

LESNICTVÍ FORESTRY

Volume 41, No. 5, 1995

OBSAH – CONTENTS

Kohán Š.: Hodnotenie rastových vlastností rozličných topoľov na nezaplavovaných alúviách Latorice v ekologických podmienkach Medzibodrožia – Evaluation of growth characteristics of different poplars on uninundated alluvia of the Latorice river in the ecological conditions of Medzibodrožie.....	209
Mihál I.: Abundancia a distribúcia plodníc húb v podmienkach prebierkovej bučiny – Abundancy and distribution of fruitbodies of fungi under conditions of thinned beechwood	218
Scheer L.: Zisťovanie zásob dvojfázovým regresným výberom pomocou družicových scén a terestrického merania – Assessment of growing stock by two-phase sampling with regression using satellite data and terrestrial measurement.....	224
Vach M.: Zhodnocení chovu srnčí zvěře v České republice – Assessment of roe deer keeping in the Czech Republic	230
Dragoi M.: Forest road investment decision by backtracking method – Rozhodování o investicích do lesních cest pomocí metody operace konzistence.....	241
Jakubis M.: Scheuerleinova rovnica na výpočet profilových rýchlostí v prirodzených korytách bystrín s vyššími pozdĺžnymi sklonmi – Scheuerlein equation for calculation of profile flow rates in natural torrent beds with steeper longitudinal slopes	247

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření České akademie zemědělských věd a s podporou Ministerstva zemědělství České republiky

An international journal published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and with the promotion of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic

Managing Editorial Board – Redakční rada

Chairman – Předseda

Prof. Ing. Vladimír Chalupa, DrSc., Praha

Members – Členové

Prof. Ing. Jiří Bartuněk, DrSc., Brno

Ing. Josef Bělč, CSc., Praha

Prof. Ing. Mirjam Čech, CSc., Praha

Prof. Ing. Jan Koubka, CSc., Praha

Ing. Vladimír Krečmer, CSc., Praha

Ing. Václav Lochman, CSc., Praha

Ing. František Šach, CSc., Opočno

Ing. Milan Švestka, DrSc., Znojmo

Advisory Editorial Board – Mezinárodní poradní sbor

Prof. Dr. Don J. Durzan, Davis, California, U.S.A.

Prof. Dr. Lars H. Frivold, Aas, Norway

Ing. Ladislav Greguss, CSc., Banská Štiavnica, Slovak Republic

Doc. Ing. Milan Hladík, CSc., Zvolen, Slovak Republic

Prof. Dr. Hans Pretzsch, Freising, Germany

Dr. Jack R. Sutherland, Victoria, B.C., Canada

Prof. Dr. Nikolaj A. Voronkov, Moskva, Russia

Executive Editor – Vedoucí redaktorka

Mgr. Radka Chlebečková, Praha, Czech Republic

Odborná náplň: Časopis publikuje původní výsledky základního a aplikovaného výzkumu ze všech oborů lesnictví, mající vztah k lesním ekosystémům střední Evropy.

Abstrakty z časopisu jsou zahrnuty v těchto databázích: Agris, CAB Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicita: Časopis vychází měsíčně (12x ročně), ročník 41 vychází v roce 1995.

Přijímání rukopisů: Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: Mgr. Radka Chlebečková, vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90. Den doručení rukopisu do redakce je publikován jako datum přijetí k publikaci.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden–prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1995 je 468 Kč.

Scope: The journal publishes original results of basic and applied research from all fields of forestry related to forest ecosystems of Central Europe.

Abstracts from the journal are comprised in the databases: Agris, CAB Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, Toxline Plus, WLAS.

Periodicity: The journal is published monthly (12 issues per year), Volume 41 appearing in 1995.

Acceptance of manuscripts: Two copies of manuscript should be addressed to: Mgr. Radka Chlebečková, executive editor, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of reception.

Subscription information: Subscription orders can be entered only by calendar year (January–December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1995 is 118 USD (Europe), 123 USD (overseas).

HODNOTENIE RASTOVÝCH VLASTNOSTÍ ROZLIČNÝCH TOPOŇOV NA NEZAPLAVOVANÝCH ALÚVIÁCH LATORICE V EKOLOGICKÝCH PODMIENKACH MEDZIBODROŽIA

Š. Kohán

Lesnícky výskumný ústav, Výskumná stanica, Čárského 3, 040 01 Košice

V práci sa uvádzajú výsledky hodnotenia rastových vlastností a zdravotného stavu 20 rozličných klonov topoľov na 25-ročnom populete Ilhová-I v ekologických podmienkach Medzibodrožia na Východoslovenskej nížine. Populeť leží na ťažkých nezaplavovaných alúviách Latorice v skupine lesných typov *Querceto-Fraxinetum*. Z výsledkov hodnotenia vyplýva, že zo sledovaných topoľov najlepší rast a najvyššiu objemovú produkciu vykazujú I-214, Blanc du Poitou, Jacometti a I-154. Zo zdravotnej stránky sa najlepšie osvedčili topole Blanc du Poitou, Jacometti, Brabantica a H-381 ako aj talianske klony. Podáva sa aj návrh na perspektívne topole pre oblasť Východoslovenskej nížiny.

topole; výškový a hrúbkový rast; objemová produkcia; zdravotný stav; oblasť Medzibodrožia

ÚVOD

Využitie potenciálnej produkčnej schopnosti pôdy na produkciu drevnej suroviny a na zlepšenie celospoločenských funkcií lesov predpokladá riešiť aj otázku voľby vhodných klonov topoľov pre rozličné typy stanovišť. Riešenie tejto problematiky je dôležité aj preto, lebo rozsiahle vodohospodárske zásahy, ktoré sa v oblasti Východoslovenskej nížiny uskutočnili, mali ďalekosiahly vplyv aj na stanovištné pomery tohoto regiónu. Vykonaním rozličných hydrotechnických opatrení sa zmenili v mnohých prípadoch aj podmienky na pestovanie šľachtených topoľov, ktoré tvoria významnú zložku tunajších lesov, ako aj rozptýlenej trvalej zelene. Na základe dlhodobých skúseností však môžeme reálne predpokladať, že použitím vhodných klonov topoľov ako aj správnych pestovných technológií možno aj v zmenených ekologických podmienkach dosiahnuť primerané výsledky.

Sledovanie a hodnotenie rastu, produkcie a zdravotného stavu topoľov sa vykonáva na trvalých výskumných plochách, ktoré sa označujú ako populeť. Keďže sa tieto výskumné plochy zakladajú na rozličných typoch stanovišť, výsledky hodnotenia sledovaných topoľov umožnia určiť najvhodnejšie klony pre stanovištné

podmienky v danej oblasti. Okrem toho je možné na základe získaných poznatkov vybrať osvedčené topole aj pre jednotlivé spôsoby pestovania.

Pri hodnotení topoľov na populeťach pozoruhodné výsledky dosiahli najmä v Taliansku, Holandsku, Francúzsku a iných krajinách (Piccarolo, 1952; Sekawin, 1979; Tóth, Szemerédy, 1982; van der Meiden, 1961; Pourtet, Tourpin, 1957, a i.). Na základe výsledkov týchto výskumov sa v mnohých krajinách dobre osvedčili niektoré – aj u nás známe – talianske klony, ktoré sa vyznačujú vysokou produkciou dreva a majú aj dobrý zdravotný stav. V stanovištných podmienkach Holandska sa osvedčili najmä topole Dorschkamp a Androscogin, kým vo Francúzsku sú perspektívne najmä vybrané klony balzamových topoľov, resp. ich hybridov. Pestovaniu rozličných klonov topoľov v zmenených ekologických podmienkach sa venovali aj v bývalej Juhoslávii, Maďarsku, Poľsku, Rumunsku a v niektorých ďalších krajinách (Bura, 1967; Knežević, 1980; Járó, 1977; Zsombor, 1981; Halupa, Tóth, 1988; Hejmanowski, 1975; Clonaru, 1969; Rajora, Zsuffa, 1984, a i.). V stanovištných podmienkach Maďarska sa z talianskych tradičných klonov osvedčili najmä I-214, I-45/51, I-273 a I-154, kým z ďalších klonov veľmi dobré výsledky dávajú predovšetkým BL, OP-229, Pannonia, Favorit a Blanc du Poitou. Dlhodobé výsledky výskumov umožnili rajonizovať 12 klonov topoľov.

Hodnotenie populeť v Českej republike vykonali predovšetkým Mottl, Prudič (1977). Výsledky sledovania, hodnotenia rastu, zdravotného stavu ako aj ekologických nárokov rozličných klonov topoľov na Slovensku zhrnuli vo svojich prácach najmä Vojtuš (1978) a Kohán (1981, 1990). Hodnotenie výsledkov výskumov umožnilo určiť vhodné klony topoľov pre jednotlivé spôsoby pestovania v stanovištných podmienkach Slovenska.

Z uvedeného vyplýva, že iba seriózne overenie vlastností rozličných klonov topoľov môže zabezpečiť dobrý rast a zdravotný stav ako aj maximálnu drevnú produkciu topoľových výsadiť aj v ekologických podmienkach Medzibodrožia na Východoslovenskej nížine.

V práci hodnotíme výškový a hrúbkový rast, kruhovú základňu a objemovú produkciu ako aj zdravotný stav 20 rozličných klonov topofov na populete Ilhov-I v oblasti Medzibodrožia na Východoslovenskej nížine. Hodnotené populatum bolo založené na celoplošne mechanicky pripravenej pôde po likvidácii málohodnotného výmladkového porastu tvrdých listnatých drevín. Na výsadbu sa použili jednorokové topofové sadenice na jednorokom koreni (1/1). Celkom sa vysadilo 20 rozličných klonov topofov. Z uvedeného počtu 16 klonov reprezentujú euroamerické klony, a to Robusta, Marilandica, I-455, Grandis, Serotina de Champagne, I-262, H-381, Serotina, Regenerata, I-154, Jacometti, I-214, Virginiana de Nancy, Virginiana de Frignicourt, Brabantica a Blanc du Poitou. Okrem toho sa na založenie populata použili aj tri klony domácich čiernych topofov, a to *P. nigra* (Pavlovce 2), *P. nigra* (Ivachnova 1) a *P. nigra* (Baka 1) ako aj jeden hybrid osiky a balzamového topoľa, ktorý reprezentuje *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61).

Sadenice sa vysadili v pravidelnom štvorcovom spon 6 x 6 m tak, že sa z každého klonu použili štyri sadenice v štyroch opakovaniach, spolu teda 16 jedincov. Na celej ploche sa od založenia sústavne každoročne vykonávala celoplošná mechanická kultivácia pôdy, vždy vo vegetačnom období a to vo dvoch na seba kolmých smeroch. Okrem toho sa v prvých troch rokoch uskutočnilo aj individuálne ošetrovanie topofov ručným okopávaním. V rámci výchovných zásahov sa systematicky uskutočňovali jednak úprava korún, jednak okliešňovanie topofov. So zreteľom na široký začiatkový spon, ktorý pokladáme za spon rubný, sa prebierkové zásahy nerobili.

Biometrické meranie topofov sa uskutočnilo na všetkých jedincoch, a to do desiateho roka každoročne, potom v dvojročnom, resp. trojročnom intervale vždy po ukončení vegetačného obdobia. Výšky sa merali s presnosťou na 1,5 m, hrúbky (vo výške 1,3 m) sa zisťovali s presnosťou na 0,5 cm. Posledné meranie a hodnotenie sa robilo ku koncu 25. roka. V rámci spracovania materiálu sa zisťovali hlavné taxonické veličiny, predovšetkým stredná výška, stredná hrúbka, kruhová základňa a zásoba na jeden hektár, objem stredného kmeňa a kruhová základňa stredného kmeňa ako aj bežné a priemerné prírastky. Objem hrubiny sme vypočítali podľa objemových tabuliek K o r s u ň a (1967). Okrem zistenia absolútnych hodnôt vykonali sme aj percentuálne hodnotenia a porovnanie údajov jednotlivých klonov. Za 100 % sa pokladá vždy príslušná hodnota toho topoľa, ktorý vykazuje najlepší rast, resp. objemovú produkciu.

Pri sledovaní zdravotného stavu sme zisťovali a hodnotili predovšetkým výskyt významnejších škodcov, resp. chorôb ako hnedého miazgotoku, ďalej výskyt húb *Dothichiza populea* Sacc. et Briard., *Micrococcus populii* Dell. a *Marssonina brunnea* Ell. et Ev. Ich rozšírenie sme vyjadřili stupňami 0 až 4 (0 – bez znakov

napadnutia, 1 – ojedinelý výskyt, 2 – slabý výskyt, 3 – častý výskyt, 4 – silný výskyt na všetkých jedincoch s event. nevyhnutnosťou likvidovať tieto jedince). Celkové hodnotenie zdravotného stavu sledovaných topofov sme vykonávali sčítaním stupňa napadnutia podľa jednotlivých škodcov.

CHARAKTERISTIKA A HODNOTENIE EKOLOGICKÝCH POMEROV

Populetum Ilhov-I leží na nezaplavovaných alúviách Latorice, v katastrálnom území Leles, v obvode LZ Sobrance. Ide tu o oblasť Medzibodrožia na území Východoslovenskej nížiny, ktorá tvorí najsevernejší výbežok Potiskej nížiny. Nie je to však úplná rovina, keďže sa tu vyskytujú aj kopčeky naviatych pieskov a trefohorných vyvrelín s nadmorskou výškou do 261 m. V juhozápadnej časti oblasti je aj najnižší bod Slovenskej republiky – 96 m n. m. pri obci Klin nad Bodrogom.

Podstatnú časť územia tvoria alúviálne náplavy, ktoré sa vyskytujú vo forme väčších súvislých pásov okolo riek. Tieto náplavy sú prevažne ťažké fľovité a len v menšom rozsahu sú zastúpené aj stredne ťažké hlinité alebo piesočnaté náplavy. Okrem činnosti vody sa však prejavovala v tejto oblasti aj činnosť vetra. Na tých miestach, kde sa uložili najmenejšie častice prachu, vznikli sprašové útvary. Ďalšie komplexy eolických formácií sa zachovali vo forme viatych pieskov, ktoré sú prevažne orientované severojužným smerom. Trefohorné vyvreliny sa vyskytujú vo forme andezitových kopcov.

Klimaticky môžeme túto oblasť charakterizovať ako teplú, mierne suchú, s chladnou zimou a s dlhým slnečným žiarením. Dlhoročné priemerná teplota vzduchu zistená na meteorologickéj stanici Somotor dosahuje 9,4 °C, vo vegetačnom období 16,5 °C. Vegetačné obdobie trvá približne 200 až 220 dní. Priemerný počet letných dní, kedy maximum dennej teploty predstavuje viac ako 25 °C, je 67,2. Najteplejším mesiacom v roku je júl (priemerná teplota vzduchu je 20,2 °C), najchladnejším január (-3,1 °C).

Priemerný úhrn ročných zrážok predstavuje 597 mm, z toho na vegetačné obdobie pripadá 362 mm. Letné zrážky sú však často búrkového pôvodu a preto ich vegetácia málo využíva. Nízky úhrn zrážok v mesiacoch marec a apríl značne sťažuje úspech jarného zalesňovania. Preto je nutné v jarnom období zalesňovať čo najskôr, aby sa v maximálnej miere využívala zimná vlaha. Z rozboru zrážkových pomerov ďalej vyplýva, že každý tretí rok máva v tejto oblasti nedostatok zrážok (ročný úhrn je pod 350 mm).

Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou je ročne 53, čo je asi o 15 dní viac ako v oblasti Podunajskej nížiny. Ročný výpar z pôdy dosahuje 550 až 600 mm. Výpar v mesiacoch máj až august môže však byť až 450 mm, kým atmosférické zrážky v tom istom období dosahujú okolo 270 mm. Táto okolnosť zdôrazňuje ne-

vyhnutosť vykonávať agrotechnické opatrenia v mladých topoľových kultúrach.

Priemerná relatívna vlhkosť vzduchu je 64 %, avšak vo vegetačnom období iba 53 %. Najnižšie priemerné relatívne vlhkosti sú v apríli a v máji, najvyššie v novembri a decembri. Ročná priemerná oblačnosť dosahuje 56 %, kým priemerný počet jasných dní v roku je 74 a zamračených dní 113.

