšetkým:

- udržanie doterajšej výmery lesov na Slovensku a jej možné zvýšenie postupným zalesňovaním nevýnosných pôd;
- rozmiestnenie lesov v rámci systému ekologickej stability krajiny.

Ochrana lesov je chápaná ako cieľavedomá činnosť, zameraná na obmedzenie negatívneho dôsledku pôsobenia antropogénnych činiteľov, a to tak v ná-

rodnom, ako nadnárodnom ponímaní, vrátane negatívnych dôsledkov pôsobenia zveri a iných abiotických a biotických činiteľov.

Zveľaďovanie lesov je chápané ako realizácia koncepčných úloh zameraných na využitie funkčného potenciálu lesov na Slovensku.

Zásada 2: Princíp trvalo udržateľného rozvoja prírodných zdrojov vyžaduje prijatie opatrení zameraných na zmiernenie a odstraňovanie pôsobenia významných antropogénnych škodlivých činiteľov, najmä imisií z domácich i zahraničných emitujúcich zdrojov.

Odôvodnenie: V záujme zdravého a plnohodnotného života jednotlivca a celej spoločnosti je rešpektovanie a presadzovanie princípu trvalo udržateľného rozvoja prírodných zdrojov, ktorých významnou súčasťou sú slovenské lesy, prioritnou zásadou, ktorá vyplýva tiež zo Zákona o životnom prostredí č. 171/1992 Zb.

V súčasnosti sú lesné ekosystémy výrazne ohrozené pôsobením škodlivých činiteľov antropogénneho pôvodu, najmä imisií, že je nevyhnutné z úrovne vlády Slovenskej republiky vytvoriť podmienky pre postupné zmiernenie a odstraňovanie ich pôsobenia, a to účinnou rekonštrukciou a redukciami domácich a zahraničných emitujúcich zdrojov. Vláda pre tento účel využije ekonomické, politické ako aj diplomatické prostriedky. Presadzovanie tejto zásady tiež znamená bezodkladnú realizáciu programu ekologizácie lesov, zlepšovanie odolnosti porastov, ako aj zmiernenie škôd spôsobených zverou na lesných porastoch.

Zásada 3: Verejnoprospešné funkcie lesov majú nezastupiteľnú úlohu a ich rozvoj je štátnym záujmom. Posilňovanie produkčného významu lesov je v záujme trvale udržateľného rozvoja drevospracujúceho priemyslu, čo je základným predpokladom pre adekvátne hmotné úžitky a zužitkovanie dreva na Slovensku.

Odôvodnenie: Verejnoprospešné funkcie lesov sú pre ich výrazne celospoločenský charakter považované za mimoriadne dôležité, takže ich zachovanie a rozvoj je štátnym záujmom. Tieto sú svojím významom nezastupiteľné (čistenie a obohacovanie ovzdušia, vodohospodárska funkcia, odtokové pomery, akumulácia zásob podzemnej vody, ochrana vzácnych prírodných hodnôt, zachovanie ekologickej rovnováhy a stability krajiny, liečebno-rekreačná a estetická funkcia lesov).

Správne obhospodarovanie a ochrana lesy plnia aj produkčnú funkciu. Presadzovanie zásad ekologizácie lesníctva neznamená tlmenie možného využitia produkčného potenciálu za predpokladu, že obhospodarovanie lesov budú zabezpečovať vlastníci lesov s využitím odborných skúseností a prostredníctvom lesných hospodárskych plánov. Len takto je možné vytvoriť podmienky pre zabezpečenie hmotných úžitkov na princípe trvalosti a ekonomickej efektívnosti v prospech vlastníkov lesov pri rešpektovaní národohospodárskych hľadísk, zameraných na zužitkovanie domácich surovín vlastnými spracovateľskými kapacitami.

Zásada 4: Rovnoprávnosť vlastníckych vzťahov k lesom je zaručená. Všetci vlastníci lesa sú povinní lesy trvalo, starostlivo, odborne a plánovite obhospodarováť a chrániť v prospech spoločnosti podľa lesníckych zásad a zásad starostlivosti o krajinu. Prostriedkom na naplnenie týchto cieľov je predovšetkým hospodárska úprava lesov.

Odôvodnenie: Rovnoprávne vlastnícke vzťahy k lesom sú významnou spoločenskou zmenou, prostredníctvom ktorej dôjde k postupnému optimálnemu využívaniu lesného majetku, a to vo vzťahu k jeho vlastníkom ako aj spoločnosti. Z týchto dôvodov vláda podporuje - čo je potrebné v prechodnom období osobitne zvýrazniť - presadzovanie tejto zásady ako súčasť štátnej politiky. Táto zásada je plne v súlade s Programovým vyhlásením vlády Slovenskej republiky.

Pri rešpektovaní zásady, že vlastníctvo zaväzuje, je potrebné všetky lesy bez ohľadu na vlastnícke vzťahy starostlivo a odborne obhospodarováť a chrániť ich v záujme vlastníkov ako aj spoločnosti. Základným prostriedkom naplnenia tejto zásady, ktorá má bezprostrednú väzbu aj na starostlivosť o krajinu, je hospodárska úprava lesov.

Zásada 5: Všeobecné užívanie lesov sa považuje za významnú demokratickú zásadu, prostredníctvom ktorej je daná možnosť rekreačného a liečebného pobytu každému občanovi.

Odôvodnenie: Všeobecné užívanie lesov je významnou demokratickou zásadou, ktorá má na našom území tradíciu. Zmenou vlastníckych a užívateľských vzťahov by však obsah a zmysel tohto princípu nemal byť menený. Každý občan Slovenskej republiky má právo na voľný vstup na lesné pozemky a pobyt v lesoch za účelom rekreačného využitia sa, a to bez ohľadu na vlastnícke a užívateľské vzťahy k lesom.

Zásada 6: Na zabezpečenie reprodukcie a zveľaďovania lesov na Slovensku a plnenie verejnoprospešných funkcií, vrátane odstraňovania následkov pôsobenia škodlivých činiteľov na lesoch, vytvorí vláda Slovenskej republiky finančné predpoklady prostredníctvom Štátneho fondu zveľaďovania lesa Slovenskej republiky. V tomto smere prehodnotí príjmovú položku tohto fondu, najmä vo vzťahu k pôsobeniu diferenciálnej renty v lesnom hospodárstve.

Odôvodnenie: Jedným z rozhodujúcich činiteľov realizácie štátnej lesníckej politiky je aj finančné zabezpečenie určitých prác a činností, ktorých realizácia je odôvodnená verejnoprospešným záujmom. Keďže úhradu týchto nákladov nie je možné žiadať od vlastníkov lesov, je odôvodnená požiadavka úhrady týchto činností z prostriedkov štátneho rozpočtu.

Vláda posúdi tiež pôsobenie diferenciálnej renty, ako aj príjmovú časť Štátneho fondu zveľaďovania lesa Slovenskej republiky tak, aby tento plnil aj naďalej svoju nezastupiteľnú úlohu v prerozdelení procese, ako aj pri vytváraní podmienok pre riadne obhospodarovanie a ochranu lesov zo strany súkromných vlastníkov.

V tomto smere sa vláda zaväzuje vytvárať podľa reálnych možností štátneho rozpočtu finančné predpoklady, upresňované každoročne ako osobitná položka štátneho rozpočtu.

Zásada 7: S prihliadnutím na súčasný zdravotný stav lesov Slovenska ako aj zásadné zmeny ich obhospodarovania a ochrany bude zabezpečený rozvoj lesníckeho výskumu, zameraného na riešenie zásadných problémov lesníctva na Slovensku s využitím exaktných metód a účinnej medzinárodnej spolupráce, na čo vytvorí vláda potrebné predpoklady.

Odôvodnenie: Lesnícky výskum má nezastupiteľné miesto v slovenskom lesníctve ako aj pri riešení nadnárodných problémov. Riešenie zásadných otázok, ekológie, pestovania lesa,

ochrany lesa, šľachtenia, hospodárskej úpravy lesov, lesnej techniky a lesnej politiky si vyžaduje zmeniť doterajšie nasmerovanie výskumu, pričom je žiadúce, aby časť výskumných prác bola hrazená zo štátneho rozpočtu ako zadanie, ktorého realizáciu požadujú orgány štátnej správy lesníctva. Z týchto dôvodov vytvorí vláda Slovenskej republiky potrebné materiálne a finančné podmienky.

Zásada 8: Vláda Slovenskej republiky v záujme realizácie zásad štátnej lesníckej politiky vytvorí podmienky pre účinný štátny dozor nad lesmi tak, aby jeho prostredníctvom bol permanentne sledovaný stav a úroveň obhospodarovania a ochrany v lesoch bez ohľadu na vlastnícke vzťahy.