Prevládajúcim smerom vetra je severný, ktorý v ročnom priemere dosahuje 41 %, kým v zimnom období 33 %. Bezvetrie je v ročnom priemere 34 %, v letnom období 28 %, kým v zimnom období 39 %. Druhý najčastejšie sa vyskytujúci smer vetra je južný. Nebezpečné vetry o sile 5 ° Beauforta a viac majú prevažne smer severný. Priemerný počet dní s búrkou je ročne 30.

Nástup fenologických etáp pre kontinentálny ráz podnebia vykazuje v jednotlivých rokoch značné rozdiely. V jarnom období môže byť tento rozdiel až 36 dní, kým v jeseni je podstatne menší. Jarné poľnohospodárske práce sa podľa dlhodobého pozorovania začínajú okolo 15. marca, teda asi o desať dní neskôr ako v oblasti Podunajskej nížiny.

Celá oblasť Medzibodrožia leží v povodí Bodrogu, ktorým pretekajú rieky Topľa, Ondava, Laborec, Uh, Latorica a Čierna Voda. Bodrog sa vlieva na maďarskom území do Tisy, ktorá sa však územia Slovenska dotýka len v dĺžke asi 10 km.

Práce na vodohospodárskych úpravách sa začali v roku 1956. Íšlo v zásade o dva druhy úprav – základné a následné. Základné úpravy, ktoré pozostávali z ochrany územia pred veľkými vodami a z odvedenia vnútorných vôd, sa realizovali v rokoch 1956 až 1963. Následné úpravy pozostávali z podrobnej odvodňovacej siete a čiastočne aj zo závlahových sústav a uskutočnili sa v rokoch 1964 až 1968. Práce vykonané po roku 1968 už nemali podstatný vplyv na ekologické pomery Východoslovenskej nížiny. Základnými vodohospodárskymi úpravami sa zabránilo veľkým vodám riek pritekať na nízinu, a to vybudovaním nádrží pod Vihorlatom a pri Veľkej Domaši ako aj vybudovaním obojstranných ochranných hrádzi. Ďalej sa dosiahla možnosť zabrániť stretnutiu veľkých vôd Uhu a Latorice vybudovaním suchého poldra pri Beši.

Pôdnym predstaviteľom je na populte hlboká typická glejová pôda. Zrnitosť je pôda ťažká, fľovitá, čo má za následok zhoršené fyzikálne vlastnosti, najmä nedostatočnú prevzdušnosť a nízky kapilárny zdvih. Tieto nepriaznivé pôdne vlastnosti je potrebné agrotechnickými opatreniami – predovšetkým celoplošnou prípravou a sústavným ošetrovaním pôdy – zlepšiť. Reakcia pôdy je mierne kyslá. Pôda sa vyznačuje nižším obsahom prístupných živín, najmä N, P₂O₅, K₂O. Vo vegetačnom období sa hladina podzemnej vody pohybuje v hĺbke 1,0 až 2,0 m. Oproti stavu pred vodohospodárskymi úpravami územia to znamená pokles o asi 0,5 m.

Typologicky patrí táto plocha do hospodárskej skupiny lesných typov (hslt) dubových lužných jaseňín (tvrdých luhov). Tento hslt reprezentuje skupina les-

ných typov *Querceto-Fraxinetum*. Lesným typom je chratnicová dubová jaseňina na semiglejoch (931).

Zo stručnej charakteristiky prírodných pomerov vyplýva, že hodnotené populetum verne reprezentuje stanovištia patriace do skupiny lesných typov *Querceto-Fraxinetum* v oblasti Medzibodrožia na Východoslovenskej nížine. Tieto stanovištia sa vyznačujú ťažkou fľovitou, nedostatočne prevzdušnenou pôdou, kde úspešné pestovanie topoľov je možné predovšetkým aplikáciou intenzívnych spôsobov a použitím vhodných klonov. Keďže percentuálne zastúpenie týchto stanovišť dosahuje na Východoslovenskej nížine asi 35 % z celkovej výmery lesných plôch, výsledky hodnotenia bude možné spoľahlivo aplikovať na značnej časti územia.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Údaje o strednej výške ako aj o bežnom a priemernom ročnom výškovom prírastku jednotlivých sledovaných klonov v 25. roku uvádza tab. I. Okrem absolútnych hodnôt v nej nájdeme aj poradie a percentuálne hodnotenie sledovaných topoľov podľa klesajúcich hodnôt.

Z tab. I je zrejmé, že na populte najlepších výškových rast vykazujú topoľ I-214, ktorý v 25. roku veku dosahuje strednú výšku 31,1 m a priemerný ročný výškový prírastok 1,24 m. Za ním nasledujú topole Blanc du Poitou, Jacometti, H-381 a I-154, ktorých stredná výška sa pohybuje v rozpätí od 29,4 m (I-154) do 30,8 m (Blanc du Poitou) a priemerný ročný výškový prírastok od 1,18 do 1,23 m. Súčasne sa zistilo, že vo výškovom raste značne zaostávajú najmä topole *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61) a Marilandica, ktorých stredná výška dosahuje iba 21,5 m, resp. 26,7 m, kým ich priemerný ročný výškový prírastok je 0,86 m, resp. 1,07 m.

Pri 100% hodnotení strednej výšky topoľa I-214 sa percentuálna hodnota strednej výšky topoľov, ktoré sa vyznačujú dobrým výškovým rastom, pohybuje v rozpätí od 94,5 % (I-154) do 99,0 % (Blanc du Poitou). Naproti tomu percentuálna hodnota strednej výšky topoľov s najhorším výškovým rastom dosahuje iba 69,1 % [*P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61)], resp. 85,9 % (Marilandica). Percentuálna hodnota strednej výšky ostatných sledovaných topoľov je pritom v medziach od 86,2 % do 93,6 %.

Najväčší bežný ročný výškový prírastok, a to v rozpätí od 0,56 do 0,58 cm, vykazujú topole I-455, Regenerata, Jacometti a Virginiana de Nancy, čo svedčí o tom, že si udržiujú relatívne dobrý výškový rast aj v staršom veku.

Hodnoteniu hrúbkového rastu sledovaných topoľov pripisujeme veľký význam najmä preto, lebo produkčným cieľom ich intenzívneho pestovania sú predovšetkým hrubé cenné sortimenty. Intenzívny hrúbkový rast topoľov na populeťach, ktoré sa prevažne zakladajú v rubných sponoch a pestujú intenzívnym spôsobom, sa podporuje vykonávaním agrotechnických opatrení (najmä sústavnej celoplošnej kultivácie pôdy).

I. Výsledky hodnotenia výškového rastu sledovaných topofov v 25. roku – The results of height growth evaluation in the investigated poplars at 25th year of age

Názov klonu ¹	Stredná výška ²			Bežný ročný výškový prírastok ³	Priemerný ročný výškový prírastok ⁴		
	poradie ⁵	v (m)	v (%)		poradie ⁵	v (m)	v (%)
I-214	1	31,1	100,0	0,50	1	1,24	100,0
Blanc du Poitou	2	30,8	99,0	0,52	2	1,23	99,1
Jacometti	3	30,0	96,5	0,58	3	1,20	96,7
H-381	4	29,5	94,9	0,38	4	1,18	95,1
I-154	5	29,4	94,5	0,52	5	1,18	95,1
Grandis	6	29,1	93,6	0,54	6	1,16	93,5
Brabantica	7	28,2	90,7	0,52	7	1,13	91,1
Robusta	8	28,1	90,3	0,48	8	1,12	90,3
Virginiana de Nancy	9	28,0	90,0	0,58	9	1,12	90,3
Regenerata	10	27,9	89,7	0,58	10	1,12	90,3
<i>P. nigra</i> (Baka 1)	11	27,9	89,7	0,42	11	1,12	90,3
Virginiana de Frignicourt	12	27,8	89,4	0,44	12	1,11	89,5
<i>P. nigra</i> (Ivachnova 1)	13	27,7	89,1	0,44	13	1,11	89,5
Serotina	14	27,6	88,7	0,44	14	1,10	88,7
Serotina de Champagne	15	27,4	88,1	0,50	15	1,10	88,7
I-455	16	27,3	87,8	0,56	16	1,09	87,9
I-262	17	27,1	87,1	0,48	17	1,08	87,1
<i>P. nigra</i> (Pavlovce 2)	18	26,8	86,2	0,48	18	1,07	86,2
Marilandica	19	26,7	85,9	0,50	19	1,07	86,2
<i>P. tremula</i> x <i>P. balsamifera</i> (L-002/61)	20	21,5	69,1	0,26	20	0,86	69,3

¹clone name, ²mean height, ³current annual height increment, ⁴average annual height increment, ⁵rank

II. Výsledky hodnotenia hrúbkového rastu sledovaných topofov v 25. roku – The results of diameter growth evaluation in the investigated poplars at 25th year of age

Názov klonu ¹	Stredná hrúbka ²			Bežný ročný hrúbkový prírastok ³	Priemerný ročný hrúbkový prírastok ⁴		
	poradie ⁵	v (m)	v (%)		poradie ⁵	v (m)	v (%)
I-214	1	48,4	100,0	1,64	1	1,94	100,0
Blanc du Poitou	2	43,9	90,7	1,38	2	1,76	90,7
I-154	3	38,7	80,0	1,04	3	1,55	79,9
Jacometti	4	38,4	79,3	0,62	4	1,54	79,3
Grandis	5	36,9	76,2	1,04	5	1,48	76,2
H-381	6	35,9	74,2	0,74	6	1,44	74,2
<i>P. nigra</i> (Baka 1)	7	35,0	72,3	0,50	7	1,40	72,2
<i>P. nigra</i> (Ivachnova 1)	8	34,4	71,1	0,60	8	1,38	71,1
Robusta	9	33,7	69,6	0,84	9	1,35	69,6
Brabantica	10	33,5	69,2	0,84	10	1,34	69,1
Virginiana de Frignicourt	11	33,3	68,8	0,74	11	1,33	68,6
<i>P. nigra</i> (Pavlovce 2)	12	33,2	68,6	1,06	12	1,33	68,6
Regenerata	13	32,4	66,9	0,82	13	1,30	67,0
Virginiana de Nancy	14	32,1	66,3	0,72	14	1,28	66,0
I-455	15	31,8	65,7	0,56	15	1,27	65,5
Serotina de Champagne	16	31,7	65,5	0,78	16	1,27	65,5
Serotina	17	31,3	64,7	0,58	17	1,25	64,4
Marilandica	18	30,9	63,8	0,74	18	1,24	63,9
I-262	19	28,5	58,9	0,48	19	1,14	58,8
<i>P. tremula</i> x <i>P. balsamifera</i> (L-002/61)	20	21,5	44,4	0,36	20	0,86	44,3

¹clone name, ²mean diameter, ³current annual diameter increment, ⁴average annual diameter increment, ⁵rank

Prehľad o strednej hrúbke ako aj o bežnom a priemernom ročnom hrúbkovom prírastku sledovaných topofov poskytuje tab. II. Z nej vyplýva, že najlepší hrúbkový rast na populete vykazuje topoľ I-214, ktorý má v 25. roku strednú hrúbku 48,4 cm a priemerný ročný hrúbkový prírastok 1,94 cm. Potom nasledujú topole Blanc du Poitou, I-154 a Jacometti. Stredná hrúbka týchto topofov presahuje 38 cm a pohybuje sa v medziach od 38,4 cm (Jacometti) do 43,9 cm (Blanc du Poitou), kým ich priemerný ročný hrúbkový prírastok od 1,54 cm do 1,76 cm. Mimoriadne nízku strednú hrúbku (21,5 cm) a priemerný ročný hrúbkový prírastok (0,86 cm) vykazuje topoľ *P. nigra* x *P. balsamifera* (L-002/61) a takto dosahuje v percentuálnom vyjadrení iba 44,4 %, teda ani nie polovicu strednej hrúbky topoľa I-214. V hrúbkovom raste značne zaostávajú ešte topole I-262 (28,5 cm) a Marilandica (30,9 cm).

Topoľ I-214, ktorý má najväčšiu strednú hrúbku, vykazuje súčasne aj maximálny bežný ročný hrúbkový prírastok, a to 1,64 cm. Naproti tomu sa topoľ *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61) vyznačuje nielen minimálnou strednou hrúbkou, ale zároveň aj najmenším bežným ročným hrúbkovým prírastkom, ktorý je iba 0,36 cm. Hodnota bežného ročného hrúbkového prírastku ostatných sledovaných topofov dosahuje 0,48 cm (I-262) až 1,38 cm (Blanc du Poitou). Z porovnania bežného a priemerného ročného hrúbkového prírastku jednoznačne vyplýva, že bežný ročný hrúbkový prírastok

je v 25. roku vždy menší než priemerný ročný hrúbkový prírastok.

Údaje o kruhovej základni na jeden hektár, ďalej o bežnom a priemernom ročnom prírastku na nej ako aj o kruhovej základni stredného kmeňa udáva tab. III. Z nej je zrejme, že najvyššiu kruhovú základňu na hektár, a to 51,152 m², vykazuje topoľ I-214, kým najnižšiu *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61), a to 10,008 m². Podobne aj najvyššia kruhová základňa stredného kmeňa sa zistila pri topoli I-214 (0,184 m²), kým najnižšia pri topoli *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61), a to 0,036 m². Z tab. III ďalej vyplýva, že sa poradie topofov či už podľa strednej hrúbky, alebo podľa kruhovej základne stredného kmeňa v podstate nemení. Rozdiely medzi topoľom I-214 a ostatnými sledovanými topoľmi sú však podľa výsledkov percentuálneho hodnotenia kruhovej základne podstatne väčšie než rozdiely podľa strednej hrúbky. Ak napr. hodnotu strednej hrúbky a kruhovej základne stredného kmeňa topoľa I-214 pokladáme za 100 %, potom hodnota topoľa *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61) podľa strednej hrúbky dosahuje 44,3 %, kým podľa kruhovej základne stredného kmeňa iba 19,6 %. Je však pozoruhodné, že bežný ročný prírastok na kruhovej základni je na sledovaných topoľoch prevažne o niečo väčší než priemerný ročný prírastok.

Prehľad o zásobe, ďalej o bežnom a priemernom ročnom objemovom prírastku na jeden hektár ako aj

III. Výsledky hodnotenia kruhovej základne sledovaných topofov v 25. roku – The results of basal area evaluation in the investigated poplars at 25th year of age

Názov klonu ¹	Kruhová základňa ²			Prírastok kruhovej základne ³		Kruhová základňa stredného kmeňa ⁴		
	poradie ⁵	v (m ² ·ha ⁻¹)	v (%)	bežný ⁶	priemerný ⁷	poradie ⁵	v (m ²)	v (%)
				ročný ⁸ (m ² ·ha ⁻¹)				
I-214	1	51,152	100,0	3,531	2,046	1	0,184	100,0
Blanc du Poitou	2	42,534	83,2	2,502	1,701	2	0,153	83,2
I-154	3	32,804	64,1	1,601	1,312	3	0,118	64,1
Jacometti	4	32,248	63,0	1,295	1,290	4	0,116	63,0
Grandis	5	28,912	56,5	1,379	1,156	5	0,104	56,5
H-381	6	28,078	54,9	1,156	1,123	6	0,101	54,9
<i>P. nigra</i> (Baka 1)	7	26,966	52,7	0,901	1,079	7	0,097	52,7
<i>P. nigra</i> (Ivachnova 1)	8	26,132	51,1	0,884	1,045	8	0,094	51,1
Robusta	9	25,020	48,9	1,189	1,001	9	0,090	48,9
Brabantica	10	24,742	48,4	1,195	0,990	10	0,089	48,4
<i>P. nigra</i> (Pavlovce 2)	11	24,464	47,8	1,468	0,978	11	0,088	47,8
Virginiana de Frignicourt	12	24,186	47,3	0,979	0,967	12	0,087	47,3
Regenerata	13	23,074	45,1	1,068	0,923	13	0,083	45,1
Virginiana de Nancy	14	22,518	44,0	0,934	0,901	14	0,081	44,0
Serotina de Champagne	15	22,240	43,5	1,017	0,890	15	0,080	43,5
I-455	16	21,962	42,9	0,706	0,878	16	0,079	42,9
Serotina	17	21,406	41,9	0,684	0,856	17	0,077	41,9
Marilandica	18	20,850	40,8	0,823	0,834	18	0,075	40,8
I-262	19	17,792	34,8	0,578	0,712	19	0,064	34,8
<i>P. tremula</i> x <i>P. balsamifera</i> (L-002/61)	20	10,008	19,6	0,306	0,400	20	0,036	19,6

¹clone name, ²basal area, ³basal area increment, ⁴mean stem basal area, ⁵rank, ⁶current, ⁷average, ⁸annual

o objeme stredného kmeňa nájdeme v tab. IV. Z nej vidieť, že najvyššiu zásobu (649,1 m³ na ha) a maximálny objem stredného kmeňa (2,355 m³) dosahuje na sledovanom populete topoľ I-214, ktorý zároveň vykazuje aj maximálnu strednú výšku a strednú hrúbku. Za ním nasledujú topole Blanc du Poitou, Jacometti a I-154. Zásoba týchto topoľov sa pohybuje v medziach od 395,0 m³ (I-154) do 537,6 m³ na ha (Blanc du Poitou), kým objem stredného kmeňa v rozpätí od 1,421 m³ (I-154) do 1,934 m³ (Blanc du Poitou). V porovnaní s objemom stredného kmeňa topoľa I-214, ktorého hodnotu pokladáme za 100 %, znamená to v percentuálnom vyjadrení od 60,9 do 82,8 %. Naproti tomu najnižšiu zásobu ako aj najnižší objem stredného kmeňa (0,302 m³) vykazuje topoľ *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61), a to iba 12,9 % z hodnoty stredného kmeňa topoľa I-214. Nízkou zásobou ako aj nízkym objemom stredného kmeňa sa vyznačujú topole I-262 a Marilandica s hodnotami 0,724 m³, resp. 0,804 m³, čo je v percentuálnom vyjadrení iba 31,0 %, resp. 34,4 % z objemu stredného kmeňa topoľa I-214. Ak porovnáme bežný a priemerný ročný objemový prírastok sledovaných topoľov na hektár, zisťujeme, že bežný ročný objemový prírastok je v každom prípade väčší než prírastok priemerný.

O zdravotnom stave topoľov nás informuje tab. V. Z nej je zrejmé, že najsilnejší výskyt symptómov hneďho miazgotoku sa pozoroval na topoli *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61), kde sa naznačil stupeň na-

padnutia 3 (častý výskyt). Na topoľoch Robusta, Grandis, Serotina, Regenerata a *P. nigra* (Pavlovce 2) bol zistený stupeň napadnutia 2 (slabý výskyt). Na ostatných sledovaných topoľoch sa hneďho miazgotok buď prakticky nepozoroval, alebo sa zisťoval jeho ojedinelý výskyt. Hubami *Dothichiza populea* a *Micrococcum populi* bol najviac napadnutý topoľ *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61), a to stupňom 4. Potom nasledovali topole Robusta, Grandis, Serotina ako aj domáce čierne topole so stupňom napadnutia 3 (silný výskyt). Na ostatných sledovaných topoľoch uvedených huboví škodcovia vykazovali stupeň napadnutia 1 alebo 2. Naproti tomu prítomnosť huby *Marssonina brunnea* sa vo väčšom rozsahu pozorovala na talianskych topoľoch I-455, I-262, I-154 a I-214 (stupeň 2). Na ostatných sledovaných topoľoch sa táto huba buď vôbec nevyskytovala, alebo jej výskyt bol iba ojedinelý (stupeň 1).

Z výsledkov výskumu hodnotenia zdravotného stavu sledovaných topoľov vyplýva, že aj napriek menej priaznivým pôdnym pomeroch, ktoré sú spôsobené predovšetkým nedostatočnou prevzdušnosťou a nižším obsahom prístupných živín v pôde, väčšina sledovaných topoľov je proti nebezpečným škodcom a chorobám pomerne odolná. V tomto ohľade významnú úlohu má skutočnosť, že sa na populete od založenia sústavne vykonávala celoplošná mechanická kultivácia pôdy. Týmto agrotechnickým opatrením sa podstatne zlepšila jednak prevzdušnosť, jednak vlahová bilancia pôdy. Zlepšenie pôdných pomerov prispelo nielen k zlepše-

IV. Výsledky hodnotenia objemovej produkcie sledovaných topoľov v 25. roku – The results of volume production evaluation in the investigated poplars at 25th year of age

Názov klonu ¹	Zásoba ²			Prírastok objemový ³		Objem stredného kmeňa ⁴		
	poradie ⁵	v (m ² .ha ⁻¹)	v (%)	bežný ⁶	priemerný ⁷	poradie ⁵	v (m ²)	v (%)
				ročný ⁸ (m ² .ha ⁻¹)				
I-214	1	649,1	100,0	32,1	26,0	1	2,335	100,0
Blanc du Poitou	2	537,6	82,8	29,2	21,5	2	1,934	82,8
Jacometti	3	415,3	64,0	21,1	16,6	3	1,494	64,0
I-154	4	395,0	60,9	20,6	15,8	4	1,421	60,9
Grandis	5	359,7	55,4	18,9	14,4	5	1,294	55,4
H-381	6	342,2	52,7	16,5	13,7	6	1,231	52,7
<i>P. nigra</i> (Baka 1)	7	310,0	47,8	14,3	12,4	7	1,115	47,8
<i>P. nigra</i> (Ivachnova 1)	8	298,0	45,9	13,4	11,9	8	1,072	45,9
Robusta	9	282,7	43,6	14,3	11,3	9	1,017	43,6
Brabantica	10	280,5	43,2	14,8	11,2	10	1,009	43,2
Virginiana de Frignicourt	11	279,9	43,1	14,4	11,1	11	1,007	43,1
Regenerata	12	263,5	40,6	13,9	10,5	12	0,948	40,6
<i>P. nigra</i> (Pavlovce 2)	13	262,7	40,5	14,3	10,5	13	0,945	40,5
Virginiana de Nancy	14	257,4	39,7	12,9	10,3	14	0,926	39,7
Serotina de Champagne	15	253,8	39,1	13,3	10,2	15	0,913	39,1
Serotina	16	253,0	39,0	12,1	10,1	16	0,910	39,0
I-455	17	247,1	38,1	11,7	9,9	17	0,889	38,1
Marilandica	18	223,5	34,4	11,9	8,9	18	0,804	34,4
I-262	19	201,3	31,0	10,5	8,1	19	0,724	31,0
<i>P. tremula</i> x <i>P. balsamifera</i> (L-002/61)	20	84,0	12,9	3,5	3,4	20	0,302	12,9

¹clone name, ²standing volume, ³volume increment, ⁴mean stem volume, ⁵rank, ⁶current, ⁷average, ⁸annual

niu rastu, ale aj k zvýšeniu odolnosti sledovaných topofov voči nebezpečným škodcom a chorobám.

Výsledky našich výskumov sme doplnili a overili aj testovaním na štatistickú významnosť rozdielov podľa strednej výšky, strednej hrúbky a objemu stredného kmeňa. Naše hodnotenia ukázali, že podľa strednej výšky sú štatisticky rovnocenné topole I-214, Blanc du Poitou, Jacometti a H-381. Podľa strednej hrúbky a objemu stredného kmeňa sa zistila štatistická rovnocennosť topofov I-214 a Blanc du Poitou. Štatistická rovnocennosť je v každom prípade významná.

Na nezaplavovaných alúviách Moravy v podobných ekologických podmienkach overili Čížek et al. (1992) niektoré klony, ktoré boli predmetom výskumu aj na našom hodnotenom populete. Konkrétne tu ide o 12 klonov, a to Blanc du Poitou, I-214, Jacometti, Virginiana de Frignicourt, Regenerata, Virginiana de Nancy, Grandis, Robusta, Brabantica, I-262, Marilandica a I-154. Na základe výsledkov hodnotenia a porovnania môžeme konštatovať, že na nezaplavovaných alúviách Moravy dosiahol podľa objemovej produkcie prvé miesto topoľ Blanc du Poitou, kým druhé miesto zaujal I-214. Na našom hodnotenom populete v oblasti Latorice tomu bolo opačne, keďže prvé miesto obsadil topoľ I-214, kým druhé miesto Blanc du Poitou. Zo sledovaných topofov vykazovali v oblasti Moravy v porovnaní s oblasťou Latorice vyššiu objemovú produkciu topole Blanc du Poitou, Virginiana de Frignicourt, Regenerata, Virginiana de Nancy, Brabantica,

I-262 a Marilandica. Naproti tomu v oblasti Latorice sa vyššou objemovou produkciou vyznačovali topole I-214, Jacometti, Grandis, Robusta a I-154. Zistené rozdiely však boli v tomto ohľade minimálne a nemajú praktický význam.

ZHRNUTIE A ZÁVER

V práci sa hodnotí rast a zdravotný stav 20 rozličných topofov vo veku 25 rokov na populete Ilhová-I. Populetem leží na ťažkých nezaplavovaných alúviách Latorice v oblasti Medzibodrožia na Východoslovenskej nízine. Reakcia pôdy je tam mierne kyslá. Typologicky patrí do skupiny lesných typov *Querceto-Fraxinetum*. Lesným typom je chrasťnicová dubová jaseňina na semiglejoch.

Z výsledkov našich výskumov vyplýva, že zo sledovaných topofov vo veku 25 rokov najlepší výškový a hrúbkový rast a maximálnu objemovú produkciu vykazujú I-214, Blanc du Poitou, Jacometti a I-154. Naproti tomu rastove značne zaostávajú *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61), I-262 a Marilandica. Zo zdravotnej stránky sa najlepšie osvedčili topole Blanc du Poitou, Jacometti, Brabantica a H-381 ako aj talianske klony. Najmenšiu odolnosť voči nebezpečným škodcom a chorobám vykazujú topole *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61) ako aj Grandis a Serotina.

V. Výsledky hodnotenia zdravotného stavu sledovaných topofov – The results of health evaluation in the investigated poplars

Názov klonu ¹	Hnedý miazgotok ²	<i>Dothichiza populea</i> + <i>Micrococcus populi</i>	<i>Marssonina brunnea</i>	Celkové hodnotenie zdravotného stavu ³
				stupeň napadnutia ⁴
Robusta	2	3	0	5
Marilandica	1	2	1	4
I-455	0	1	2	3
Grandis	2	3	1	6
Serotina de Champagne	1	2	1	4
I-262	0	1	2	3
H-381	1	2	0	3
Serotina	2	3	1	6
Regenerata	2	2	1	5
I-154	0	1	2	3
Jacometti	0	1	1	2
I-214	0	1	2	3
<i>P. tremula</i> x <i>P. balsamifera</i> (L-002/61)	3	4	0	7
<i>P. nigra</i> (Pavlovce 2)	2	3	0	5
<i>P. nigra</i> (Ivachnova 1)	1	3	0	4
Virginiana de Nancy	1	2	1	4
Virginiana de Frignicourt	1	2	1	4
Brabantica	1	1	0	2
<i>P. nigra</i> (Baka 1)	1	3	0	4
Blanc du Poitou	0	1	1	2

¹clone name, ²brown spotting of bark, ³overall evaluation of health, ⁴degree of infestation

Naše výsledky potvrdili, že z rajonizovaných topoľov, ktoré na sledovanom populete reprezentujú I-214, Robusta, Blanc du Poitou, Virginiana de Frignicourt, Brabantica a Marilandica, pre ťažké pôdy v oblasti Medzibodrožia na Východoslovenskej nížine sú vhodné predovšetkým I-214, Blanc du Poitou a čiastočne, najmä na pestovanie v radových výsadbách, aj Robusta. Súčasne sa ukázalo, že medzi perspektívne topole pre záujmovú oblasť bude žiaduce zaradiť najmä Jacometti, I-154 a H-381 ako aj domáci topoľ čierny *P. nigra* (Baka 1), ktoré poskytujú pomerne vysokú objemovú produkciu a majú aj dobrý zdravotný stav. Na rast, objemovú produkciu a zdravotný stav sledovaných topoľov priaznivo vplýva v daných ekologických podmienkach najmä sústavné celoplošné ošetrovanie pôdy.

Literatúra

- BURA, D., 1967. Plantažno gajenje topola u Jugoslaviji. Topola, 11: 15-32.
- CLONARU, A., 1969. Posibilitati da valorificare a teranuritor stuficola prin culturi de ploi si salcie. Rev. Pădur., 84: 273-274.
- ČÍŽEK, V. - MAŘÁK, I. - MOTTL, J., 1992. Dřlčí výsledky dlouhodobého ověřování sortimentu topolů sekce Aigeiros v oblasti Jihomoravských úvalů. Zpr. lesn. Výzk., 37: 23-27.
- HALUPA, J. - TÓTH, B., 1988. A nyár termesztése és hasznosítása. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó: 274.
- HEJMANOWSKI, S., 1975. Uprawa topoli. Warszawa, PWRIL: 352.
- JÁRÓ, Z., 1977. Nyártelepítések határtermőhelyeken. Az Erdő, 26: 198-205.

- KNEŽEVIČ, I., 1980. Plantáže energie. Topola, 24: 38-40.
- KOHÁN, Š., 1981. Rast a zdravotný stav topoľov na populatách Východoslovenskej nížiny. Lesn. Čas., 27: 371-384.
- KOHÁN, Š., 1990. Technológia obhospodarovania nížinných lesov vo Východoslovenskom kraji. [Záverečná správa.] VÚLH Zvolen: 102.
- KORSUN, F., 1967. Hmotové a porostní tabulky pro topol. Lesn. Čas., 13: 977-992.
- MEIDEN van der, N. A., 1961. Plantafstand en Bastvlekkenziekte bij populier. Nederlands Dossbouw Tijdschrift, 33: 206-210.
- MOTTL, J. - PRUDÍČ, Z., 1977. Růst topolů v českých chluzech. Práce VÚLHM, 50: 95-114.
- PICCAROLO, G., 1952. Il pioppo. Roma, REDA: 130.
- POURTEL, J. - TOURPIN, P., 1957. Le populeum national de Vinneuil. Actes du VI. congrès national du Peuplier. Paris: 47-51.
- RAJORA, O. P. - ZSUFFA, L., 1984. Interspecific crossability and its relation to the taxonomy of the Genus POPULUS I. International Poplar Commission. Ottawa.
- SEKAWIN, M., 1979. Prospettive ed esperienze di pioppicoltura in terreni marginali. Pioppicoltura, 15: 161-180.
- TÓTH, B. - SZEMERÉDY, M., 1982. Tanulmányúti tapasztalatok az olaszországi nyárfatermesztésről. Az Erdő, 31: 290-294.
- VOJTUŠ, M., 1978. Results of research on the ecologic breadth of some clones of Euro-American poplars in Slovakia. Acta Inst. for. zvolen., 5: 129-147.
- ZSOMBOR, F., 1981. Új minősített fajták a nyár - és fűzfajtaválasztékban. Az Erdő, 30: 216-219.

Došlo 10. 8. 1994

EVALUATION OF GROWTH CHARACTERISTICS OF DIFFERENT POPLARS ON UNINUNDATED ALLUVIA OF THE LATORICE RIVER IN THE ECOLOGICAL CONDITIONS OF MEDZIBODROŽIE

Š. Kohán

Forestry Research Institute, Research Station, Čárskeho 3, 040 01 Košice

In the paper the growth characteristics and health state of 20 different poplar clones at the age of 25 years are evaluated in the Ilhov-I populeum. The populeum is situated in the cadastral area Leles on uninundated alluvia of the Latorice river, in the Medzibodrožie region in the Východoslovenská Lowland. Mechanical composition shows heavy-texture clay soil with a slightly acidic reaction. Typologically it is the group of forest types *Querceto-Fraxinetum*. A change in ecological conditions resulted from the water-management measures; it is particularly a decrease in groundwater table by about 0.5 m against the original level.