Odôvodnenie: Na zabezpečenie plnohodnotnej realizácie štátnej lesníckej politiky je potrebné podporovať činnosť orgánov štátnej správy lesného hospodárstva ako orgánov štátneho dozoru nad lesmi. V rámci štátneho dozoru budú tieto orgány kontrolovať dodržiavanie zákonov, posudzovať úroveň obhospodarovania lesov ako aj zabezpečenia ich účinnej ochrany. Z týchto dôvodov tieto orgány majú nezastupiteľné miesto tak vo vzťahu k prevencii, ako aj represii v lesnom hospodárstve.

Zásada 9: Vzťahy medzi verejnosťou a vlastníkmi (užívateľmi lesov) sú rozhodujúce pri postupnom odstraňovaní nedostatkov v lesnom hospodárstve ako aj zmene účelového nazerania na využitie lesov. V tomto smere bude vláda podporovať činnosť dobrovoľných združení, vytvorených s cieľom oboznamovania verejnosti s dňaním v lesnom hospodárstve Slovenska, vrátane podpory a propagácie lesníctva prostredníctvom masovokomunikačných prostriedkov.

Odôvodnenie: Jedným z dôležitých predpokladov naplnenia cieľov štátnej lesníckej politiky

je zmena vo vzťahoch medzi vlastníkmi lesov a verejnosťou. V tomto smere je nutné prehodnotiť doterajšie formy a spôsoby podávania informácií o stave lesov na Slovensku ako jedného predpokladu zabezpečenia ekologickej výchovy obyvateľstva. Zmenené postoje obyvateľstva k ochrane prírody a lesov bude potrebné využiť v konkrétnych lokalitách a regiónoch.

V tomto smere je žiadúce využiť všetky dostupné prostriedky, účinnejšie ako doteraz spolupracovať s periodikami ako aj masovokomunikačnými prostriedkami. Naznačený dialóg je potrebný z dôvodu preventívneho pôsobenia na obyvateľstvo a na presadenie zámeru účinnejšej ochrany lesov ako ochrany verejnoprospešných záujmov. Taktiež je žiadúce pravidelne informovať verejnosť o dňaní v slovenskom lesníctve.

Zásada 10: Je potrebné vytvoriť organizačno-technické podmienky pre zabezpečenie ochrany lesov pred požiarmi bez ohľadu na vlastnícke vzťahy. Pre účely ochrany lesov pred požiarmi vyčleniť príslušné finančné prostriedky zo Štátneho fondu zveľaďovania lesov Slovenskej republiky, najmä v súvislosti so zabezpečovaním hliadkovej leteckej činnosti, nákupom potrebnej požiarnej techniky, spojovacích prostriedkov pre lesnícke organizácie, resp. jednotky požiarnej ochrany.

Odôvodnenie: Jedným zo základných predpokladov realizácie tejto zásady je vykonanie analýzy, ako sa doteraz zabezpečovala ochrana lesov pred požiarmi. Následne je nevyhnutné vyčleniť prostriedky pre zabezpečenie hliadkovej činnosti, spojovacej siete, ktoré má mimoriadny význam aj pri zabezpečovaní iných činností v lesníctve. Časť prostriedkov bude nutné vyčleniť na nákup potrebnej požiarnej techniky, ale tiež na realizáciu stavebných úprav na drobných vodných tokoch (nádrže, zárže a pod.).

Z. Poleno

Praha

PRAKTICKÁ OPATŘENÍ PĚSTOVÁNÍ LESŮ (EKOTECHNOLOGIE)

Uvedené charakteristiky ekologického pojetí lesa a požadavky na jeho uplatňování v lesnické praxi jsou často formulovány v nelesnických kruzích (ekologové, biologové, ochránci přírody), většinou však s nekonkrétními nebo i nereálnými požadavky (tomu se nelze ani divit). Protože je však nutné ekologické pojetí lesního hospodářství uznat v zásadě za správné, je třeba tuto teorii uvést do lesnické praxe - především do pěstování lesů. Je třeba modifikovat způsoby a formy hospodaření s uvedením konkrétních opatření v lesních porostech, která umožní realizovat cíl ekologického pojetí pěstování lesů - snížit na minimum rozdíl mezi potenciálním přirozeným lesním společenstvem a lesem hospodářským. Jinými slovy je možné tento cíl definovat jako přechod od teoreticky formulované strategie ekologického pojetí lesa (holistický princip) s využitím modifikovaných hospodářských opatření (ekotechnologický princip) k takovému hospodářskému lesu, který by v optimální míře a natrvalo plnil společensky žádoucí funkce.

UPLATNĚNÍ ZÁSADY TRVALE UDRŽITELNÉHO HOSPODAŘENÍ V LESÍCH

Zajištění trvalosti lesa a nepřetržitosti jeho funkcí je již po dobu bezmála 200 let nejvyšším principem hospodaření v lesích, který je v lesích střední Evropy v zásadě dodržován. V ekologickém pojetí je však tato trvalost lesa, která zajišťuje permanentní funkční schopnost lesního ekosystému a stálost (nepřetržitost) jím poskytovaných produktů a účinků, nutné zajistit na každé dílčí ploše, v každém porostu. Tato ekologická trvalost lesa není zajištěna, jestliže se určité procesy a účinky lesního ekosystému na určitých dílčích plochách na nějakou dobu zastaví a trvalost lesa je zajišťována pouze v lesním hospodářském celku (či skupině). V tomto případě dochází postupně ve všech lesních porostech dočasně k narušení rovnováhy produkčních a destrukčních procesů, což odporuje principům ekologického hospodaření. Ke zjednotění nápravy je třeba v zásadě vyloučit holou seč jako způsob obnovy lesa.

K zajištění ekologické trvalosti lesa však nestačí zachovat pouze trvalost lesního porostu. Je třeba také zabezpečit produkční a funkční trvalost stanoviště (biotopu), zejména půdy. K tomu přispěje především zachování či vytváření stanoviště odpovídající druhové skladby s nezbytným podílem listnatých (tzv. melioračních) dřevin. Z dalších opatření je třeba uvést udržování vhodné prostorové struktury, přispívající k plynulé destrukci (humifikaci) odumřelých složek biomasy, zabránění zbytečným ztrátám živin (např. těžbou celých stromů), používání šetrných technologií při vyklizování dříví apod.

DOTVÁŘENÍ STRUKTURY SOUČASNÝCH LESNÍCH POROSTŮ

V zásadě se zde sleduje udržení, popř. zvyšování druhové četnosti (biologické diversity), nestejnověkosti a tím i zlepšení prostorové porostní struktury. Žádoucí biodiverzita se podporuje zachováním a ochranou všech vtroušených dřevin, zejména vzácných domácích druhů, bez ohledu na jejich ekonomický význam (břek, babky, třešň, tis, jalovec atd.). Tomuto požadavku je třeba přizpůsobit výchovné zásahy. Také prostorovou úpravu lze dotvářet vhodným voleným výchovným systémem, především úrovními volenými probírkami s důsledným zachováním stromů podúrovňových (pokud to druhová skladba porostu dovoluje).

Současné porostní mezery (vzniklé bleskem, sněhem či jinými vlivy) jsou vhodným východiskem pro podsadbu stinnými dřevinami, které dosud nejsou v porostu dostatečně zastoupeny. S ohledem na budoucí vyklizování dřeva je však nutné postupně zavést do těchto nahodile vzniklých východisek obnovy určitý prostorový pořádek, k němuž přispějí nezbytné vyklizovací linky. Jejich počet by neměl být nadměrně zvyšován a měly by se pokud možno obejít bez terénních úprav, které by mohly přispět ke koncentraci povrchového odtoku srážkových vod a tím ke zvýšení nebezpečí půdní eroze.

Při rozsáhlejších sněhových polomů (či při jiné kalamitě), kdy se zakmenění porostu snižuje třeba až na úroveň výstavků, je z ekologického i ekonomického hlediska nežádoucí domýcení nepoškozeného zbytku porostu, který představuje přirozenou selekci nejstabilnějších a nejdolnějších stromů, zpravidla ve stadiu maximálního přírůstu. Z hlediska ekonomického je třeba v každém konkrétním případě rozhodnout o tom, zda má být zbytek porostu podsažen či ne. Důležité je přitom stadium vývoje porostu a intenzita prosvětlení. Je třeba počítat většinou ještě s poměrně dlouhou dobou dalšího vývoje porostu, kdy bude docházet k postupnému zvyšování zápoje a zakmenění. Navíc je možné velice často počítat i s nástupem přirozené obnovy po celé ploše, zejména na kyselých, středně bohatých až chudých stanovištích, kde nehrozí rychlé zabuření půdy. Do těchto náletů je pak možné ve velmi řídkém sponu (3 x 3 až 4 x 4 m) postupně dosazovat další cílové dřeviny (s ohledem na světelný požitek a předpoklad nástupu obnovy těžby).

Nepoškozené porosty se postupně včas připravují k obnově citlivým uvolňováním korun nejkvalitnějších jedinců a vtroušených dřevin. Z ekologického hlediska je žádoucí méně intenzivní zásahy s častějším opakováním než naopak.