The populeum was established after soil preparation on the whole plot, after felling a little valuable coppice stand; one-year plants of 20 different clones of poplar

were set at a spacing 6 x 6 m. The assortment of clones included 16 Euroamerican clones Robusta, Marilandica, I-455, Grandis, Serotina de Champagne, I-262, H-381, Serotina, Regenerata, I-154, Jacometti, I-214, Virginiana de Nancy, Virginiana de Frignicourt, Brabantica and Blanc du Poitou. Besides these clones, three clones of domestic black poplars were used: *P. nigra* (Pavlovce 2), *P. nigra* (Ivachnova 1) and *P. nigra* (Baka 1), and one aspen hybrid and one balsam poplar hybrid which represents *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61).

Allower mechanical cultivation of soil (in all cases in the growing season) was performed systematically on the whole plot since the populeum establishment. Biotechnical cultural treatments involved crown treat-

ment and tree pruning. No thinnings were made as the initial spacings were wide.

Research and evaluation were focused on height growth and diameter growth, standing volume and basal area per 1 ha, mean stem volume and mean stem basal area, current and average increments as well as on the health state of the investigated poplars. The results of evaluation are presented in particular tables. In addition to absolute values, the tables also show percentage evaluation of the data acquired. The respective value of the poplar showing the best growth and/or the highest volume production, equals 100% in all cases.

Tab. I shows mean height as well as current and average annual height increment while Tab. II indicates the data on mean diameter and current and average annual diameter increment of the investigated poplars. Tab. III informs about basal area per 1 ha, about current and average annual increment of basal area and about mean stem basal area. Tab. IV shows standing volume per 1 ha, current and average annual volume increment per 1 ha as well as mean stem volume. Tab. V brings about evaluation of the health state in relation to important pests and diseases of the investigated poplars.

The results of our research show that the poplars I-124, Blanc du Poitou, Jacometti and I-154 have the best growth rate and maximum volume production at the age of 25 years out of the investigated poplars. The best health was determined in the poplar clones Blanc du Poitou, Jacometti, Brabantica and H-381, and also in the Italian clones. On the other hand, the poplar clones *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61), I-262 and Marilandica lag behind considerably in their growth. The least resistance to harmful pests and diseases was found in the poplars *P. tremula* x *P. balsamifera* (L-002/61) and in Grandis and Serotina.

Our results have confirmed that out of the regionalized poplar clones investigated in the populetum particularly the clones I-214, Blanc du Poitou and partly Robusta are useful for the ecological conditions of the Východoslovenská Lowland. It has become evident at the same time that mainly the clones Jacometti, I-154 and H-381 as well as the black poplar *P. nigra* (Baka 1) should be included in promising clones for this area of concern.

poplars; height and diameter increment; volume production; health state; Medzibodrožie region

Kontaktná adresa:

Ing. Štefan K o h á n, CSc., Lesnícky výskumný ústav, Výskumná stanica, Čárského 3, 040 01 Košice, Slovenská republika

Rials, T. G. (ed.): Symposium on current research in the chemical sciences (Symposium na téma súčasného výskumu v chemických vedách)

General Technical Report SO-101, March 1994, New Orleans, LA, USDA, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 63 pp.

Symposium venované chemickým vedom v lesníckom výskume sa konalo v dňoch 7. a 8. února 1990 v Alexandrii. Bylo již třetí v rámci Jižní lesnické pokusné stanice. Sborník je rozdělen do tří sekcí, a to biologie lesa, ochrany lesa a využití dřevních produktů. V sekci biologie lesa byly předneseny referáty věnované laboratorním analytickým systémům, vztahu zdraví semene a elektrické vodivosti, srovnávací anatomii semen v dormanci, stratifikovaných i vyklíčených, živinám borovic, metodě zjištění stopových množství etylénu v ovzduší. V sekci ochrany lesa se pozornost věnovala stanovení rubidia u *Dendroctonus frontalis*, chemickému zvyšování antibiocy u tohoto škůdce pro jeho potlačení, vývoji analytických metod pro herbicid Escort ve vzorcích lesního prostředí, předběžné zprávě o vyhodnocení respirační expozice lesního dělníka vůči herbicidním reziduíům při řízeném vypalování ploch. Sekce využití dřevních produktů se zabývala osvětlením struktury flavanoidních oligomerů, zásadami a použitím relaxační spektroskopie, adhezivy pryskyřice, kondenzovanými taniny. Atraktivní je práce o tom, zda extrakty ze dřeva mohou být použity jako látky na ochranu dřeva; její zodpovězení vyžaduje ještě řešení případných hlinin ošetření v případě funkčnosti zkoumaných substancí. – M. P a g a č

ABUNDANCIA A DISTRIBÚCIA PLODNÍC HÚB V PODMIENKACH PREBIERKOVEJ BUČINY

I. Mihál

Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 960 53 Zvolen

Práca sa zaoberá výskytom húb v bukovom poraste, v ktorom sa 33 rokov systematicky vykonávajú prebiecky. Mykologická charakteristika skúmanej lokality je podaná formou abundančných a distribučných pomerov determinovaných druhov húb. Lokalita pozostáva z troch výskumných plôch – z kontrolnej plochy bez prebieckových zásahov, z plochy s aplikáciou úrovňovej voľnej prebiecky (Štefančík, 1984) a z plochy s aplikáciou silnej podúrovňovej prebiecky (C stupeň podľa Nemecckých výskumných ústavov lesníckych z roku 1902). Odlišný charakter týchto plôch z hľadiska ich rôzneho spôsobu výchovy sa prejavil aj v dynamike abundancie a distribúcie plodníc húb. Všeobecne na ploche so silnou podúrovňovou prebieckou prevládali terestrické (humusové a mykorrhízne) druhy húb na rozdiel od plochy s úrovňovou voľnou prebieckou, kde prevládali drevokazné saprofytické druhy.

buk; prebieckové zásahy; huby; abundancia a distribúcia plodníc

ÚVOD

Bukové porasty zaberali na Slovensku v roku 1983 z celkovej plochy lesov 29 %, čo je najviac zo všetkých lesných drevín u nás. Ich krajinnno-ekologický a lesohospodársky význam je veľmi dôležitý tak z hľadiska ich vertikálneho rozšírenia od nížinných teplomilných dúbav po klimaxové smrečiny, ako aj z hľadiska ich horizontálneho rozšírenia v pásme od Malých Karpát po Vihorlat. Oproti napr. horským smrečinám sú bukové porasty v prevažnej miere situované v oblastiach s vysokou koncentráciou a pohybom obyvateľstva, čo znamená dlhotrvajúci antropický tlak na tieto porasty – okrem iného napr. aj z hľadiska produkcie a ťažby drevnej hmoty. Preto sú bučiny rôznym spôsobom pestovateľsky obhospodarované a obnovované.

Aby sa však zachovalo pokiaľ možno čo najviac prirodzených funkcií takéhoto bukového lesa, je nevyhnutné pri jeho pestovaní a ťažbovej činnosti v ňom aplikovať určité postupy, aby sa ťažbovou činnosťou nezvratne nenarušila jeho štruktúra a stabilita. Nesmieme pritom zabúdať na fakt, že najväčšie zastúpenie zo všetkých poranení v bukových porastoch majú poranenia spôsobené človekom, ktoré možno odhadnúť na 60 až 90 %,

čo má za následok stúpajúci trend hnilobnosti týchto porastov (Vaníček, 1983).

Huby, hlavne drevokazné druhy, majú v bukových porastoch dôležitú úlohu v procese dekompozície odumretej organickej hmoty. Ich úlohu v tomto procese z hľadiska ekologických podmienok bučiny popisuje Vaníček (1970); podľa neho sú v porastoch optimálnych alebo priaznivých pre buk tie isté druhy drevokazných húb užitočných saprofyty, ktoré čistia kmene od suchých konárov, rozkladajú pnie a zvyšky dreva, zatiaľ čo napr. tam, kde buk trpí suchom alebo inak (hmyz, mechanické poškodenia), stávajú sa z nich škodlivé parazity.

Cieľom práce je podať mykologickú charakteristiku prebieckovej bučiny z hľadiska vplyvu aplikácie rôznych spôsobov prebieck na druhovú diverzitu, abundanciu a distribúciu húb v ich základných ekotopických skupinách.

METODIKA

Problematika bola študovaná v podmienkach bukového porastu na Trvalej výskumnej ploche (TVP) Jálná, ktorá sa nachádza v severnej časti Štiavnických vrchov, na území Lesného závodu Žiar nad Hronom, Lesná správa Jálná, katastrálne územie Močiar. TVP Jálná založili v jeseni 1958 pracovníci Výskumného ústavu lesného hospodárstva vo Zvolene (dnes Lesnícky výskumný ústav) za účelom dlhodobého sledovania vplyvu prebieck na vývoj základných porastových charakteristík kvantitatívnej a kvalitatívnej produkcie (Štefančík, 1989).

Porast má prirodzený pôvod a je výsledkom clonej obnovy. Rozloha porastu je 18,20 ha, vek 70 rokov, expozícia západná, sklon 15°, nadmorská výška 610 m, drevinové zloženie: buk 98 %, dub 1 % a hrab 1 %. Geologickým podkladom súandezity, pôdnym typom je hnedá lesná pôda (kambizem) s mierne kyslou pôdnou reakciou. Hospodárskym súborom na TVP je živná bučina s dubom (HS 35), slt *Querceto-Fagetum*, lesný typ 3305 ostricovo-marinková živná dubová bučina.

TVP Jálná pozostáva z troch čiastkových výskumných plôch: z plochy O, ktorá je kontrolná (bez úmyselného zásahu), z plochy C, kde sa aplikuje silná pod-

úrovňová prebierka (C stupeň podľa Nemeckých výskumných ústavov lesníckych z roku 1902) a z plochy H, kde sa aplikuje úrovňová voľná prebierka (v zmysle Štefančíka, 1984). Každá z plôch má výmeru 0,25 ha (50 x 50 m). Medzi nimi sú 15 m široké izolčné pásy stromovia bez zásahu. Na plochách sa doteraz uskutočnilo osem prebierkových zásahov.

Podrobnejšia charakteristika spolu s popisom výskumného programu uskutočňovanom na TVP Jálná je uvedená v práci Štefančík et al. (1991). TVP sa nachádza asi 7 km vzdušnou vzdialenosťou od emisného zdroja v Žiari nad Hronom (ZSNP) a podľa obsahu prvkov v asimilačných orgánoch rastlín (Maňkováská, 1991) je TVP Jálná zaradená do C pásma imisného ohrozenia.

Podrobnejší mykologický výskum na TVP Jálná nebol dosiaľ robený, preto výsledky práce predkladáme ako prvú správu o mykologických pomeroch tohto bukového porastu.

Exkurzie na výskumné plochy TVP sa uskutočnili počas rokov 1992 a 1993 v dňoch 15. 7. 1992, 22. 6., 24. 8. a 2. 11. 1993. Počas exkurzií bola na plochách zaznamenávaná druhová diverzita vyskytujúcich sa makromycetov spolu s ich abundanciou plodníc. Okrem toho sme zaznamenávali aj distribúciu výskytu plodníc, t. j. sledovali sme početnosť miest výskytu plodníc jednotlivých druhov húb na danej ploche. Týmto spôsobom sme u každého takto hodnoteného druhu dostali číslo jeho abundancie (počet plodníc) a číslo jeho distribúcie (počet miest výskytu plodníc). Podrobnejšie údaje o uvedenom metodickom postupe a ďalších charakteristikách používaných pri mykocenologickom hodnotení bukových porastov uvádza Mihál (1992, 1994). Treba poznamenať, že v prípade frutikóznych a resupinátových plodníc drevokazných druhov sa hodnota ich abundancie vo väčšine prípadov rovnala hodnote ich distribúcie kvôli nemožnosti presného odčítania počtu nahromadených „plodníc“ takýchto druhov (napr. druhy *Hypoxylon crustaceum*, *Trametes versicolor*, *Schizopora paradoxa*, *Valsa ambiens* a pod.).

Všetky determinované druhy húb na TVP podľa svojich trofických nárokov (t. j. substrátu, na ktorom rástli) zaradené do dvoch základných ekotrofických skupín: 1. drevokazné druhy – zistené na TVP na drevnom substráte (parazitické a saprofytické druhy), 2. terestrické druhy – vyrastajúce na TVP z hrabanky a pôdných horizontov (saprofytické-humusové a mykorrhízne druhy).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

ENUMERÁCIA A LOKALIZÁCIA DETERMINOVANÝCH DRUHOV HÚB

Na tomto mieste uvádzame všetky druhy húb zaznamenané na TVP Jálná od 15. 7. 1992 do 21. 11. 1993. Za každým druhom je uvedený v poradí: dátum prvého nálezu druhu, označenie výskumnej plochy (plôch), na

ktorej sa tento druh vyskytoval, a v prípade drevokazných druhov aj ich trofický substrát.

1. *Agaricus arvensis* Schff.:Fr., 2. 11. 1993, O.
2. *Agrocybe praecox* (Pers.:Fr.) Fayod., 22. 6. 1993, OC. 3. *Amanita vaginata* (Bull.:Fr.) Witt., 15. 7. 1992, H. 4. *Bispora antennata* (Pers.:Fr.) Mason, 15. 7. 1992, HOC, bk, hb. 5. *Bjerkandera adusta* (Willd.:Fr.) P. Karst., 15. 7. 1992, HOC, bk, hb. 6. *Calocera cornea* (Batsch:Fr.) Fr., 2. 11. 1993, O, bk. 7. *Clavicornia pyxidata* (Fr.) Doty, 22. 6. 1993, OC. 8. *Clitocybe fragrans* (Sow.:Fr.) Kumm., 2. 11. 1993, O. 9. *Clitocybe gilva* (Pers.:Fr.) Kumm., 15. 7. 1992, H. 10. *Clitocybe nebularis* (Batsch:Fr.) Kumm., 2. 11. 1993, C. 11. *Clitocybe phyllophila* (Fr.) Kumm., 2. 11. 1993, HOC. 12. *Collybia asema* Fr., 2. 11. 1993, H. 13. *Collybia dryophila* (Bull.:Fr.) Quél., 22. 6. 1993, OC. 14. *Collybia peronata* (Bolt.:Fr.) Kumm., 2. 11. 1993, HOC. 15. *Coprinus micaceus* (Bull.:Fr.) Fr., 22. 6. 1993, HOC. 16. *Coprinus sylvaticus* Peck., 2. 11. 1993, OC. 17. *Cortinarius anomalus* (Fr.) Fr., 2. 11. 1993, O. 18. *Cortinarius cinnabarinus* Fr., 2. 11. 1993, C. 19. *Crepidotus variabilis* (Pers.:Fr.) Kumm., 2. 11. 1993, HO, bk. 20. *Cyathus striatus* Willd.:Pers., 22. 6. 1993, HO, bk. 21. *Daedalea quercina* (L.) Pers., 15. 7. 1992, H, db. 22. *Diatrype disciformis* (Hoffm.:Fr.) Fr., 22. 6. 1993, H, bk, hb. 23. *Durella commutata* Fuck., 2. 11. 1993, OC, bk. 24. *Entoloma nidorosum* (Fr.) Quél., 2. 11. 1993, C. 25. *Exidia glandulosa* Bull.:Fr., 15. 7. 1992, HOC, bk, hb. 26. *Fomes fomentarius* (L.:Fr.) Fr., 15. 7. 1992, HOC, bk. 27. *Gyroporus castaneus* (Bull.:Fr.) Quél., 2. 11. 1993, C. 28. *Helotium fagineum* (Pers.) Fr., 2. 11. 1993, O, bk. 29. *Hygrophorus eburneus* (Bull.:Fr.) Fr., 2. 11. 1993, OC. 30. *Hymenochaete rubiginosa* (Dick.:Fr.) Lévl., 22. 6. 1993, OC, db. 31. *Hypoholoma fasciculare* (Huds.:Fr.) Kumm., 2. 11. 1993, H, bk. 32. *Hypoxylon crustaceum* (Sow.) Nitschke, 22. 6. 1993, HO, bk. 33. *Hypoxylon fragiforme* (Pers.:Fr.) Kickx, 15. 7. 1992, HOC, bk. 34. *Inocybe fastigiata* (Schaeff.:Fr.) Quél., 2. 11. 1993, OC. 35. *Inonotus cuticularis* (Bull.:Fr.) P. Karst., 15. 7. 1992, O, bk. 36. *Inonotus nodulosus* (Fr.) P. Karst., 15. 7. 1992, O, bk. 37. *Laccaria amethystea* (Bull.) Murrill, 2. 11. 1993, HOC. 38. *Laccaria laccata* (Scop.:Fr.) Bk. et Br., 2. 11. 1993, HOC. 39. *Lactarius blennius* (Fr.) Fr., 2. 11. 1993, HOC. 40. *Lactarius vellereus* (Fr.) Fr., 2. 11. 1993, O. 41. *Lentaria mucidula* (Fr.) Corner, 22. 6. 1993, O, bk, hb. 42. *Lenzites betulina* (L.:Fr.) Fr., 15. 7. 1992, HO, bk, hb. 43. *Lepiota bucknallii* B. et Br., 2. 11. 1993, H. 44. *Lycoperdon echinatum* Pers., 2. 11. 1993, O. 45. *Lycoperdon perlatum* Pers.:Pers., 2. 11. 1993, C. 46. *Lycoperdon spadiceum* Pers., 2. 11. 1993, HOC. 47. *Lyophyllum connotum* (Schm.:Fr.) Sing., 2. 11. 1993, O. 48. *Marasmius alliaceus* (Jacq.:Fr.) Fr., 2. 11. 1993, H, bk. 49. *Melogramma spiniferum* (Wallroth) de Not., 22. 6. 1993, HOC, bk. 50. *Melanopsamma pomiformis* (Pers.:Fr.) Sacc., 22. 6. 1993, H, bk. 51. *Micromphale foetidum* (Sow.:Fr.) Sing., 24. 8. 1993, C, bk. 52. *Mycena epipterygia* (Scop.:Fr.) S. F. Gray, 2. 11. 1993, O, bk. 53. *Mycena*

haematopus (Pers.:Fr.) Kumm., 2. 11. 1993, HC, 54. *Mycena pura* (Pers.:Fr.) Kumm., 2. 11. 1993, HOC, 55. *Mycena renati* Quél., 22. 6. 1993, HC, bk, hb, 56. *Mycena stylobates* (Pers.:Fr.) Kumm., 22. 6. 1993, O, 57. *Nectria galligena* Bres., 15. 7. 1992, HOC, bk, 58. *Oudemansiella longipes* (Bull.:St. Amans) Mos., 15. 7. 1992, C, 59. *Oudemansiella radicata* (Relhan:Fr.) Sing., 15. 7. 1992, HOC, bk, 60. *Panelus stypticus* (Bull.:Fr.) Karst., 24. 8. 1993, HC, bk, 61. *Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quél., 24. 8. 1993, C, bk, 62. *Pluteus atricapillus* (Batsch) Fayod., 22. 6. 1993, HOC, bk, hb, 63. *Polyporus arcularius* (Batsch) Fr., 22. 6. 1993, C, bk, hb, 64. *Polyporus varius* Fr., 15. 7. 1992, HOC, bk, hb, 65. *Psathyrella hydrophila* (Bull.:Mérat) R. Mre., 2. 11. 1993, OC, 66. *Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr., 15. 7. 1992, HOC, 67. *Russula faginea* Romagn., 22. 6. 1993, HC, 68. *Russula heterophylla* (Fr.) Fr., 15. 7. 1992, O, 69. *Schizophyllum commune* Fr.:Fr., 2. 11. 1993, C, bk, 70. *Schizopora paradoxa* (Schröd.:Fr.) Donk., 15. 7. 1992, H, bk, 71. *Scleroderma citrinum* Pers., 2. 11. 1993, H, 72. *Stereum frustulosum* (Pers.:Fr.) Fr., 22. 6. 1993, OC, bk, 73. *Stereum hirsutum* (Willd.:Fr.) Pers., 15. 7. 1992, HOC, bk, hb, 74. *Stereum rugosum* (Pers.:Fr.) Fr., 22. 6. 1993, O, bk, 75. *Trametes gibbosa* (Pers.:Fr.) Fr., 2. 11. 1993, H, bk, db, 76. *Trametes versicolor* (L.:Fr.) Pil., 15. 7. 1992, HOC, bk, hb, 77. *Tricholoma sulphureum* (Bull.:Fr.) Kumm., 2. 11. 1993, C, 78. *Tyromyces caesius* (Schröd.:Fr.) Quél., 2. 11. 1993, HO, bk, 79. *Ustilina deusta* (Fr.) Petrak., 15. 7. 1992, HOC, bk, 80. *Valsa ambiens* (Pers.:Fr.) Fr., 2. 11. 1993, HOC, bk, 81. *Xerocomus chrysenteron* (Bull.) Quél., 22. 6. 1993, HOC, 82. *Xylaria polymorpha* (Pers.) Grev., 22. 6. 1993, HC, bk, 83. *Xylaria hypoxylon* (L.) Grev., 22. 6. 1993, HOC, bk, hb.

Celkovo bolo za uvedené obdobie na TVP zistených 83 druhov húb, z čoho bolo 40 drevokazných saprofytických druhov, štyri parazitické druhy (*Fomes fomentarius* – na ploche O, *Inonotus cuticularis* – plocha O, *Nectria galligena* – HOC, *Ustilina deusta* – H), 23 terestrických saprofytických druhov a 16 mykorrhizných druhov húb.

ABUNDAČNÉ POMERY DRUHOV NA JEDNOTLIVÝCH PLOCHÁCH

TVP Jálná leží v stupni submontánných bučín, pre ktoré sú príznačné časté výkyvy vo fruktifikácii húb. Vo veľkej miere je to dané klimatickými podmienkami a chudobným druhovým zložením fytoceenóz monokultúrnych bučín. To ovplyvňuje aj abundančné pomery mykrosociety takého porastu, pretože pomerne úzky počet druhov húb monokultúrnej bučiny vyprodukuje väčšie množstvo plodníc iba v prípade dlhodobějších priaznivých klimatických podmienok, čo sa v našich podmienkach stáva zvyčajne na jeseň. Potvrdilo sa to aj v prípade TVP Jálná, kde počas doby nášho výskumu vyprodukovalo 83 druhov húb celkovo 817 kusov plodníc.

Abundančné pomery drevokazných a terestrických druhov na jednotlivých výskumných plochách podrobnejšie uvádza tab. I. Z nej vidieť, že viac-menej vyrovnaný počet drevokazných a v menšej miere aj terestrických druhov na týchto plochách nekorešponduje s ich abundanciou, ktorá má široký interval hodnôt (od 49 po 244 kusov plodníc). Tento stav je do veľkej miery výsledkom vplyvu viacerých faktorov, z ktorých medzi najdôležitejšie môžeme považovať prebierkové zásahy,

I. Abundančné pomery plodníc drevokazných a terestrických druhov húb na jednotlivých čiastkových plochách (ČP) na TVP Jálná – Abundance of fruitbodies of wood-destroying and terrestrial species of fungi on the partial plots (ČP) of the Jálná PRA

ČP ¹	Drevokazné druhy ²			Terestrické druhy ³		
	S	A	(%)	S	A	(%)
H	29	244	83,3	17	49	16,7
O	29	122	55,7	25	97	44,3
C	24	159	52,1	26	146	47,9
Spolu ⁴ TVP	525	643		spolu ⁴	292	35,7

¹partial plot, ²wood-destroying fungi, ³terrestrial fungi, ⁴total

S – počet zistených druhov na danej ploche – number of determined species on the given area

A – abundancia plodníc zistených druhov na danej ploche – abundance of fruitbodies of the determined species on the given area

% – percentuálny podiel abundancie plodníc danej ekotrofickej skupiny z celkovej abundancie plodníc všetkých druhov húb na danej ploche – percentage abundance of fruitbodies of the given ecotrophic group in the total abundance of all fungus species on the given area

817 – celkový počet plodníc drevokazných a terestrických druhov za všetky tri čiastkové plochy spolu – total number of fruitbodies of wood-destroying and terrestrial species on all three partial plots in total

klimatické podmienky, ekotrofické a topické nároky húb vyskytujúcich sa na TVP Jálná. Podrobnejšie tieto ekologické požiadavky húb rastúcich v bučinách popisuje Holec (1992), ktorý zistil, že u terestrických a mykorrhizných druhov húb bola pre ich výskyt najdôležitejšia vrstva humusu a jej substrát, prítomnosť mykorrhizného partnera, ale tiež aj nadmorská výška a klíma. U drevokazných (lignikolných) druhov zasa rozhodoval napr. stupeň rozkladu dreveného substrátu, jeho množstvo na danej ploche a stupeň prirodzenosti lesa.

Väčšina z uvedených faktorov má svoj veľký význam aj v prípade TVP, kde sa však najdôležitejším faktorom javia pravidelné prebierkové zásahy v intervale piatich rokov. Tieto do značnej miery postupne menia pôvodnú jednotnú štruktúru porastu a čoraz viac sa prejavuje osobitosť každej výskumnej plochy najmä z hľadiska spoločenského postavenia stromov (Štefánčík, 1992). Na to reaguje druhová diverzita húb nielen svojou skladbou, ale tiež aj svojou abundanciou. U drevokazných húb napr. vidieť, že najvyššiu abundanciu plodníc dosahujú na ploche H (úrovňová voľná prebierka), ďalej na ploche C (silná podúrovňová prebierka) a najmenšiu na ploche O (kontrola). Z toho vy-

plýva, že na plochách, kde sa robia zásahy, sa bude vyskytovať aj viac druhov a viac plodníc drevokazných húb, pretože táto činnosť im prináša dostatok dreveného substrátu. V percentuálnom vyjadrení abundančných pomerov však u týchto húb vidíme vzostupnosť v smere C → O → H.

To je podľa nášho názoru výsledok charakteru prebierkových zásahov, kde napr. na ploche H ostáva množstvo nevyužitej mŕtvej drevenej hmoty (okrem pňov najmä časti kmeňov, konáre a zbytky z korún), ktorú drevokazné druhy rýchlo obsadzujú. Naproti tomu na ploche C, kde sa silnou podúrovňovou prebierkou odstraňujú celé podrastové menej kvalitné jedince, ostávajú po zásahoch prakticky len pne, na ktorých sa drevokazné huby môžu vyskytovať. Na tomto príklade vidieť, do akej miery ovplyvňuje požiarová hygiena výskyt a šírenie sa drevokazných húb v poraste. V tomto zmysle plocha O prezentuje pôvodnú, prirodzenú sukcesiu podliehajúcu druhovú diverzitu drevokazných húb na TVP Jálná.

Opačné tendencie vykázala druhová diverzita terestrických druhov húb (hlavne ich abundancia), ktorej hodnoty na jednotlivých plochách stúpali v smere H → O → C (tab. I). Jednoznačne najvýhodnejšou plochou pre tieto druhy je plocha C, na ktorej nachádzali napr. saprofytické (humusové) druhy vhodné podmienky vo vrstve humusovej hrabanky. Zároveň treba dodať, že sa tu zaznamenal aj najvyšší počet mykorizných druhov, ktoré sa naopak najmenej vyskytovali na ploche H. Podobné pomery vo výskyte druhovej diverzity húb sa zistili aj v prípade bukových výskumných plôch v Kremnických vrchoch, ktoré mali ťažbovým zásahom upravený stupeň zakmenenia od holiny cez zakmenenia 0,3 – 0,5 – 0,7 až po kontrolu so zakmenením 0,9. Zistilo sa, že drevokazné druhy preferovali plochy s nižším zakmenením, t. j. plochy s dostatkom dreveného substrátu po ťažbe, kdežto terestrické druhy sa vyskytovali viac na plochách s vyššími stupňami zakmenenia (Mihál, 1993). V analógii na podmienky TVP Jálná môžeme konštatovať, že plochy s prevládajúcou diverzitou terestrických húb v Kremnických vrchoch majú v prípade TVP analogické zastúpenie v plochách O a C.

Tieto plochy (hlavne plocha C, na ktorej sa navyše robia prebierky) sú pre terestrické huby významné nielen z hľadiska ich abundancie, ale majú tu aj najvyššiu druhovú diverzitu (podrobnejšie v práci Štefančík et al., 1994).

DISTRIBUČNÉ POMERY DRUHOV NA JEDNOTLIVÝCH PLOCHÁCH

Okrem hodnotenia abundancie druhov vyskytujúcich sa na TVP Jálná má veľký význam aj distribúcia – rozmiestnenie – plodníc na jednotlivých plochách.

Tab. II uvádza zistené distribučné hodnoty druhov na jednotlivých plochách TVP. Už pri prvom porovnaní s tab. I je zjavné, že priebeh poklesu alebo vzostupu abundančných hodnôt je zhodný s priebehom distribu-

II. Distribučné pomery plodníc drevokazných a terestrických druhov húb na jednotlivých číastkových plochách (ČP) na TVP Jálná – Distribution situation of fruitbodies of wood-destroying and terrestrial species of fungi on the partial plots (ČP) on the Jálná PRA

ČP ¹	Drevokazné druhy ²			Terestrické druhy ³		
	S	D	(%)	S	D	(%)
H	29	234	87,3	17	34	12,7
O	29	119	62,0	25	73	38,0
C	24	159	62,6	26	95	37,4
Spolu ⁴ TVP	512	71,7	spolu ⁴	202	28,3	

For 1–4 see Tab. I

- S – celkový počet druhov na danej ploche – total number of species on the given area
D – distribúcia plodníc (počet miest nálezov plodníc) zistených druhov na danej ploche – distribution of fruitbodies (number of locations of fruitbody collections) of the determined species on the given area
% – percentuálny podiel distribúcie plodníc danej ekotrofickej skupiny z celkovej distribúcie plodníc všetkých druhov húb na danej ploche – percentage of distribution of fruitbodies of the given ecotrophic group in the total distribution of fruitbodies of all fungus species on the given area
714 – celkový počet miest výskytu plodníc drevokazných a terestrických druhov za všetky tri číastkové plochy spolu – total number of locations of occurrence of fruitbodies of wood-destroying and terrestrial species on all three partial plots in total

ných hodnôt u oboch ekotrofických skupín. Tento trend sa prakticky zachováva aj v percentuálnom vyjadrení distribúcie na jednotlivých plochách. Vyplýva to z priamej závislosti medzi vzrastom početnosti plodníc a následným vzrastom aj početnosti miest ich výskytu. To je najviac evidentné v prípade drevokazných druhov, kde je z metodických príčin táto závislosť niekedy zhodná.

Zaujímavé je aj porovnanie celkového hodnotenia abundančných pomerov za celú TVP s podobným hodnotením distribúcie v ekotrofických skupinách (abundancia drevokazných druhov – 64,3 %, terestrických druhov – 35,7 %, distribúcia drevokazných druhov – 71,7 %, terestrických druhov – 28,3 %). Tak ako v abundancii, aj v distribúcii plodníc na TVP jednoznačne prevládali drevokazné druhy húb. Súčasne je najvyššia distribučná hodnota u týchto druhov (71,7 %) dôkazom ich schopnosti rýchlo kolonizovať nový alebo uvoľnený drevený substrát, ktorého množstvo závisí od charakteru prebierkových zásahov a požiarovej hygieny porastu. Na druhej strane sú terestrické druhy húb vo zvýšenej distribučnej aktivite brzdené hlavne klimatickými podmienkami a mykorizné huby tiež aj prítomnosťou alebo neprítomnosťou ich drevených symbiontov.

K ZDRAVOTNÉMU STAVU PREBIERKOVEJ BUČINY TVP JALNÁ Z HĽADISKA HÚB

TVP Jálná leží v Hodruškej hornatine, ktorá je do väčšej či menšej miery zasiahnutá imisiami z hliníká-

ne v Žiari nad Hronom. Tento fakt má určitý (aj keď možno natoľko nevýznamný) vplyv na stabilitu a celkový zdravotný stav bukových porastov na TVP, hlavne z hľadiska dlhodobých prebiekových zásahov. Tie menia štruktúru porastu TVP podľa potrieb pestovateľa, pričom sa však musia pohybovať v medziach prirodzenej reverzibility tohto porastu tak z hľadiska umelých zásahov (prebieky), ako aj z hľadiska vonkajších negatívnych činiteľov (imisie, škodcovia, klimatické výkyvy).