Obecně je možné k této otázce dotváření porostní struktury dodat, že mnohem účinnější je úsilí pěstitele v porostech smíšených a v porostech stinných dřevin. Nesmíšené porosty slunných dřevin si vytvářejí při veškerém hospodářském úsilí jednoduchou porostní strukturu

s pouze horizontálním zápojem. Právě tato zkušenost musí lesního hospodáře nabídnout k tomu, aby se při obnově porostu vynasnažil podle možnosti vytvářet porosty smíšené, nesterjnové. Jedinou možností zlepšení porostní struktury těchto porostů slunných dřevin je - podle vývojového stadia a kvality porostu - vytvoření druhé porostní etáže buď formou předsadby (za účelem obnovy porostu), nebo podsadby (za účelem vytvoření trvalé druhé etáže stinných dřevin).

OBNOVA LESA

Pod pojmem obnova lesa je třeba rozumět vždy vyrovnaný vztah mezi obnovou těžbou v současném porostu a vznikem následného porostu. Intenzivní a rychle se opakující těžební zásahy vyžadují i rychlou přírůstovou reakci obnovovaného porostu i rychlé plošné rozšiřování obnovy a naopak. Pokud nevznikne žádoucí rovnováha mezi těžbou a vznikem i vývojem následného porostu, je třeba buď snížit intenzitu těžby, nebo urychlit obnovu (podsadbu).

Tato na první pohled samozřejmá a jasná zásada představuje jeden z nejsložitějších problémů praktického pěstování lesů. Ne vždy - zejména při menších zkušenostech lesního hospodáře - se podaří dosáhnout uvedené rovnováhy vztahu mezi těžbou a vývojem následného porostu. Výsledkem je často ukvapeně brzký a příliš intenzivní těžební zásah za účelem uvolnění náletů a nárostů, jehož nežádoucím výsledkem je rychlý rozvoj pasekové vegetace a konečný nezdar obnovy. Menším zlem je v každém případě příliš pomalý postup než příliš rychlý.

Abyste do tohoto problému bylo možné vnést více poznatků, je třeba jej zařadit do výzkumného šetření a matematicky exaktně odvodit postup a jeho intenzitu při:

- přípravě mýtné dospívajících porostů na přirozenou obnovu (péče o porostní zásobu, uvolňovací probírka),
- obnovní fázi (semenná seč, uvolňovací seč, stanovení dimenze mýtné zralých stromů, předržování rozvolněného porostu nad nárosty),
- konečné fázi obnovy (redukce počtu stromů mateřského porostu - proč, kdy, jak, často a kdy konečné domýcení).

V zásadě je pro těžbu dřeva rozhodující kulminace hodnotového přírůstu každého jednotlivého stromu. Touto těžbou jednotlivých stromů, která podporuje světlostní přírůst dosavadních nejvyšších jedinců, se ekologicky orientované (či přírodě blízké) pěstování lesů nejvýrazněji a zásadně odlišuje od dosud běžného pasečného hospodářství, kdy se těží vždy větší počet stromů naraz na souvislé ploše. Ani v pokročilé fázi obnovy se v tomto způsobu hospodaření nepřistupuje k plošnému domýcení. Cílem hospodaření není obnova lesa, ale trvalé plnění všech požadovaných funkcí lesa včetně produkce vysoce kvalitního dřeva, a proto i obnova lesa je pouze prostředkem k dosažení tohoto cíle.

Selhání přirozené obnovy i při přiměřeném prosvětlení je zpravidla výrazem toho, že dynamika ekosystému je již dosavadním způsobem hospodaření výrazně narušena. Příčinou mohou být stanovištní neodpovídající dřeviny, nedostatečná péče o koruny stromů, neodpovídající stav půdy (zejména humusu), popř. i stres vyvolaný vnějšími vlivy (imise, silně okyselená půda apod.). Selhání přirozené obnovy je třeba urychleně diagnostikovat a příčiny podle možnosti odstranit nebo zavést vhodná

kompenzační opatření. Není-li naděje na úspěch těchto opatření, je nutné urychleně přikročit k umělé obnově vhodnými cílovými dřevinami (formou podsadby).

KONTROLA TRVALOSTI V PŘÍRODĚ BLÍZKÉM HOSPODÁŘENÍ

Kontrola trvalosti ve smyslu dlouhodobě neměnné produkce dřeva má v racionálním lesním hospodářství již téměř dvěstoletou tradici. Při stále výrazněji se projevujícím uplatňování ekologických principů hospodaření, které směřuje k přírodě blízkému obhospodařování lesů, musí nutně vyvstát otázka, jak za těchto podmínek provádět kontrolu trvalosti hospodaření.

Důsledným dodržováním výběrných principů v těžbě dříví dochází k tomu, že v pěstování lesů ztrácí postupně svůj význam všechny kategorie času. Těžba dřeva se neurčuje podle věku porostu či stromu, ale podle jeho přírůstu a kvality; přestává proto platit (či vůbec existovat) obmýtná doba. Nic neříkajícím pojmem je průměrný věk porostů, poněvadž v plně rozvinuté formě tohoto způsobu hospodaření je ve všech porostech prakticky stejný. Nemohou proto existovat ani věkové třídy či věkové stupně.

Z toho je zřejmé, že není možné ani provádět kontrolu hospodaření dosavadními metodami hospodářské úpravy lesů. Hospodářskou úpravu lesů je proto nutné přizpůsobit novým formám hospodaření a nikoliv naopak. V rozvinutých formách tohoto způsobu hospodaření je nutné přejít na princip metod kontrolních (B i o l l e y, 1920), kdy se plošnou jednotkou kontroly trvalosti stává porost. Je třeba touto kontrolou zajistit, aby i při trvale jednotlivém výběru stromů k těžbě byl natrvalo zajištěn stejný objem stejně tlustého a stejně cenného dřeva k těžbě. Aby tedy nedocházelo k přetěžbám, jejichž důsledkem by nutně muselo být snižování objemu dříví k těžbě, až by se těžba musela vůbec zastavit s nadějí, že tato pauza umožní opět vytvoření vhodného dřeva k těžbě.

Při takovéto kontrole připadá mimořádný význam rozdělení tloušťkových četností stromů (L i o c o u r t, 1989; M e y e r, 1993, aj.). Protože v rozsáhlých hospodářských celcích není z ekonomických důvodů možné průměrkování porostů naplno (jak to předpokládají klasické kontrolní metody), je nutné přejít k opakovaným namátkovým šetřením např. s využitím relaskopické metody, s doplňkovým průměrkováním všech relaskopicky zaujatých stromů. Přitom je třeba zajistit, aby pro toto namátkové šetření bylo i při opakovaných měřeních možné identifikovat všechny měřené stromy (S t e r b a, 1993).

Při této krátké zmínce o kontrolních metodách nelze nezpomenout našeho vynikajícího lesníka A. T i c h é h o, který své myšlenky o kontrolních metodách publikoval v roce 1884, tedy o dva roky dříve než oficiálně uznávaný zakladatel kontrolních metod G u r n a u d (1886). Vzpomínka na A. Tichého je nutná i z toho důvodu, že se jako jeden z prvních lesníků vůbec přihlásil již v názvu svého spisu k myšlence „obhospodařování lesa podle zákonů přírody“.

Po dobu přechodu od lesa pasečného k lesu výběrnému je však možné ještě používat k plánování a kontrole hospodaření do jisté míry upravenou dosavadní hospodářsko-úpravnickou soustavu věkových tříd (stupňů).

Tato modifikace současné hospodářské úpravy lesů je žádoucí i z toho důvodu, že v řadě (nebo ve většině) případů není a nebude dosažen výběrného lesa cílem ekologicky orientovaného pěstování lesů a nebude tedy nutné pracovat kontrolními metodami.

PŘÍHLÉDNUTÍ K ANTROPOGENNÍM VNĚJŠÍM VLIVŮM

Antropogenní vnější vlivy dnes vytvářejí na rozsáhlých plochách lesů prostředí odlišné od původního prostředí přírodních lesů. K této situaci musí pochopitelně přihlídnout i ekologicky orientované pěstování lesů.

Zejména imise omezování a posléze vyloučením spontánní reprodukce lesa eliminují základní podmínku regenerace a tím i trvalosti lesních ekosystémů, a to i tam, kde zatím nedochází k totálnímu odumírání lesních porostů. Kromě toho porušení ekologické stability lesních ekosystémů navozuje i podmínky pro ataky škůdců a urychluje tak rozvrát lesních ekosystémů. Taková přeměna původního přírodního prostředí proto zásadně ovlivňuje i stanovené cíle hospodaření a je nutné určit nová kritéria pro stanovení cílů i pro cesty k jejich dosažení.

Na plochách zcela zničených lesů zcela zřetelně dochází k regresní sukcesi, tj. k zatravnění porostní půdy a jen pomalému pomístnímu nástupu pionýrských dřevin. Ve snaze tuto sukcesi urychlit sáhl provoz k výsadbě tzv. náhradních dřevin, u kterých se předpokládala vyšší tolerance vůči imisnímu zatížení. Tento prvotní požadavek většinou zastínil hlavní požadavek při volbě dřevin - soulad ekologických požadavků dřevin s komplexním stavem biotopu. Ve většině případů byly použity introdukované dřeviny (smrky a borovice) bez přesné znalosti jejich původu a požadavků na stanoviště a dále i domácí dřeviny nevhodného původu (borovice, modřín, jeřáb, bříza). Vznikly tak porosty stanovištně většinou nevhodné, nekvalitní, se sníženou funkční účinností a takřka s nulovou hospodářsky využitelnou produkcí dřeva. Tyto porosty náhradních dřevin jsou nyní navíc postižovány škodami všech možných druhů - snůh, hmyz (často dosud téměř neznámý a hospodářsky zcela bezvýznamný), drobní hlodavci i zvěř. Tyto porosty nelze považovat za fázi přirozené sukcese a ponechat jim nerušený další vývoj (jak se někdy doporučuje).

Tyto porosty je třeba rekonstruovat ještě před jejich úplným rozpadem a zavést na tyto plochy s částečně zlepšenými podmínkami a při současném poklesu imisního zatížení vhodné cílové dřeviny, odpovídající současnému růstovému podmínkám. Bylo by však hrubou ekologickou chybou provést úplnou likvidaci těchto porostů náhradních dřevin a cílové dřeviny vysazovat na holou plochu. Znamenalo by to naprosté nepochopení funkce porostů náhradních dřevin pro vytváření příznivějšího růstového prostředí následného porostu cílových dřevin. Stanovišti odpovídající cílové dřeviny (především buk) je třeba vpravovat v řídším sponu přímo do porostů náhradních dřevin a využívat v maximální míře jejich funkci mikroklimatickou, meliorační i ochrannou. Zejména porosty smrku pichlavého mohou poskytovat významnou ochranu buku i proti zvěři. Teprve po uchycení vysazených cílových dřevin je možné přikročit k postupné likvidaci náhradních dřevin.

Za současné situace je třeba také ustoupit od tzv. imisních těžeb, tj. těžeb zcela nebo téměř zcela odumřelých porostů na rozsáhlých plochách naholo. Je třeba

přejít na normální obnovní postup hned v počátcích imisního poškození porostů a v maloplošných skupinách zajišťovat jejich obnovu. Volbu dřevin bude však nutné i nadále omezit převážně na listnáče, z jehličnatých dřevin pouze na modřín. Výjimku budou tvořit pouze vyšší horské polohy, které se bez smrku neobejdou.

Je potřebné se ještě znovu zamyslet nad dalším postupem ve zcela již odumřelých porostech ve vyšších horských polohách, zejména v ochranných lesích. Zpracování, vyklizování a doprava tohoto dřeva je vzhledem k terénu mimořádně nákladná a přitom je dřevo zpravidla méně kvalitní. U zcela odumřelého dříví v těchto podmínkách neexistují proto ani ekonomické, ani ochranné důvody proti upuštění od jeho těžby. Nejvýš by bylo možné doporučit, aby suché stromy byly - především na strmých svazích - směrově (tj. po vrstevnici) pokáceny a ponechány již bez dalšího zásahu na místě. Toto jednoduché opatření je rozhodně to nejlevnější proti sesuvům sněhových mas a vzniku lavin, proti erozi půdy a vzniku půdních nářtí, výmólů, sráž a plošných sesuvů.

I když tlející dřevo, zejména tlustších kmenů, nepředstavuje žádný ideální výživný substrát, přece jen ponechání stromů na místě znamená určité obohacení půdy o živiny, o organickou hmotu a také v ostatních směrech (úprava půdní struktury a vodního režimu půd, ochrana proti ztuhnutí půd, proti vysychání či proti povrchovému odtoku srážkových vod) znamená z ekologického hlediska optimální řešení. Rozhodně lepší než důsledné vyčištění všeho mrtvého dříví a jeho nákladné a půdu poškozující vyklizování a následná velkoplošná (např. buldozerová) příprava půdy.

Při tomto ponechání mrtvých stromů na místě probíhají v takto narušených ekosystémech současně - i když ne stejně rychle, ale spojitě - dvě formy přirozené sukcese: - konzumptivní či spotřební, jejímž konečným efektem je humifikace a mineralizace tlející organické hmoty, - formativní či tvořivá, vedoucí k postupné, zpravidla velmi dlouhodobé, obnově lesa.

Tyto vzájemně se prostupující dynamické pochody představují úsek života lesních ekosystémů, o němž nám dosud chybí jakékoliv hlubší znalosti. Je tomu tak proto, že dosavadní hospodaření v lese sledovalo vždy - i v případech rozsáhlých kalamit - v první řadě záchranu dřevní hmoty a preventivní opatření proti přemnožení hmyzích škůdců. Ani v teorii pěstování lesů proto nebyla věnována pozornost ekosystémovému významu mrtvého dříví a nástupu pionýrské vegetace na holinách a další přirozené sukcese.

Je proto třeba zatím alespoň v menším měřítku přejít k tomuto ekosystémově optimálnímu postupu a sledovat tempo obou uvedených forem sukcese při hledání možností, jak toto tempo v souladu s přírodou urychlit. Není totiž možné a priori odmítnout námitky, že na rozsáhlých holých plochách bude tvořivá sukcese postupovat neúnosně pomalu zejména pro nedostatek semene vhodných dřevin. Naproti této námitce je však možné postavit empirický poznatek, že četnost nasazení smrku na tlejícím dřevě je častá a že se zvyšuje s nadmořskou výškou.

Jako závažnou námitku proti uvedenému postupu přirozené sukcese je nutné uznat zákonem stanovenou povinnost včasného zalesnění holin. Aby bylo možné požadovat v konkrétních případech výjimky z ustanovení zákona, je nutné urychleně založit dlouhodobé pokusy

s tímto zaměřením. Nejvhodnější podmínky k tomuto účelu poskytuje Krkonošský národní park. Pro úplnost ještě poznamenávám, že pokusy obdobného rázu byly již založeny v Národním parku Bavorský les a také ve Švýcarsku.

OMEZOVÁNÍ ZÁTĚŽE LESNÍCH EKOSYSTÉMŮ

Ekologicky orientované hospodaření v lesích se nemůže omezovat pouze na aktivní úpravu porostní skladby (která je sice prvořadá), ale musí zabírat i nadměrné zatěžování lesních ekosystémů. Jako zatěžování označujeme antropogenně vyvolávané poruchy ekosystémů, které ohrožují jejich funkční schopnost, popř. i jejich existenci (Ellenberg, 1972; Rehfuess, 1974). Tyto nepříznivé antropogenní vlivy postihují zpravidla nejen organickou složku ekosystémů, ale i prostředí (biotop) a jejich vzájemné vztahy.

Přírodní krizové situace vyvolané bezpříčinně člověkem (např. požáry od blesku) se nepovažují za zátěž ekosystému v uvedeném smyslu. Také běžné zásahy lesního hospodářství nepovažujeme dnes - protože prakticky všechny lesy ve střední Evropě jsou již lesy hospodářskými - za zátěž ekosystémů, pokud není ohrožena jejich funkční schopnost. Na druhé straně je nutné za zátěž ekosystému považovat taková opatření, která sice v systému samotném nevyvolávají žádné ohrožení, narušují však látkovou výměnu a vzájemné vztahy s ostatními složkami krajiny (např. hnojení lesních porostů).

Každý systém má schopnost až po určitou mez odolávat vnějším vlivům prostředí a zachovávat tak svou neměnnou existenci a funkční potenciál. Tato tolerance ekosystémů vůči vnějším vlivům je pochopitelně značně proměnlivá v čase i v prostoru. Nelze tedy určité lokální zkušenosti zjednodušeně přenášet do jiných oblastí, i když jde o velmi příbuzné ekosystémy a stejné antropogenní vlivy.

Zatěžování lesních ekosystémů není u nás žádným novým jevem. Rozsáhlá odlesňování krajiny od počátku mladší doby kamenné vedla ke zničení lesů na velkých plochách. Zbývající lesy - pokud nebyly v té době nepřístupné - sloužily především k výkonu myslivosti, k pastvě dobytka, k těžbě hrabanky a k bezohledné těžební exploataci. Ve druhé polovině 18. století začala éra plánovitě obnovování lesů a jejich pěstování, čím byla umožněna postupná regenerace lesních ekosystémů.

V současné době jsou lesy vystaveny celé řadě vážných nebezpečí, z nichž za nejzávažnější je možné považovat (Poleno, 1980):

- působení imisí v atmosféře,
- kontaminaci lesní půdy v důsledku znečištění solením, rozlévání pohonných hmot a olejů apod.,
- antropogenně vyvolávané změny klimatu,
- ukládání odpadů v lesích,
- rekreační využívání lesů,
- nadměrné stavy lovné zvěře (především jelenů),
- nevhodné druhové skladby porostů,
- nevhodné hospodářské způsoby a jejich formy,
- mechanizaci všech lesnických činností (především při vyklízkování dřeva),
- nadměrně hustou síť lesních cest a svážnic,
- používání pesticidů v lesním hospodářství,
- hnojení lesních půd.