Medzi tieto činitele môžeme zaradiť aj huby, ktoré môžu mať súčasne negatívnu aj pozitívnu úlohu v poraste TVP. V podmienkach TVP je tendencia do veľkej miery obmedzovať škodlivý vplyv húb práve prebiekovými zásahmi, ktorými sa okrem sledovania hlavného pestovateľského zámeru kontroluje aj výskyt a rozšírenie sa parazitických húb. V poraste TVP sa vyskytuje skutočne málo parazitov z radu *Aphylllophorales* s. l., čo svedčí o priaznivom účinku prebiekových postupov. Na druhej strane však treba dodať, že nie všetky parazitické huby sú týmto spôsobom v poraste TVP eliminované.

Platí to hlavne o tracheomycóznom parazitickom druhu *Nectria galligena* Bres., ktorý sa v poraste TVP vyskytuje vo veľkom množstve, o čom svedčí silná frekvencia výskytu nekrotizácie na konároch bukov. Tento druh sa na TVP Jálná v menšom rozsahu vyskytoval aj v minulosti v rokoch 1967 až 1972 (Štefančík et al., 1991). Vzhľadom na odlišné ekotrofické požiadavky tohto parazita v porovnaní s afiloforálnymi parazitmi, jeho rýchle šírenie sa tak vo vodivých systémoch stromov, ako aj v poraste cez infekcie drobných poranení na susedných stromoch, nie je terajšími pestovateľskými zásahmi možné zasiahnuť proti tejto hube tak účinne a v tak krátkom čase ako u afiloforálnych parazitov (Štefančík et al., 1994; Surovec, 1990, 1992).

Cieľom prebiekových zásahov na TVP je vypestovať buky s dobrým zdravotným stavom, čo sa okrem iného deje aj skvalitňovaním ich dendrometrických ukazovateľov. Je napr. známe (Vaník, 1979), že buky s dobrou korunou majú obvyčajne menej poranení a tým následne aj menej možností infekcie parazitickými hubami, pretože takéto stromy rýchlejšie zavalujú svoje poranenia. Okrem problému poranení buka je takisto dôležitá aj otázka pestovania bučín. Negatívnym výberom stromov počas celej doby výchovy sa odstránia stromy s veľkými hrčami, ranami ako aj vidlicovitými stromy, ktoré sú pre vznik hniloby mimoriadne disponované.

Sústavnými a dostatočne intenzívnymi úrovňovými zásahmi s pozitívnym výberom možno zasa vypestovať buky s kvalitnými korunami, ktoré sú prirastavejšie, skôr zavalujú prípadné poranenia a sú teda aj odolnejšie proti zhubným účinkom drevokazných húb (Vaník, 1975).

Udržanie pestovateľských postupov na TVP v intenciách uvedeného do značnej miery obmedzí negatívne vplyvy húb na zdravotný stav a celkovú stabilitu bukových porastov na výskumných plochách TVP Jálná.

ZÁVER

Počas dvoch rokov bola študovaná abundancia a distribúcia plodníc makromycetov v podmienkach bukového porastu, ktorý je dlhodobým pestovaním pravidelnými prebiekovými zásahmi. Porast, ktorý sa nachádza v Štiavnických vrchoch, v C pásme imisného ohrozenia, sa skladá z troch výskumných plôch: z kontrolnej plochy bez zásahov, z plochy H, kde sa aplikuje úrovňová voľná prebieka, a z plochy C, kde sa aplikuje silná podúrovňová prebieka. Zistilo sa, že výskyt a šírenie sa drevokazných saprofytických druhov húb bolo tak z hľadiska abundancie, ako aj z hľadiska distribúcie najvýraznejšie na ploche H. Terestrické (humusové a mykorrhízne) druhy sa v najvyššej abundancii vyskytovali na ploche C. Plocha kontrolná prezentovala pôvodnú, prirodzenú sukcesiu podliehajúcu druhovú diverzitu húb. Zo zistených výsledkov vyplýva, že huby z hľadiska zdravotného stavu sledovaného porastu v ňom nepôsobia ako prevládajúci biotický škodca, naopak na ploche kontrolnej napomáhajú procesu tzv. samočistenia lesa. Prebiekovými zásahmi počas 33 rokov sa v tomto bukovom poraste do značnej miery obmedzil výskyt afiloforálnych parazitických druhov húb. Na význame nadobúda tracheomycózný parazit *Nectria galligena*, ktorého výskyt na TVP Jálná dostáva charakter epifytácie.

Literatúra

- HOLEC, J., 1992. Ecology of macrofungi in the beech woods of Šumava Mts. and Šumava foothills. Čes. Mykol., 46: 163–202.
- MAŇKOVSKÁ, B., 1991. Vplyv imisí na lesné porasty. In: TUŽINSKÝ, L. et al.: Výskum vplyvu imisí na základné ekologické zložky lesa. [Záverečná správa.] Zvolen, LVÚ: 75–95.
- MIHÁL, I., 1992. Frekvencia a stálosť výskytu – metóda zistenia dominantných druhov húb v bučine po ťažbovom zásahu. Čes. Mykol., 46: 282–292.
- MIHÁL, I., 1993. Mycofloristical conditions and dominant species of macrofungi of beech forest ecosystem on EES Kremnica Uplands. Ekológia (Bratislava), 12: 459–466.
- MIHÁL, I., 1994. Problematika stanovenia abundancie a distribúcie v mykocenologickom výskume. Bull. Slov. bot. spol., 16: 8–12.
- SUROVEC, D., 1990. Príznaky a príčiny chradnutia mladých bučín na Slovensku. Les, 46: 12–13.
- SUROVEC, D., 1992. Tracheomycoses of young beech stands from natural regeneration. Acta Inst. for. zvolen., 8: 97–105.
- ŠTEFANČÍK, L., 1984. Úrovňová voľná prebieka – metóda biologickej intenzifikácie a racionalizácie selektnej výchovy bukových porastov. Ved. Práce VÚLH, Zvolen, 34: 69–112.
- ŠTEFANČÍK, L., 1989. Výsledky 28-ročného výskumu pestovno-produktnej problematiky prebiek v nezmiešanej bučine na TVP Jálná. In: Vedecké kolokvium k 30. výročiu výskumu problematiky, Zvolen, VÚLH: 10.

ŠTEFANČÍK, L., 1992. Influence of autoregulation and thinning on social transfer of tree in pure beech stands. *Acta Inst. for. zvolen.*, 8: 31–44.

ŠTEFANČÍK, I. – ŠTEFANČÍK, L. – CÍČÁK, A., 1991. Zhodnotenie výskumu prebiehok a zdravotného stavu nezmiešanej bučiny v imisnej oblasti. *Ved. Práce VÚLH, Zvolen*, 40: 215–237.

ŠTEFANČÍK, I. – CÍČÁK, A. – MIHÁL, I., 1994. Výskum zdravotného stavu a mykoflóry nezmiešanej bučiny v oblasti s miernym imisným vplyvom. *Ved. Práce LVÚ, Zvolen*, 43, v tlači.

VANÍK, K., 1970. Príspevok k výskytu drevokazných húb na buku vo Zvolenskej oblasti. *Zbor. ved. Prác Lesn. Fak. VŠLD Zvolen*, 12: 91–107.

VANÍK, K., 1975. Vplyv niektorých faktorov na hnilobnosť bučín. *Zbor. ved. Prác Lesn. Fak. VŠLD Zvolen*, 17: 75–97.

VANÍK, K., 1979. Vplyv mechanických poranení na postup hniloby v kmeňoch bukov. *Lesnictví*, 25: 349–364.

VANÍK, K., 1983. Vplyv antropogénnych faktorov na hnilobnosť buka. In: *Vývoj, súčasný stav a rozvoj ochrany lesa. Zvolen, LF VŠLD*: 53–61.

Došlo 26. 7. 1994

ABUNDANCY AND DISTRIBUTION OF FRUITBODIES OF FUNGI UNDER CONDITIONS OF THINNED BEECHWOOD

I. Mihál

Institute of Forest Ecology, Slovak Academy of Sciences, Štúrova 2, 960 53 Zvolen

Beech stands in Slovakia cover 29% of the total forest area. Their landscape, ecological and forest management role is extraordinarily important. Beech is a woody plant that is quite preferred in view of the forester-grower's need. On the other hand, beech wood is subject to various fungal diseases and rots. Occurrence and spreading of parasitic fungi in beechwoods often assumes great dimensions and is a frequent reason for disastrous cutting operations. In many cases it is also a result of unprofessional forest management interventions.

Problems of application of various thinning procedures in beechwood and their reflection in abundance and distribution of fruitbodies of fungi were studied on a Permanent Research Area (PRA) at Jálná – Štiavnické Highlands (Central Slovakia). The site with the woody species composition: beech 98%, oak 1%, hornbeam 1% is located in the C range of pollution load and belongs to the group of forest types *Querceto-Fagetum*. The site is located at 610 m above sea and consists of three research areas: area O, which is a control area (without any felling intervention), area H where open crown thinnings have been applied for 33 years and area C where heavy low thinnings have been applied.

Mycological situation on the PRA-s were studied from 15th July 1992 to 2nd Nov. 1993. On the given areas, the abundance of determined fungal species (number of fruitbodies) and also their distribution (number of places of incidence) were recorded during excursions. The found species diversity was further divided into two basic ecotrophic groups: 1 – wood-destroying fungi (saprophytic and parasitic) that occurred

on the PRA-s on a wood substrate, 2 – terrestrial (saprophytic and mycorrhizal species) fungi, emerging from plant litter and soil horizons.

Actual abundance and distribution situations of species of both groups are given in Tabs. I and II. Tab. I. presents the highest abundance on the area H. It was enabled by affluence of wood substrate from thinnings. The smallest number of fruitbodies of wood-destroying fungi was on the area O where there were no thinnings performed. In percentual expression, abundance of wood-destroying fungi has an increasing tendency from C through O to H. Just an opposite tendency was recorded in terrestrial species (H through O to C) because they had best conditions for their development on the C area. This area had the smallest supply of dead wood substrate. Wood-destroying fungi occurred only on stumps there. The most mycorrhizal species of all research areas were also found on the C area.

Similarly like in the abundance case, distribution also keeps the same tendency in occupancy of research areas by fruitbodies of fungi. Thinnings influenced structure and in this way also the character of the PRA stand, which was evidenced by highest abundance and in parallel highest distribution of wood-destroying fungi. Terrestrial fungi are influenced more negatively by climatic conditions and species scarcity of beechwood phytocenosis on the PRA at Jálná.

Occurrence and spreading of parasitic fungal species was limited by thinning procedures on the PRA Jálná to a great extent, which improved the health state on the site.

beech; thinnings; fungi; abundance and distribution; fruitbodies

Kontaktná adresa:

RNDr. Ivan Mihál, Ústav ekológie lesa SAV, Štúrova 2, 960 53 Zvolen, Slovenská republika

ZISŤOVANIE ZÁSOB DVOJFÁZOVÝM REGRESNÝM VÝBEROM POMOCOU DRUŽICOVÝCH SCÉN A TERESTRICKÉHO MERANIA

L. Scheer

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

Kozmicko-terestrické metódy zisťovania stavu lesa spájajú informáciu hodnotu družicových scén s uplatnením rôznych výberových metód sú charakteristické hlavne ekonomickou efektívnosťou, požadovanú presnosť je možné dosiahnuť zvýšením rozsahu merania, resp. korekciou odhadnutých údajov. Práca je zameraná na problematiku odhadu priemernej hektárovej zásoby pre súbor porastov dvojfázovým regresným výberom s využitím scén SPOT XS. Boli preverené tri varianty; v závislosti od použitého regresného modelu najpriaznivejšie výsledky priniesol variant A₃ s regresným modelom $V/ha = f(\overline{D}_G, Vek)$, pri ktorom pre tú istú strednú chybu $s_y\% = \pm 7\%$ sú náklady v porovnaní s jednofázovým terestrickým zisťovaním V/ha asi dvakrát menšie.

družicová scéna SPOT; spektrálna charakteristika; dvojfázový regresný výber

ÚVOD

Terestrické metódy sú a aj v najbližšej budúcnosti budú základom zisťovania a monitorovania stavu lesa. V posledných rokoch sa však hlavne v súvislosti s rozvojom metód a prostriedkov diaľkového prieskumu Zem začínajú vyvíjať a v niektorých krajinách už aj prakticky uplatňovať nové metódy využívajúce meračské a interpretačné vlastnosti leteckých a družicových snímok.

Kozmický diaľkový prieskum sa podstatne líši od metód založených na využívaní leteckých snímok. Rozdiely je možné charakterizovať takými vlastnosťami ako je rozlišovacia schopnosť, možnosť numerického spracovania, veľkosť a homogenita snímaného územia, náklady na družicovú scénu a pozemnú výberovú jednotku, možnosť opakovaného zberu informácií a jeho automatizácia. Z hľadiska lesníckych aplikácií sú najdôležitejšie družice s vysokou rádiometrickou a geometrickou rozlišovacou schopnosťou, zamerané na výskum prírodných zdrojov. Družicami tohoto typu sú v súčasnosti Landsat (ERTS – Earth Resources Technology Satellites) a SPOT (Satellite Probatoire d'Observation de la Terre).

Výskum a prvé aplikácie využitia družicových scén pre účely zisťovania lesných zdrojov boli rozvíjané pre-

dovšetkým v extenzívne hospodáriacich krajinách (Langley, 1969; Johnson, 1979; Todd et al., 1980). Spoločným záverom a skúsenosťou pre väčšinu týchto aplikácií bola potreba spresňovať družicové údaje pomocou terestrického zisťovania, hoci závislosť medzi charakteristikami lesa a týmito údajmi je vysoká. Preto sa v posledných rokoch začínajú vyvíjať kozmicko-terestrické metódy zisťovania lesných charakteristík tiež v krajinách, pre ktoré je typický intenzívny spôsob obhospodarovania lesov. Použitie v nich nachádzajú rôzne výberové postupy, ktorých design je podriadený dostupným údajom, presnosti a jednotke, na ktorú sa vzťahujú požadované informácie. Do úvahy prichádza stratifikovaný výber, rôzne varianty dvojfázového výberu s uplatnením regresie, výberov s rovnakými a nerovnakými pravdepodobnosťami. Spojenie informácií družicových scén s údajmi terestrického zisťovania v rámci týchto výberových postupov vyúsťuje do metód, prednosťou ktorých je hlavne ekonomická efektívnosť, pričom požadovanú presnosť je možné dosiahnuť zvýšením rozsahu merania, resp. korekciou odhadnutých údajov. Týmto metódami sa už od roku 1980 veľmi intenzívne zaoberajú hlavne v Škandinávii. Výsledky prác Jaakkola et al. (1988), Tomppa (1986, 1990) a Hagnera (1990) potvrdzujú, že družicové údaje SPOT P, XS, Landsat TM môžu pri odhade niektorých porastových veličín nahradiť tradičné metódy používané v rámci národných inventarizácií Švédska a Fínska, ktoré sú založené na sieti permanentných a jednorázových pokusných plôch.

MATERIÁL A METÓDY

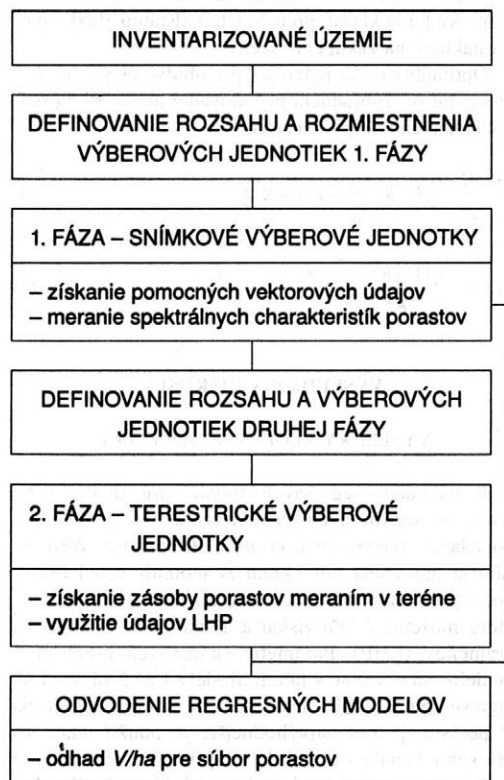
PRINCÍPY A SCHÉMA DVOJFÁZOVÉHO REGRESNÉHO VÝBERU

Dvojfázový regresný výber patrí medzi najpoužívanejšie výberové postupy, ktoré sa aplikujú pri použití družicových snímok. V prvej fáze sa pre výberovú jednotku družicovej scény, ktorými môžu byť pixle (obrazové prvky) a ich súbory, reprezentujúce pokusné plochy, časti porastov a porasty, zisťujú hodnoty spektrálnych charakteristík. V druhej fáze sa na časti jednotiek prvej fázy uskutočňuje terestrické meranie,

ktorého výsledky slúžia k odvodeniu regresie medzi odhadovanými (zásoba) a nezávislými veličinami a k spresneniu údajov (odhadov) v prvej fáze.