Prvních šest jmenovaných případů je vyvoláno především nelesnickou činností (zejména průmyslovou) a jejími důsledky. Lesnímu hospodářství přitom vzniká povinnost bránit lesy za podpory celé společnosti proti překročení hranic únosnosti tohoto zatížení a hledat modifikace způsobů hospodaření, aby byly zajištěny alespoň nejdůležitější funkce lesů. I když možnosti lesního hospodářství jsou v tomto směru omezené, je na řadě příkladů vidět, že i krajně kritickou situaci lze do značné míry zvládnout.

Zbývající formy zatěžování lesních ekosystémů jdou k tíži samotnému lesnímu hospodářství. Řešení zátěže, které je v kompetenci pěstování lesů (volba dřevin, volba hospodářských způsobů a jejich forem) bylo již probráno v předcházejících kapitolách. K používání pesticidů a průmyslových hnojiv stačí uvést, že je sice nesrovnatelně nižší než v zemědělství, že však i v lesním hospodářství je třeba přistoupit k jejich dalšímu omezení, jak je to již běžné v řadě zemí.

Je třeba se ještě vyjádřit ke dvěma případům zátěže lesních ekosystémů, které s pěstováním lesů jen okrajově souvisejí - k síti lesních cest a svážnic a k mechanizaci prací v lesním hospodářství. Obojí je v lesním hospodářství potřebné, je třeba však volit přiměřený rozsah těchto opatření, vhodný způsob aplikace a hledat i jiné cesty řešení. Dosavadní rozsah těchto opatření vede skutečně k nadměrnému zatěžování lesních ekosystémů, ohrožuje zejména stav lesních půd (uléhání, zamokření, eroze) a plnění vodohospodářské funkce lesa.

PĚSTOVÁNÍ LESŮ VE FUNKČNĚ INTEGROVANÉM LESNÍM HOSPODÁŘSTVÍ

Dnešní společnost požaduje pro sebe od lesů a lesního hospodářství stále více mimoprodukčních účinků. Přitom lesní půda, stejně jako všechny přírodní zdroje, je omezena a nelze ji úměrně k požadavkům rozšiřovat. Je proto nutné plánovitě zvyšovat možnosti nabídky a intenzitu těchto mimoprodukčních efektů, k čemuž musí nejvýznamněji přispět svými metodami pěstování lesů realizací zásad víceúčelového hospodaření v lesích.

Abychom mohli vyhodnotit tyto možnosti pěstování lesů, je nutné si nejprve ujasnit, jak tyto požadované účinky vznikají. Jsou to účinky, které jsou automaticky spojeny s existencí lesa (ve smyslu teorie úplavu)? Nebo to jsou účinky, které souvisejí s obhospodařováním lesa, zejména nějak funkčně modifikovaným? Nebo je dokonce nutné zavést pro dosažení těchto účinků zcela odchylné způsoby hospodaření v lesích?

Odpověď na tyto otázky je nutné diferencovat, protože není možné při hodnocení infrastrukturních účinků a s nimi spojených vnitřních vzájemných vztahů v lesních ekosystémech vyjít z jednotného průběhu dění. Zkušenost ukazuje, že je třeba rozlišit čtyři rozdílná východiska:

1. Četné infrastrukturní účinky lesa jsou spjaty již s jeho pouhou existencí. Zde mám na mysli především klimatické účinky a příznivý vliv na vodní režim.

2. Jestliže je les obhospodařován řádným způsobem, který se pod vlivem lesnických vědám odvozených pravidel stal ve střední Evropě tradicí, pak to přispívá k poskytování celé řady dalších infrastrukturních účinků lesa. To platí zejména pro ochranu půdy, pro ochranu proti vzniku povodní a lavin i pro průchodnost

lesa jako rekreačního prostoru při uplatňování ekologických principů pěstování lesů.

3. Odborně racionální obhospodařování lesa se v rámci daných ekologických podmínek a možností zaměřuje i na ekonomickou optimalizaci (vyplývající z produkce vysoce jakostního dřeva). Jen s nepatrnými ústupky od této ekonomické optimalizace je možné výrazně zintenzívnit a rozšířit nabídku infrastrukturálních účinků lesa. Tato cesta se uplatňuje zejména při zvyšování účinnosti rekreační funkce lesa, především s ohledem na opticko-estetickou účinnost lesa v krajině (vytváření smíšených porostů, méně prosvětlení porostů, prodloužení obmýtní doby, ponechávání výstavků, úprava okrajů lesních porostů podél cest a na hranici lesa atd.).

4. Speciální hospodářská opatření v lese, která vůbec nesouvisí s běžným systémem obhospodařování lesů a zpravidla se také výrazně odchyľují od zmíněného hospodářského cíle, sledovaného ekonomickou optimalizací hospodaření, jsou nutná jen výjimečně na poměrně malých rozlohách lesa (odhadem asi 3 - 4 % rozlohy lesa). Jedná se přitom o podporu speciálních infrastrukturálních účinků jako jsou úpravy parkových a příměstských lesů pro intenzivní rekreační využívání, pro vytvoření zvláštních ochranných účinků proti nepříznivým vlivům deteriorizovaného prostředí (např. proti hluku) či pro zvýšenou ochranu vodních a přírodních léčivých zdrojů (I. pásmo hygienické ochrany).

Tato rozdílná východiska a rozdílný přístup k využívání mimoprodukčních funkcí lesa vedou také k rozdílným nákladům či produkčním ztrátám při podpoře požadovaných účinků.

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že z hlediska komplexní ekologicko-ekonomické optimalizace pěstebních opatření s přihlédnutím k požadovaným infrastrukturálním účinkům je nejvýznamnější skupina lesů, uvedená pod číslem 3, kde se při dodržení všech ekologických principů vychází i z ekonomické optimalizace, jejíž nepatrná úprava v zájmu požadované mimoprodukční funkce umožňuje vytvořit podmínky pro skutečně integrované lesní hospodářství. Pro lesy ve skupině 1 a 2 nejsou vůbec žádné další úpravy nutné a lesy zvláštního určení ve skupině 4 mají jen malou rozlohu, takže nezbytná opatření v zájmu mimoprodukčních funkcí nemají žádnou významnou ekonomickou úlohu.

Úkolem pěstování lesů ve funkčně integrovaném lesním hospodářství je uvést všechny požadavky na hmotné i nehmotné statky a účinky do optimálního souladu, aby produkční a výnosové ztráty byly co nejnižší a celkový efekt hospodaření v lese co nejvyšší. Nemohu v příspěvku zacházet do podrobností a musím proto upozornit pouze na některé významnější možnosti praktické optimalizace. Je to zejména nutnost úpravy druhové skladby lesních porostů a úpravy prostorové skladby, zejména zakmenění porostů. Podrobnosti k této otázce jsem uvedl v řadě dalších publikací (P o l e n o , 1976b, 1978, 1982e, 1985). Důležitým opatřením v tomto směru je i optimalizace obmýtní a obnovní doby a některá další hospodářsko-úpravná opatření (P o l e n o , 1974, 1979c).

Při hodnocení rekreační funkce lesa nelze přehlédnout ani její nepříznivé vlivy na půdu i vegetaci včetně lesních dřevin (P o l e n o , 1988). Jediným účinným protipatřením je plánovitě rozmístění rekreačních aktivit (zejména v příměstských lesích s vysokou návštěvností) do těch lesních ekosystémů, které vykazují nejvyšší míru

biologické únosnosti rekreace. Ta vyplývá z dispozice ekosystémů, jejich stability a ohrožení na jedné straně a přirozené regenerační schopnosti na druhé straně (P o l e n o , 1982c).

K nejvýznamnějším lesům zvláštního určení ve skupině 4, které vyžadují specifické úpravy porostních struktur zcela bez ohledu na funkci produkční, jsou především lesy v intravilánu měst a obcí (P o l e n o , 1980c) a dále různé typy ochranných lesních pást, sledujících ochranu proti větru, hluku, působení imisí apod. (P o l e n o , 1982d).

MOŽNOSTI REALIZACE EKOLOGICKY ORIENTOVANÉHO PĚSTOVÁNÍ LESŮ

Zmínil jsem se již v úvodu, že požadavek ekologicky orientovaného hospodaření v lesích nabývá v posledních letech na důraznosti i významu. Tomuto principiálnímu trendu se nelze bránit, nemá-li se lesní hospodářství v očích veřejnosti, která ve všech oborech a hospodářských odvětvích požaduje orientaci na ekologii (idea trvale udržitelného života), zcela zdiskreditovat.