Rozsah výberového merania v prvej i druhej fáze je možné optimalizovať na základe požadovanej presnosti a nákladov, v druhej fáze by však nemal klesnúť pod $n = 30$ (A k c a et al., 1993). Optimalizáciu rozsahu merania v prvej fáze niektorí autori (J a a k o l a et al., 1988) už v súčasnosti pri použití výkonného software a hardware nepovažujú za dôležitú, pri digitálnych družicových údajoch to už nie je problém nákladov, pretože jednotky prvej fázy sú ľahko definované súradnicovým systémom, prípadne pozíciou riadkov a stĺpcov a výpočet spektrálnych charakteristík sa vykonáva automatizovane na PC. Preto v prvej fáze je možné vykonať merania i na celom základnom súbore podľa toho, ako je vymedzený.

Výber jednotiek pre druhú fázu môže byť vykonaný alebo na princípe výberov s rovnakými pravdepodobnosťami, t. j. bez ohľadu na ich veľkosť, alebo na princípe výberov s nerovnakými pravdepodobnosťami, pri ktorých väčšie jednotky majú väčšiu šancu dostať sa do výberu. Teória i praktické aspekty týchto výberových postupov sú rozpracované v prácach autorov L o e t s c h et al. (1973) a Š m e l k o (1985).



1. Schéma odhadu priemernej V/ha dvojfázovým výberom pre súbor porastov – Diagram of estimation of the average V/ha by two-phase sampling for a stand population

Veľkosť výberových jednotiek býva rôzna v závislosti od rozlišovacej schopnosti použitých družicových údajov. Mala by byť taká, aby ich bolo možné identifikovať v teréne, toto je však prakticky možné, ak sú nimi celé porasty, resp. ich časti. Pri menších výberových jednotkách (pokusné plochy) je táto identifikácia problematická, preto sú snímkové pokusné plochy v teréne za takýchto podmienok reprezentované viacerými výberovými jednotkami, ktoré sú v odpovedajúcej oblasti usporiadané rôznym systémom, napr. vo forme traktov.

Navrhovaná schéma metódy dvojfázového výberu k odhadu priemernej hektárovej zásoby pre súbor porastov je na obr. 1. Jedná sa o dvojfázový výber s regresiou, kde výsledkom pre výberové jednotky 1. fázy (porasty) sú spektrálne charakteristiky porastov [hodnoty priemerých optických hustôt ($\bar{D}$)], výsledkom 2. fázy je hektárová zásoba (y_i), zistená terestricky. Na základe údajov 1. a 2. fázy je odvodený regresný model, pomocou ktorého je možné odhadnúť V/ha pre každú jednotku 1. fázy.

Inventarizované územie: výskumný objekt LHC Oravská Polhora – 2 199 ha, $N = 249$ porastov

1. fáza – výberovou jednotkou je porast, $n_1 = 120$,
2. fáza – výberovou jednotkou je porast, $n_2 = 30$, porasty boli vybrané náhodným výberom s rovnakými pravdepodobnosťami. V týchto porastoch je potrebné zistiť zásobu čo možno najpresnejším spôsobom, v našom prípade boli použité údaje LHP, ktoré boli v mladých porastoch aktualizované pomocou rastových tabuliek.

SNÍMKOVÝ MATERIÁL A MERANIE SPEKTRÁLNYCH CHARAKTERISTÍK

Pre výskumný objekt bola k dispozícii georeferencovaná a terénne korigovaná družicová scéna SPOT XS z augusta 1992 o veľkosti $3\ 200$ riadkov $\times$ $3\ 200$ stĺpcov (31 Mb), v troch kanáloch spektra (Green – G, Red – R, Near infrared – NIR). Bola spracovaná v systéme „živého prepojenia“ ERDAS-ARC/INFO. „Prepojenie“ týchto dvoch systémov, z ktorých jeden je určený na spracovanie rastrových, druhý vektorových informácií, umožňuje podľa potreby kombinovať obidva typy informácií.

K meraniu spektrálnych charakteristík potrebných pre odhad zásoby boli použité digitálne údaje SPOT XS v piatich súboroch ($x_1 - x_5$):

$$\begin{array}{ccccc} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 \\ | & | & | & | & | \\ G & R & NIR & VI & TNDVI \end{array} \quad TNDVI = \left(\frac{x_3 - x_2}{x_3 + x_2} + 0,5 \right) \cdot 0,05$$

Prvé tri súbory sú pôvodné kanály SPOT XS, ďalšie dva boli z nich odvodené obrazovou algebrou. Súbor x_4 predstavuje všeobecne známy vegetačný index a súbor x_5 jeho transformovanú normalizovanú diferenciu.

Vegetačný index sa využíva ako indikátor kondície (stavu) a množstva zelenej vegetácie, v transformovanej forme je preferovaný pred normálnym VI hlavne pri globálnom monitorovaní, pretože pomáha kompenzovať svetelné podmienky, sklon terénu a iné vonkajšie faktory v rámci družicovej scény.

Meranie sa uskutočnilo v $n_1 = 120$ porastoch, ich výber bol vykonaný po celej scéne v tých častiach, ktoré neboli zatienené oblačnosťou, resp. expozíciou na odvrátených svahoch tak, aby boli zastúpené porasty s rôznou hektárovou zásobou, vekom a zakmenením.

Priemernú optickú hustotu porastu je možné v záseade zistiť dvoma spôsobmi:

- výberovým meraním optických hustôt v rámci porastu, pričom jednotlivé pixle, v ktorých sa meria optická hustota, sa vyberajú náhodne, systematicky alebo s uplatnením stratifikovaného výberu,
- celoplošným meraním, t. j. zmeraním optických hustôt všetkých pixlov v rámci porastu.

Použitý postup závisí od povahy riešeného problému, ale predovšetkým od možností software, ktorý máme pre takéto meranie k dispozícii. Všeobecne sa doporučuje celoplošné meranie, pretože obyčajne produkuje priamo spektrálnu charakteristiku (signatúru), pri výberovom meraní musí byť odvodená na základe štatistických postupov. Pri celoplošnom zisťovaní sa ako problematické javia pixle na okraji porastu, ktorých rádiometrická hodnota môže byť skreslená topografiou terénu, resp. vertikálnou štruktúrou porastov v rámci scény (Hagner, 1990). Rovnako správne a presné výsledky je však možné dosiahnuť i výberovým meraním, napr. kombináciou stratifikovaného a náhodného výberu. Tento postup v sebe spája „prísne“ geografické pokrytie scény, typické pre systematický výber s malou potenciou pre „bias“ náhodného výberu.

V skúmaných porastoch bolo uplatnené celoplošné meranie optických hustôt. Základným predpokladom tohoto postupu je vymedzenie hraníc porastov, ktoré v systéme živého prepojenia ERDAS - ARC/INFO dosiahneme prekrytím vektorových údajov na raster družicovej scény.

- n_1, n_2 - rozsahy výberov v 1. a 2. fáze,
- R - charakteristika tesnosti korelácie medzi údajmi 1. a 2. fázy,
- N - rozsah základného súboru,
- p - počet regresných koeficientov.

Použitie dvojfázového výberu je odôvodnené vtedy, keď náklady na jednotku 1. fázy sú nižšie než náklady na jednotku 2. fázy a zároveň keď sa pre požadovanú presnosť zavedením regresie zníži počet jednotiek 2. fázy v porovnaní s rozsahom, ktorý by bol potrebný k jej dosiahnutiu len na základe terestrického zisťovania. Kritickú hranicu pomeru nákladov je možné určiť podľa vzťahu:

$$K = \frac{C_2}{C_1} > \frac{R^2}{(1 - \sqrt{1 - R^2})^2} \quad (3)$$

kde: C_2 - náklady na výberovú jednotku 2. fázy,

C_1 - náklady na výberovú jednotku 1. fázy.

Pri hodnote tesnosti korelácie napr. $R = 0,8$ musia byť náklady na snímkovú jednotku v porovnaní s terestrickou minimálne štyrikrát nižšie ($K > 4$). Pri použití leteckých snímok v dvojfázových výberoch je možné očakávať výskyt koeficienta K v intervale 5 - 15 (Akc a et al., 1993). Pri použití družicových snímok bude K nadobúdať vyššie hodnoty v závislosti od typu družicovej scény a veľkosti inventarizovaného územia; čím toto bude väčšie, tým náklady na snímkovú výberovú jednotku budú klesať, pretože ich podstatnú zložku tvoria náklady na zakúpenie scény.

Optimálny počet jednotiek pre obidve fázy je možné vypočítať pri zohľadnení požadovanej presnosti a predpokladaných nákladov nasledovne:

$$n_1 = \frac{s_y^2}{s_y^2} \cdot (\sqrt{K \cdot R^2 \cdot (1 - R^2)} + R^2) \quad (4)$$

$$n_2 = n_1 \cdot \sqrt{\frac{1 - R^2}{R^2}} \cdot \frac{1}{K} \quad (5)$$

VÝSLEDKY A DISKUSIA

VÝSLEDKY REGRESNEJ ANALÝZY

DOSIAHNUTEĽNÁ PRESNOSŤ A OPTIMALIZÁCIA

Stredné chyby s_y pre dvojfázový regresný výber sa vypočítajú nasledovne (Cochran, 1977):

- pri použití jednoduchej regresie

$$s_y^2 = \frac{s_y^2}{n_2} \cdot (1 - R^2 (1 - \frac{n_2}{n_1})) \quad (1)$$

- pri použití mnohonásobnej závislosti

$$s_y^2 = \frac{s_y^2 (1 - R^2)}{n_2} (1 + \frac{n_1 - n_2}{n_1} \cdot \frac{p}{n_2 - p - 2}) + \frac{R^2 \cdot s_y^2}{n_1} - \frac{s_y^2}{N} \quad (2)$$

kde: s_y^2 - rozptyl určovanej veličiny v 2. fáze,

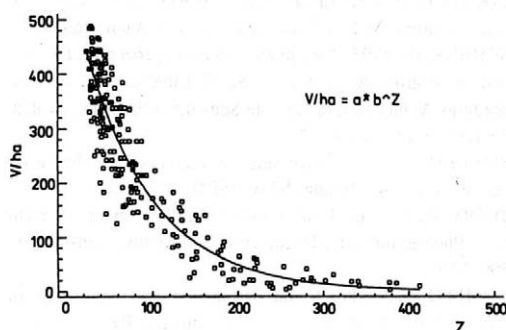
K odvodeniu regresných modelov pre odhad zásoby pomocou spektrálnych charakteristík boli použité odpovedajúce údaje (V/ha , $\bar{D}$) $n_2 = 30$ porastov. Ako nezávislá premenná bol okrem $\bar{D}$ jednotlivých kanálov použitý v niektorých modeloch tiež vek ako premenná, ktorú môžeme ľahko získať a aktualizovať zo starších prameňov (LHP). Parametre skúmaných regresných modelov sú uvedené v tab. I. Modely 1 až 5 sú lineárne regresné modely, ak chceme použiť na odhad V/ha iba $\bar{D}$ porastu, potom najvýhodnejšie je použiť údaje zo zeleného kanála (model 1). K jeho zlepšeniu nebol v rámci krokovej regresie vybraný ďalší spektrálny kanál. Z kombinovaných nezávislých premenných, ktoré v sebe spájajú závislosť na spektrálnej charakteristike a údají LHP, najlepšie výsledky prinieslo použitie pomoc-

Závislá premenná ¹	Nezávislá premenná ² /model ³	R	SE (%)	F
V/ha	$\bar{D}_G$ (1)	-0,80	±37,0	49,9***
	$\bar{D}_R$ (2)	-0,54	±53,4	12,1***
	$\bar{D}_{NIR}$ (3)	-0,74	±42,6	34,8***
	$\bar{D}_{VI}$ (4)	-0,63	±49,3	19,0***
	$\bar{D}_{TNDVI}$ (5)	-0,63	±49,6	18,5***
	Z (6)	-0,91	±26,1	72,0***
	$\bar{D}_G$, Vek (7)	-0,89	±28,6	56,2***

¹dependent variable, ²independent variable, ³model

nej (transformovanej) premennej v tvare $(\bar{D}_G^2/Vek) = Z$ v exponenciálnom modeli (model 6, obr. 2).

Model 7 je mnohonásobná lineárna regresia, kde vek na rozdiel od modelu 6 vystupuje ako samostatná nezávislá premenná spolu s $\bar{D}_G$. Výsledky regresnej analýzy ukazujú, že najlepšie sú modely, v ktorých je ako nezávislá premenná okrem $\bar{D}$ použitý tiež vek (modely 6, 7). Tieto dva modely spolu s modelom 1 boli vybrané k prevereniu navrhovanej schémy dvojfázového výberu.



2. Závislosť V/ha od Z – Relationship between V/ha and Z

VÝSLEDKY PREVERENIA JEDNOTLIVÝCH VARIANTOV

Podľa použitého regresného modelu boli preverené tri varianty dvojfázového výberu:

Variant	Použitý regresný model	R	s_{yx} (%)
A ₁	$V/ha = 916,051 - 11,081 \cdot \bar{D}_G$	-0,80	±37,0
A ₂	$V/ha = 545,780 \cdot (0,988^Z)$	0,91	±26,1
A ₃	$V/ha = 437,234 - 6,211 \cdot \bar{D}_G + 3,301 \cdot \text{Vek}$	0,89	±28,6

Pri všetkých variantách bol rozsah výberu rovnaký – $n_1 = 120$, $n_2 = 30$, priemerná V/ha z údajov 2. fázy bola $\bar{y} = 213 \text{ m}^3$, $s_y = \pm 134 \text{ m}^3$, $s_y\% = \pm 63\%$. Koeficient $K = C_2/C_1 = 13$ bol stanovený ako pomer priemerných

nákladov na zistenie zásoby porastu inventarizovaného územia (priemerkovanie naplno – 11 porastov, t. j. 148 ha, 19 porastov – použitie rastových tabuliek) k nákladom potrebným na zistenie $\bar{D}$ pre jeden porast na družicovej scéne. V prepočte boli zahrnuté len priame náklady, t. j. mzda, réžia, materiál bez nákladov na investičné vybavenie. Tieto sú vyššie pre 1. fázu (hardware, software), pri inventarizácii väčších území však budú redukované možnosťou väčšieho rozsahu merania v tejto fáze a ich dlhodobým využívaním.

Hodnoty stredných chýb pre jednotlivé varianty spolu s optimalizáciou výberového merania pre obidve fázy sú uvedené v tab. II.

Najpriaznivejšie hodnoty stredných chýb boli dosiahnuté pri variantoch A₂ a A₃ (modely 6, 7). Ako sme už uviedli, nie je v súčasnom období problémom z hľadiska technického i ekonomického pri použití digitálnych družicových údajov zmerať všetky jednotky 1. fázy. Ak by sme to urobili, pri našom experimente by boli v jednotlivých variantoch dosiahnuté nasledovné stredné chyby:

A₁ ±16,1 m³ (±7,6 %),

A₂ ±12,8 m³ (±6,0 %),

A₃ ±10,8 m³ (±5,1 %).