Ekologicky orientované hospodaření v lesích i v poněkud zúženém pojetí pěstování lesů je však pojem velice široký, který není možné do všech důsledků a detailů postihnout v jedné časopisecké publikaci. Jsou proto vyslovovány a publikovány zpravidla obecně platné zásady tohoto hospodaření, avšak s významnými rozdíly v praktické orientaci a realizaci požadovaných úprav hospodaření. Tomu odpovídají i odlišné názvy směrů, které se k ekologicky orientovanému hospodaření hlásí - hospodářství trvale tvořivého lesa, přírodě blízké hospodářství, alternativní lesní hospodářství, adaptivní lesní hospodářství apod.

Přidržel jsem se v příspěvku převážně směru, označovaného jako přírodě blízké lesní hospodářství, protože se mi jak terminologicky, tak i prakticky uplatňováním zásad jeví jako nejvhodnější. V tomto přesvědčení mě utvrzuje stoupající význam tohoto pěstebního směru v Evropě, který se promítá i do lesních zákonů, vydávaných v posledních letech (především švýcarský zákon a většina zemských zákonů v Německu). Tyto lesní zákony výslovně doporučují aplikaci přírodě blízkého způsobu obhospodařování lesů, který se již prakticky osvědčil v řadě lesních majetků (soukromých, obecních a v poslední době i státních). Tento pěstební směr může u nás úspěšně navázat na naše podrobné hospodářství.

Zákonné doporučení určitého způsobu hospodaření a lesnickou osvětou šířené bližší informace o tomto pěstebním směru však rozhodně neznamenají povinnost jeho zavádění. Realizace ekologicky orientovaného pěstování lesů je věcí každého vlastníka lesa a jeho odborného lesního hospodáře. Je to věc jejich svědomí a odpovědnosti vůči dalším generacím.

Počítám s tím, že můj příspěvek vyvolá diskusi s četnými souhlasnými, ale i nesouhlasnými názory. Zdůrazňuji proto znovu, že základními prvky ekologicky orientovaného pěstování lesů jsou:

- vytvoření optimální, stanovištní a cílům hospodaření odpovídající struktury lesních porostů (druhové, věkové a prostorové),
- omezení plošného způsobu hospodaření a přechod převážně na způsob individuální, tj. na každý jednotlivý strom; to vede implicitně k omezení schematických výchovných zásahů a holých sečí, nevylučuje však aplikaci holosečných obnovních prvků (kotlíku, klínu, násepku apod.), pokud to dané podmínky vyžadují,

- v maximální míře využívání přirozené obnovy lesa, pokud to současný stav lesních porostů umožňuje.

Ekologicky orientované pěstování lesů není tedy vázáno na žádné myšlné schéma či formu obnovy. Rozhodně je nelze ztotožňovat s požadavkem výběru lesa, i když ani tento hospodářský způsob se nevylučuje. Ještě rozhodněji je nutné se postavit proti názorům, že ekologicky orientované pěstování lesů usiluje o dosažení stavu přírodních lesů; usiluje však o reálnou minimalizaci rozdílu mezi přírodními a hospodářskými lesy, a to cestou intenzifikace pěstování lesů.

Neobstojí ani námitka, že ekologicky orientované pěstování lesů nelze uplatňovat v podmínkách, kde většina lesních porostů má nevhodnou druhovou skladbu, a to s odůvodněním, že přirozená obnova lesa je zde nežádoucí. Právě v takových silně narušených lesních ekosystémech je ekologizace hospodaření žádoucí nejvíce. Přirozenou obnovu (která není jediným či rozhodujícím prvkem tohoto způsobu hospodaření) však nelze ani v těchto podmínkách považovat zásadně za nežádoucí. Přirozená obnova smrku má i ve smrkové monokultuře svůj ekonomický i ekologický význam.

Ekologicky orientované pěstování lesů nechce upadnout do druhého extrému, aby zcela vylučovalo z lesních porostů ekonomické jehličnaté dřeviny. Přirozená obnova smrku pod clonou umožňuje uplatňovat princip individuálního přístupu k jednotlivým stromům, aniž by došlo k nežádoucím zabuňčení pŕdy a ke ztížení jakékoliv obnovy lesa. Přirozená obnova umožňuje v tomto případě využít smrku jako jedné z dřevin následného smíšeného porostu. Pokud by její rozsah byl větší, než by odpovídalo obnovnímu cíli, pak poslouží jako zápojná dřevina, do které je možné ve velmi řídkém sponu (3 x 3 až 4 x 4 m) vysazovat vyspělé sazenice dalších dřevin (např. buku, dubu apod.). Místo 12 000 sazenic těchto listnatých dřevin na hektar postačí výsadba 600 až 1 100 sazenic. To umožní s omezeným počtem sazenic těchto dřevin (především buku) zajistit obnovu na desetinásobně až dvacetinásobně větší ploše.

S ekologickým pěstováním lesů souvisí i řada problémů a otázek, jichž jsem se v tomto příspěvku buď nedotkl vůbec, nebo pouze letmo. Z nejzávažnějších problémů se to týká introdukce dřevin (nejen douglasky a jedle obrovské, ale i třeba modřínů, které mohou při očekávaných klimatických změnách přispět k přežití lesů), zavážení nepůvodních ekotypů dřevin, zakládání semenných sadů (pocházejících z omezeného množství klonů, což omezuje biodiverzitu), šlechtění lesních dřevin, hnojení lesních porostů apod. I tyto problémy je nutno odpovědně vyřešit.

ZÁVĚR

Orientace na ekologii, patrná ve společnosti i v hospodářské sféře v posledních letech, dává nové podněty a nový obsah i pěstování lesů. Oživují se některé starší ideje a směry (les trvale tvořivý, lesní hospodářství blízké přírodě, podrobní hospodářství), kterým se dává hlubší teoretická báze a oprošťují se tak od některých nepřesností a omylů, vyplývajících z pouhé empirie. S přihlédnutím k těmto starším a inovovaným pěstební směry i k současným požadavkům se projevuje potřeba definovat obecné zásady i praktické konsekvence pro ekologicky orientované pěstování lesů.

Předmětem tohoto směru pěstování lesů je lesní ekosystém se svými strukturami, funkcemi, dynamikou i stabilitou. Opatření k zachování a k ekologicky orientovanému obhospodařování těchto ekosystémů se označují jako ekotechnologie. Jejich orientace vychází ze srovnání potenciální přirozené a skutečné struktury lesa. Toto srovnání a zjištění míry odchylky (hemerobie) vede spolu s přihlédnutím k požadovaným funkcím a účinkům lesa ke konkretizaci hospodářských opatření. Cílem ekologicky pojetého pěstování lesů je minimalizace odchylky skutečného hospodářského lesa od lesa přírodního při zachování ekonomických principů hospodaření a optimálního plnění funkcí lesa.

V příspěvku jsou uvedeny základní principy ekologického pěstování lesů, požadovaná struktura (druhová, věková, prostorová) lesních ekosystémů a nejdůležitější praktická opatření takto pojetého pěstování lesů (ekotechnologie). Zejména této otázce je věnována zvýšená pozornost, protože zatím se u nás požadavky na ekologicky chápání hospodaření v lesích pohybují převážně v rovině nekonkrétních prohlášení. Výjimku tvoří pouze Odvětvová koncepce tvorby a ochrany životního prostředí a racionálního využívání přírodních zdrojů v odvětví lesního hospodářství (1986), bohužel však v lesnické praxi neznámá a neuplatňovaná. Na závěr je projednán příspěvek pěstování lesů k víceúčelovému (funkčně integrovanému) lesnímu hospodářství, důrazně požadovanému lesnickou politikou.

Literatura

- ASSMANN, E.: Waldertragskunde. München-Bonn-Wien, 1961: 490.
- BIOLLEY, H.: L'aménagement des forêts par la méthode expérimentale et spécialement la méthode du contrôle. Paris-Neuchâtel, 1920: 92.
- ČÍŽEK, J. - STONE, B.: Příspěvek k teoretickým základům podrobního hospodářství. Sbor. LF VŠU Praha, 1963: 135-155.
- DANNECKER, K.: Neue Schule der Waldbautechnik. Allg. Forstz., 6, 1951, č. 23/24: 249-254.
- ELLENBERG, H.: Belastung und Belastbarkeit von Ökosystemen. Tagungsbericht d. Gesellschaft f. Ökologie, Giessen, 1972: 19-32.
- GADOW, W. H.: Weiterentwicklung unserer Wälder. Bremen, 1982.
- GAYER, K. J.: Der Waldbau. München, 1880.
- GURNAUD, A.: La méthode du contrôle. Paris, 1886.
- KRAPFENBAUER, A.: Quo vadis Silva Austriae? Was wird aus dem Wald Österreichs? Österr. Forst., 5, 1993: 8-12.
- KRUTZSCH, H. - WECK, H.: Bärenthoren 1934. Der naturgemässe Wirtschaftswald. Neudamm, 1935.
- LEIBUNDGUT, H.: Waldbau in Jahr 2000. Österr. Forst., 4, 1992: 5-6.
- LIOCOURT, F.: De l'aménagement des sapinières. Besançon, 1898.
- MAYER, H.: Auswirkungen der Klimaveränderungen auf den Schutzwald im Gebirge. Österr. Forst., 4, 1992: 7-8.
- MAYER, H.: Urwald - Holzplantage - Urwald: Quo vadis Waldbau? Auf Umwegen zu einer naturnahen Waldwirtschaft. Österr. Forst., 5, 1993: 35-39.
- MEYER, H. A.: Eine mathematisch-statistische Untersuchung über den Aufbau des Plenterwaldes. Schweiz. Z. Forstwes., 84, 1933: 93-117.
- MLINŠEK, D.: Zur Weiterentwicklung von Altersklassenwäldern. Österr. Forst., 4, 1992: 9-11.
- MÖLLER, A.: Der Dauerwaldgedanke. Sein Sinn und seine Bedeutung. Berlin, 1922.

PLÍVA, K.: Diferencované způsoby hospodaření v lesích ČSR. Praha, 1980: 214.

PLÍVA, K. - ŽILÁBEK, I.: Přírodní lesní oblasti ČSR. Praha, 1986: 316.

POLENO, Z.: Zvýšené těžby a jejich umísťování. Lesn. práce, 38, 1959, č. 5: 207-212.

POLENO, Z.: Podrobné hospodářství jako jedna z cest ke zvýšení produkce lesa. [Kandidátská disertační práce.] Praha, 1967: 236.

POLENO, Z.: Zdravotně-rekreační funkce lesů a hospodářská úprava. In: IX. tech.-ekon. konf. ÚHÚL, Zvolen, 1974: 107-135.

POLENO, Z.: Provozní cíle a metodika jejich stanovení. [Závěrečná zpráva.] VLÚ-VŠZ Praha, 1976a: 296.

POLENO, Z.: Die Erholerfrequenz im Wald. In: Trees and forests for human settlements. Toronto, 1976b: 63-75.

POLENO, Z.: Vliv zakmenění na produkci a funkční efekt lesa. Zpr. lesn. Výzk., 1978, č. 2: 34-37.

POLENO, Z.: Metodika produkčního srovnávání smíšených a stejnorodých porostů. Práce VÚLHM, 54, 1979: 189-207.

POLENO, Z.: Complex evaluation of mixed forest stands. Commun. Inst. for Czechoslov., 11, 1979b: 113-126.

POLENO, Z.: Hospodářská úprava lesů zdravotního významu. Lesnictví, 25, 1979c: 945-959.

POLENO, Z.: Potenciální produkce smíšených porostů. Práce VÚLHM, 57, 1980a: 97-122.

POLENO, Z.: Vliv intenzifikace lesního hospodářství na ekosystémy. Zpr. lesn. Výzk., 1980b, č. 1: 1-5.

POLENO, Z.: Lesy a stromová zeleň na území města. Les. průvodce, 1980c, č. 1: 80.

POLENO, Z.: Vývoj smíšených porostů. Práce VÚLHM, 59, 1982a: 179-203.

POLENO, Z.: Vliv sníženého zakmenění na přírůstek porostů. Práce VÚLHM, 61, 1982b: 175-194.

POLENO, Z.: Plánovitě rozmístění rekreace v lesích příměstské zóny. Lesnictví, 28, 1982c: 203-219.

POLENO, Z.: Akustické účinky lesů a ochranných pásů zeleně. Zpr. lesn. Výzk., 1982d, č. 1: 3-7.

POLENO, Z.: Zásady hospodaření v lesích s převládající zdravotní, hygienickou a rekreační funkcí. In: Les v krajině, Bratislava, 1982e: 215-225.

POLENO, Z.: Principy vedení chovajstva v lesích s preobladajúcimi ozdorovitelnoji, gigeničeskoji i rekreacnoji funkcijami. In: Les v strane, Moskva, 1985: 113-125.

POLENO, Z.: Wpływ masowej turystyki na roślinność i glebę. In: Zasoby glebowe i roślinne, Warszawa, 1988: 470-486.

PRŮŠA, E.: Pflanzeneislesy České republiky. Praha, 1990: 248.

REHFUESS, K. E.: Belastungen von Waldökosystemen - Möglichkeiten der Vorbeugung und Abwehr. Forstwiss. Cbl., 93, 1974: 10-23.

REININGER, H.: Zielstärken-Nutzung oder Plenterung des Altersklassenwaldes. (5. Aufl.) Wien, 1992: 163.

SCHIELER, K. - SCHADAUER, K.: Zuwachs und Nutzung nach der Österreichischen Forstinventur 1986/90. Österr. Forst., 1993, č. 4: 22-23.

STERBA, H.: Nachhaltigkeitskontrolle in einem Zielstärkennutzungsbetrieb. Österr. Forst., 1993, č. 4: 12-13.

STOSZEK, K.: Adaptiver Waldbau. Österr. Forst., 4, 1992: 12-13.

STOSZEK, K.: Adaptive Waldbewirtschaftung. Österr. Forst., 4, 1992: 14-16.

ŠILAR, J. et al.: Lesní zákon a souvislé předpisy. Praha, 1980: 356.

ŠINDELÁŘ, J.: K otázce zastoupení dřevin ve skladbě lesů České republiky. Zpr. lesn. Výzk., 1993, č. 1: 1-8.

THOMAS, H.: Prinzipien eines ökologisch orientierten Waldbaus. Forstwiss. Cbl., 111, 1992: 141-155.

TICHÝ, A.: Forsteinrichtung in Eigenregie des auf eine möglichst naturgesetzliche Waldbehandlung bedachten Wirtschafters. Berlin, 1884.

de TURCKHEIM, B.: Naturnahe Waldwirtschaft als Grundlage einer multifunktionalen Nutzung des Waldes. Österr. Forst., 1993: 5-7.

ULRICH, B.: Zur Stabilität von Waldökosystemen. Forstarchiv, 52, 1981, č. 5: 165-170.

Odvětvová koncepce tvorby a ochrany životního prostředí a racionálního využívání přírodních zdrojů v odvětví lesního hospodářství. Praha, MLVH 1986.

Došlo 30. 8. 1993

POLENO, Z. (Praha): *Ecologically sound silviculture*. Lesnictví-Forestry, 40, 1994 (1-2): 65-72.

Ecologically sound attitudes in the society and in the economy which have been stressed in recent years provide new stimuli and new approach to silviculture. Some older concepts and methods have been revived (permanently formative forest, forest management friendly to the environment, shelterwood management), which are being developed on a deeper theoretical basis, while being deprived of some inaccuracies and errors which ensued from mere empirical application. Considering these older and newer trends and present requirements, it is necessary to define general principles and practical consequences for ecologically-aimed silviculture.

This silvicultural trend is focused on a forest ecosystem with its structures, roles, dynamics and stability. Measures taken to preserve these ecosystems and measures of ecologically aimed management of these ecosystems represent the segment of ecotechnology. The measures of ecotechnology are based on a comparison of the potential natural and actual forest structure. This comparison and determination of the rate of deviation (hemero-bia), and regarding the required roles and effects of the forest, provide for specification of management measures. The objective of ecologically-conceived silviculture is to minimize the deviation of the actual commercial forest from the natural forest while economic principles of management are maintained and optimum fulfilment of forest roles is secured.

In this paper the principles of ecological silviculture involving environment-conserving management practices are described. Requirements for adjustment of species, age and spatial structure of forest stands are specified, the implementation of which is based on the specific growth conditions (forest typology helps identify these conditions), and on management targets formulated in forest policy.

Establishment of the required forest structure mean to abandon simple forest structures (pure coeval stands with horizontal canopy) and to focus on more complex structures (mixed stands of different age, with mostly vertical canopy). Such a forest structure cannot be achieved by taking schematic measures; it is necessary to take into consideration biological requirements of forest species, their sociability, interactions and dynamics of stand evolution. For the purposes of exact knowledge of these tree species requirements within their complex population, development of the remaining natural forest stands should be observed, while the optimum forest structure should be created by commercial mathematical models.

Practical measures to be taken in forest stands (ecotechnology) are developed on the basis of theoretic-

cally formulated strategy and requirements for ecologically sound silviculture. These measures include practices to secure ecological sustainability of the forest (of forest stands and sites, particularly of the soil), to shape the structure of current forest stands, and especially to provide for forest regeneration. Applications of all these measures imply a certain clash of theoretical requirements and actual possibilities which are limited by objective circumstances and by the requirement of management economy. But the principles of multi-purpose forest management can be applied through convenient optimization methods.

Anthropogenic external effects on the forest are a great problem since they produce the environment radically different from the environment of natural forest on vast areas. Ecologically sound silviculture must be aware of

this fact, and new criteria for management targets and for ways of their achievement in the given circumstances should be formulated.

The last chapter contains a consideration of the necessity and actual opportunities for introduction of ecologically-aimed silviculture approaching forest management which is friendly to the environment. Our attitude to objections which may be raised by conservative silviculturists and to economic objections has also been explained.

forest ecosystem; structure of forest ecosystems; dynamics and stability of forest ecosystems; permanently formative forest; forest management friendly to the environment; ecotechnology; loads of forest ecosystems; multi-purpose forest management

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Zdeněk Poleno, CSc., Malovická 2760/7, 141 00 Praha 4

AD *eko*
A.S.

ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ FINANČNÍ LEASING
- ☐ ZPROSTŘEDKOVATELSKOU OBCHODNÍ ČINNOST
- ☐ PORADENSTVÍ V OBLASTI PODNIKÁNÍ, FINANCOVÁNÍ A ORGANIZACE

◆
ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2

tel.: 258 342 fax: 207 229
◆

Pokyny pro autory

Obecné pokyny

Časopis Lesnictví-Forestry uveřejňuje původní vědecké práce ze všech oborů lesnictví, které mají vztah k lesním ekosystémům rostoucím ve střední Evropě. Autor práce je odpovědný za původnost příspěvku; práce nesmí být publikována nebo zaslána k publikování do jiného časopisu. Rozsah zaslání příspěvku nemá přesáhnout 20 stran (A4 formátu, psaných oběma stranami) včetně tabulek, obrázků, literatury, abstraktu a souhrnu. K publikování jsou přijímány práce psané v češtině, slovenštině nebo angličtině. Zaslání rukopisů musí obsahovat anglický souhrn o rozsahu 2 - 3 strany. Autor odpovídá za správnost anglického textu. Rukopisy mají být napsány na papíře formátu A4 (60 úhloží na řádku, 30 řádků na stránce). Uspořádání článku musí odpovídat formě, ve které jsou články v časopisu Lesnictví-Forestry publikovány. Je třeba zaslat dvě kopie rukopisu na adresu vedoucí redaktorky: Mgr. Radka Chlebečková, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 120 56 Praha 2, Slezská 7. O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému přínosu a celkové kvalitě práce a s přihlédnutím k významu článku pro lesní hospodářství.

Úprava textu

Rukopis má obsahovat titulní stranu, na které je uveden název článku, jméno autora (autorů), název a adresa instituce, kde práce byla vypracována, a číslo telefonu a faxu autora.

Každý článek by měl obsahovat abstrakt, který nemá mít více než 120 slov, a klíčová slova. Úvod by měl být stručný, s uvedením zaměření a cíle práce ve vztahu k dosud provedeným pracím. Neměl by v něm být uváděn rozsáhlý přehled literatury. V kapitole Materiál a metody by měl být uveden popis použitých experimentálních metod tak, aby byl postačující pro zopakování pokusů. Měly by být uvedeny obecné i vědecké názvy rostlin. Je-li zapotřebí používat zkratky, je nutné při prvním použití zkratky uvést i její plný název. Je nezbytné nutně používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI. V části Výsledky by měla být přesně a srozumitelně prezentována získaná data a údaje. V kapitole Diskuse se obvykle získané výsledky konfrontují s výsledky dříve publikovanými. Je přípustné spojit část Výsledky a Diskuse v jednu kapitolu. Citování literatury v textu se provádí uvedením jména autora a roku vydání publikace. Při větším počtu autorů se uvádí v textu pouze první z nich a za jeho jméno se doplní zkratka „et al.“.

V části Literatura se uvádějí pouze publikace citované v textu. Citace se řadí abecedně podle jména prvního autora: příjmení, zkratka jména, plný název práce, úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, první a poslední strana. A knihy je uvedeno i místo vydání, vydavatel a rok.

Tabulky

Tabulky jsou číslovány průběžně a u každé je uveden i nadpis. Každá tabulka je napsána na jednom listu.

Obrázky

Jsou přiloženy jen obrázky nezbytné pro dokumentaci výsledků a umožňující pochopení textu. Současné uvádění stejných výsledků v tabulkách a na grafech není přijatelné. Všechny obrázky musí být vysoce kvalitní, vhodné pro reprodukci. Nekvalitní obrázky nebudou přefotografovány, budou autorovi vráceny. Fotografie musí být dostatečně kontrastní. Všechny obrázky je třeba číslovat průběžně arabskými číslicemi. Jak grafy, tak i fotografie jsou označovány jako obrázky. Jestliže má být několik fotografií publikováno jako jeden obrázek, je třeba je vhodně uspořádat a nalepit na bílou podložku. U každého obrázku je nutné uvést jeho stručný výstižný popis.

S e p a r á t y . Z každého článku obdrží autor 40 separátů zdarma.

Instructions to Authors

General

The journal publishes original results of fundamental and applied research from all fields of forestry related to forest ecosystems of Central Europe. An article submitted to Lesnictví - Forestry must contain original work and must not be under consideration for publishing elsewhere. Manuscripts should not exceed 20 double - spaced typed pages (A4 size) including tables, figures, references, abstract and summary. Papers should be clear, concise and written in Czech, Slovak or English. Each manuscript must contain two or three pages of English summary. Correct English is the responsibility of the author. Manuscripts should be typed on standard paper (A4 size, 60 characters per line, 30 lines per page). They must fully conform to the organization and style of the journal. Two copies of the manuscript should be sent to the editor-in-chief: Mgr. Radka Chlebečková, Institute of Agricultural and Food Information, 120 56 Praha 2, Slezská 7, Czech Republic.

Text

Manuscript should be preceded by a title page comprising the title, the complete name(s) of the author(s), the name and address of the institution where the work was done, and the telephone and fax numbers of the corresponding author. Each paper must begin with an Abstract of no more than 120 words, and key words. The Introduction should be concise and define the scope of the work in relation to other work done in the same field. As a rule, it should not give an exhaustive review of literature. In the chapter Materials and Methods, the description of experimental procedures should be sufficient to allow replication of trials. Plants must be identified by taxonomic and common name. Abbreviations should be used if necessary. Full description of abbreviation should follow the first use of an abbreviation. The International System of Units (SI) and their abbreviations should be used. Results should be presented with clarity and precision. Discussion should interpret the results. It is possible to combine Results and Discussion in one section. Literature citation in the text should be by author(s), and year. If there are more than two authors, only the first one should be named in the text, followed by the phrase „et al.“. References should include only publications quoted in the text. They should be listed in alphabetical order under the first author's name, citing all authors.

Tables

Tables should be numbered consecutively and have an explanatory title. Each table, with title, should be on a separate sheet of paper.

Figures

Figures should be referred solely to the material essential for documentation and for the understanding of the text. Duplicated documentation of data in figures and tables is not acceptable. All illustrative material must be of publishing quality. Figures cannot be redrawn by the publisher. Photographs should exhibit high contrast. All figures should be numbered consecutively with arabic figures. Both line drawings and photographs are referred to as figures. If several separate line drawings or photographs are to be incorporated in a single figure they should be stuck on a white card with a minimum of space left between them. Each figure should contain a concise, descriptive legend. O f f p r i n t s . Forty (40) offprints of each paper are supplied free of charge to the author.



UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Od letošního roku vyřizuje veškeré služby spojené s distribucí časopisu Lesnictví-Forestry vydavatel - Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné poslejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

LESNICTVÍ - FORESTRY 1994, No. 3, uveřejní příspěvky:

Bartuněk J.: Úvodem

Domes Z.: Vývoj lesního hospodářství po transformaci podniků státních lesů a po restituci soukromého a obecního vlastnictví lesů – Development of forest management after transformation of State Forests enterprises and after restitutions of private and common property of the forests

Blud'ovský Z.: Monopol v lesním hospodářství - vznik, rizika, důsledky – Monopoly in the forest management - its origin, risks, consequences

Šišák L.: Cena sociálních stránek funkcí lesa a její souměřitelnost s cenou ekonomických stránek funkcí lesa – The price of social aspects of forest functions and its commensurateness with the price of economic aspects of forest functions

Kupčák V.: Vliv imisního zatížení na výsledky hospodaření lesního podniku – The effect of immission load on the results of management in a forest enterprise

Novotný G.: Benešovy dekrety a jejich interpretace při restituci vlastnických vztahů k lesům – Beneš's Decrees and their interpretation at rehabilitation of property rights in the forests

Blud'ovský Z.: Možnosti a naléhavost optimalizace organizačních struktur lesních majetků v nových podmínkách – Possibilities and urgency of optimization of organizational structure of forest property in the new conditions

AKTUALITY

Tutka J.: Nástroje ochrany a starostlivosti o životné prostredie a prírodu na Slovensku a zvlášť v jeho lesníctve

Mervart J.: Přijímání dříví podle hmotnosti v provincii Ontario

Novotný M.: Průvodce analýzou lesnických investic

Petrášová V.: Z medzinárodnej jubilejnej konferencie k 95. výročiu lesníckeho výskumu na Slovensku

Vědecký časopis LESNICTVÍ - FORESTRY ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied - Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází měsíčně ● Redaktorka: Mgr. Radka Chlebečková ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02 / 257 541 ● Sazba: Studio DOMINO - ing. Jakub Černý, Popovice 144, 267 01 Králův Dvůr, tel.: 0311 / 22 959 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2