Ak porovnáme počet výberových jednotiek pre dosiahnutie tých istých stredných chýb pri jednofázovom – terestrickom určení priemernej V/ha s počtom n_2 pri dvojfázovom výbere, vidíme, že tento je podstatne vyšší. Pri najlepšom variante A₃ potrebujeme k dosiahnutiu $s_y\% = \pm 6,2\%$, $94 : 30 = 3,1$ -krát väčší počet výberových jednotiek, čo hovorí v prospech dvojfázového výberu, pretože odhad na 120 snímkových výberových jednotkách je z hľadiska nákladov pri dosiahnutí tej istej strednej chyby oveľa výhodnejší než zmeranie ďalších $94 - 30 = 64$ jednotiek v druhej fáze.

Proporcie medzi n_1 a n_2 závisia od pomeru nákladov C_2/C_1 ; čím budú náklady na snímkovú jednotku vyššie, tým sa bude hodnota K znižovať a dôjde k zníženiu počtu výberových jednotiek 1. fázy, resp. k zvýšeniu týchto jednotiek v 2. fáze. Napr. pri variante A₃ pri hodnote $K = 8$ a $s_y\% = \pm 7\%$ klesne n_1 zo 182 na 157 a n_2 sa zväčší z 26 na 28. Z údajov v tab. II je zrejmé, že čím sú parametre R, s_{yx} , s_y^2 priaznivejšie, tým sa rozsah výberu v 2. fáze znižuje.

Celkovú efektívnosť dvojfázového výberu je možné dokumentovať na variante A₃ nasledovne:

- pre dvojfázový výber pri $K = 13$ a $s_y\% = \pm 7\%$ potrebujeme: $n_1 = 182$, $n_2 = 26$;
- pre jednofázové terestrické zisťovanie pre $s_y\% = \pm 7\%$ a $s_y = \pm 63\%$ $n = 81$;
- prepočet nákladov dvojfázového výberu pri $K = 13$: $n_2 = 26$, $n_1 = 182 : 13 = 14$; $26 + 14 = 40$.

Z uvedeného vyplýva, že pre tú istú strednú chybu $s_y\% = \pm 7\%$ vynaložíme pri dvojfázovom výbere náklady, ktoré by sa rovnali nákladom 40 terestrických výberových jednotiek; v porovnaní s nákladmi, ktoré potrebujeme pri jednofázovom terestrickom zistení V/ha na 81 výberových jednotkách, sú tieto asi dvakrát menšie.

Variant ¹	Dvojfázový výber ² $n_1 = 120, n_2 = 30$		Potreba n len pre terestrické meranie ³	Optimalizácia ⁴ n_1, n_2 pre $K = 13, s_7 \% = \pm 7 \%$	
	$V/ha \pm s_7$ (m ³)	$s_7 \%$		n_1	n_2
A ₁	214 ± 17,6	±8,2 %	59	191	40
A ₂	205 ± 15,0	±7,3 %	74	191	24
A ₃	213 ± 13,3	±6,2 %	94	182	26

¹variant, ²two-phase sampling, ³need for n for terrestrial measurements only, ⁴optimization

ZÁVER

Súčasný, ale aj plánovaný výber v oblasti snímania povrchu Zeme z kozmu, hlavne použitie aparátov s vysokou rozlišovacou schopnosťou, vytvárajú dobré predpoklady k ich využívaniu pri zisťovaní prírodných zdrojov.

Za jednu z posledných a najvýznamnejších je možné považovať Misiu k planéte Zem (Mission to planet Earth), ktorá má za cieľ vybudovať platformu družíc, prístrojov, údajov, informačných systémov a príbuzného výskumu v prospech ľudskej spoločnosti (Wickland, 1991). V rámci tejto misie, ktorá je plánovaná na roky súčasného, ale aj začiatok budúceho tisícročia, je plánované vypustenie nových družíc a kozmických systémov (Earth Probes, EOS, GEOS, MOMS). Napr. multispektrálny stereo scanner MOMS-02 HR, vyvíjaný Nemeckou kozmickou agentúrou (DARA) od roku 1990 s plánom započatia činnosti v roku 1994, umožní získať panchromatické snímky pre trojrozmerné geometrické informácie a multispektrálne snímky pre tematické mapovanie zemského povrchu pri priestorovom rozlíšení pixla 4,5 x 4,5 m v teréne. Nové snímacie systémy budú poskytovať údaje s vyššou geometrickou a rádiometrickou rozlišovacou schopnosťou, prinesú nové informácie a možnosti ich využívania v lesníctve.

Literatúra

- AKCA, A. – DONG, P. H. – BEISCH, T., 1993. Zweiphasige Stichprobeninventuren zur Holzvorrats- und Zuwachsschätzung. In: Proceedings Application of Remote Sensing in Forestry, Zvolen, September 22 – 24: 16–25.
- COCHRAN, W., 1977. Sampling techniques. Inc. New York, John Wiley & Sons: 413.

- HAGNER, O., 1990. Computer aided forest stand delineation and inventory based on satellite remote sensing. In: Proceedings The Usability of Remote Sensing for Forest Inventory and Planning, Umeå, Sweden, February 26 – 28: 94–106.
- JAAKKOLA, S. – POSO, S. – SKRAMO, G., 1988. Satellite remote sensing for forest inventory – experiences in the Nordic countries. Scand. J. For. Res., 3: 545–567.
- JOHNSON, G. R., 1979. Forest stand classification in western Washington using Landsat an computer – based resource data. In: Proceedings Remote Sensing of Environment, Ann Arbor: 1681–1696.
- LANGLEY, P. G., 1969. New multi-stage sampling techniques using space and aircraft imagery for forest inventory. In: Proceedings Remote Sensing of Environment, Ann Arbor: 1179–1192.
- LOETSCH, F. – HALLER, K.E. – ZÖHRER, F., 1973. Forest Inventory. Vol. II. München – Bern – Wien: 469.
- SCHEER, L., 1993. Two-phase sampling procedure for estimation of growing stock from SPOT satellite data. In: Proceedings Application of Remote Sensing in Forestry, Zvolen, September 22 – 24: 67–73.
- ŠMELKO, Š., 1985. Nové smery v metodike a technike inventarizácie lesa. Zvolen, VPA VŠLD: 122.
- TODD, W. J. et al., 1980. Landsat Wildland mapping accuracy. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 46: 509–520.
- TOMPPÖ, E., 1986. Stand delineation and estimation of stand variates by means of satellite images. Research notes No. 19, University of Helsinki, Finland.
- TOMPPÖ, E., 1990. Designing a satellite image aided National Forest Survey in Finland. In: Proceedings The Usability of Remote Sensing for Forest Inventory and Planning, Umeå, Sweden, February 26 – 28: 43–48.
- WICKLAND, D. E., 1991. Mission to planet Earth – the ecological perspective. Ecology, 72: 1923–1933.

Došlo 26. 7. 1994

ASSESSMENT OF GROWING STOCK BY TWO-PHASE SAMPLING WITH REGRESSION USING SATELLITE DATA AND TERRESTRIAL MEASUREMENT

L. Scheer

Technical University, Faculty of Forestry, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

In recent years, satellite remote sensing has become a new tool for the monitoring of forest state. Methods and procedures utilizing satellite digital data render more and new information, with application of sampling methods (two-phase sampling, stratification) they can also satisfy requirements for accuracy and efficiency.

Results and experience of mean hectare growing stock assessment by two-phase sampling with regression using satellite digital data SPOT XS are presented briefly.

Part of the forest Management Plan unit (MPU) Oravská Polhora (2,199 ha), in Northern Slovakia, has been chosen as a test area. The SPOT satellite image of MPU was taken in August 1992 in multispectral mode with pixel size 20 x 20 m. Using ARC/INFO software, stand delineation, enumeration of compartments were performed. Data flow scheme of two-phase sampling with regression is in Fig. 1. In the first phase ($n_1 = 120$), spectral signatures of entire compartments were measured. In the second phase ($n_2 = 30$), growing stock by full caliper and in young stands using yield tables was acquired. Spectral signatures for individual compartments were measured in five sets, using „Link-

-live“ system ERDAS-ARC/INFO, x_1 = Green, x_2 = Red, x_3 = Reflective infrared, x_4 = Vegetation index, x_5 = Transformed normalized difference vegetation index. First three sets are original SPOT bands, sets x_4 and x_5 were derived by the image algebra. For the deriving of regression models, the ground growing stock measurement in $n_1 = 30$ compartments and corresponding spectral signatures were used. Parameters of these models are in Tab. I. Evaluation of precision and efficiency of two-phase sampling design for assessment of mean hectare growing stock has been carried out in three variants – the best three models 1 – A_1 , 6 – A_3 , 7 – A_3 from regression analysis were chosen. Values of standard errors and optimisation of size for both, the first and the second sample, are given in Tab. II. The most favorable value of standard error was determined in variant A_3 , but differences between the variants are not significant. When we compare the costs of two-phase sampling with the costs for one-phase ground assessment of growing stock for the same standard error $s_y = \pm 7\%$, the former are approximately twice lower.

satellite data SPOT; spectral signature; two-phase sampling with regression

Kontaktná adresa:

Doc. Ing. Lubomír Scheer, CSc., Technická univerzita, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovenská republika

Mattson, L. – Chuan-Zhong Li: How do different forest management practices affect the non-timber value of forests? – an economic analysis (Jak různé realizace obhospodařování lesů postihují mimoprodukční hodnotu lesů? – ekonomická analýza)

Journal of Environmental Management, 1994, 41, s. 79–88 – 1 obr., 2 tab., lit. 12

Ve Švédsku mají všichni občané volný přístup do lesů bez ohledu na to, kdo je vlastník. Tím více si veřejnost uvědomuje význam lesů pro různé aktivity ve volném čase. Potom se ovšem musí brát v úvahu i mimoprodukční hodnota lesů při hodnocení lesnického programu ze socioekonomického hlediska. Předložená práce je založena na dotazníkové akci. V kraji Västerbotten bylo rozesláno 800 dotazníků osobám ve věku od 17 do 74 let; z toho se vrátilo 436 zodpovězených. Práce se snaží kvantifikovat externí vlivy lesnictví v monetárních termínech. Bylo zjištěno, že je velký rozdíl v mimoprodukční hodnotě mezi lesy produkovanými různými pěstebními systémy a mezi lesy s různou dřevinnou skladbou. Celková mimoprodukční hodnota lesů v kraji by mohla být proti současné úrovni podstatně zvýšena. Takové zvýšení by ovšem vyžadovalo snížení holosečí s umělou obnovou; přitom by se podpořila přirozená obnova užívající nárostu nebo výstavků, redukoval by se podíl smrku ve prospěch listnáčů. – M. Pagač

ZHODNOCENÍ CHOVU SRNČÍ ZVĚŘE V ČESKÉ REPUBLICE

M. Vach

Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, 165 21 Praha 6-Suchbát

Chov spárkaté zvěře se v minulosti i v současnosti dostával a dostává do rozporu se zájmy lesního hospodářství. Škody působené zvěří na lesním hospodářství jsou značné a jejich snižování je velmi problematické. Často je možné hledat příčiny ve vysokých stavech zvěře, chované na nevhodných chudých stanovištích zpravidla jehličnatých monokultur, nebo v rozšiřování nepůvodních druhů do oblastí, kde je pěstování lesa prvořadým předpokladem pro udržení kvality životního prostředí oblasti nebo i většího územního celku. Kvalitativní a kvantitativní zhodnocení chovu srnčí zvěře, která je původním druhem naší fauny, naznačuje určité možnosti, jak řešit snižování škod na lesních porostech působených velkou spárkatou zvěří. Orientace na chov srnčí zvěře přinese na jedné straně prospěch myslivosti a na druhé straně lesnímu hospodářství nízké nebo velmi nízké škody, které nemusejí znamenat trvalé poškození kvality budoucích lesních porostů. Chovem srnčí zvěře nelze tuto problematiku vyřešit celoplošně, ale v rámci jednotlivých správních území k tomu jsou v práci vytypovány vhodné lokality.

kvalita populace; populační hustota; délka parůžků; objem parůžků; hmotnost parůžků; bodová hodnota parůžků

ÚVOD

Srnčí zvěř je nejrozšířenějším původním druhem spárkaté zvěře v České republice. Dnes, kdy vlastníci i nájemci honiteb musejí důsledně respektovat zájmy zemědělství a lesnictví (zejména škod působených zvěří na kulturách), je potřeba zhodnotit, která zvěř a v jaké populační hustotě bude v zájmovém území perspektivně chována. V nedávné minulosti zájem o maximální počty ulovené zvěře mírně zatlačil srnčí zvěř na méně významné místo v chovu. Přitom bylo a je známo, že na škodách působených spárkatou zvěří v zemědělství a lesnictví se srnčí zvěř podílí jen malou částí. Proto je třeba znovu se zamyslet nad chovem spárkaté zvěře a preferovat zvěř, která je v naší krajině původní a působí minimální škody.

MATERIÁL A METODY

Analýza chovu srnčí zvěře v České republice se realizovala v letech 1986 až 1993. K průzkumu byly vy-

užity statistické výkazy Mysl-1-01 ze všech 73 okresů ČR, ekometrické dotazníky (Vach, 1989) zpracované za každý okres a katalogy národních i mezinárodních výstav od roku 1937 do roku 1990.

Cílem této práce je zmapování populační hustoty srnčí zvěře pro polní a lesní biotop jak plánované, tak skutečné. Skutečnou populační hustotu nebylo možné sestavit podle sčítaných stavů k 31. 3. běžného roku, protože údaje o sčítání jsou velmi nepřesné a často nedosahují ani hodnoty odhadu. Proto byly převzaty údaje o ročních úlovcích srnčí zvěře, které se vyhodnotily od roku 1965 do konce osmdesátých let, a použil se průměr ročního odstřelu. Z dlouholeté praxe je známo, že průměrný roční odstřel dosahuje 25 až 30 % celkových stavů srnčí zvěře sledovaného území.

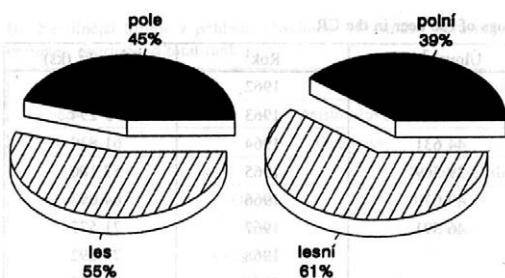
Dalším cílem je vyhodnocení podmínek chovu srnčí zvěře. Je známo, že objem a hmotnost parůžků nejvíce ovlivňují podmínky životního prostředí, ve kterých srnec žije. Proto se k hodnocení podmínek chovu použily údaje o kvalitě srnčích parůžků z oficiálních národních i mezinárodních výstav od r. 1937 do r. 1993. Charakteristiky chovu srnčí zvěře podle okresů byly zpracovány z podkladů ověřovaných v terénu. Z některých okresů se opravené podklady nevrátily a proto je možné, že některé údaje v práci chybějí.

VÝSLEDKY

Chov srnčí zvěře v České republice je plánován na ploše 3,9 milionu hektarů, což je 55,4 % z celkové honební plochy. Pro tuto plochu je plánován kmenový stav 258 tisíc kusů srnčí zvěře (k 31. 3. 1992). Srnčí zvěř se již od šedesátých let rozšiřovala do polních podmínek a vytvářela stabilizované populace. Proto se plánování provádí odděleně pro polní a lesní populace. Plocha polních honiteb (obr. 1a,b a 2) plánovaných pro chov srnčí zvěře je 1,7 milionu ha. V první kategorii to je 0,9 %, ve druhé 7,5 %, ve třetí 44,5 % a ve čtvrté (v nejméně kvalitních podmínkách) 47,1 %.

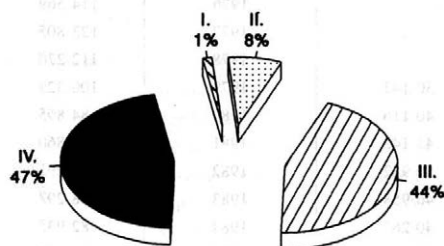
Na této ploše je plánován kmenový stav 81 tisíc kusů, z toho v první kategorii pouze 1,3 %, ve druhé 13,2 %, ve třetí 52,8 % a ve čtvrté 32,7 %. Kmenový stav pro první kategorii je 6,7 kusu na 100 ha, pro druhou 8,5 kusu, pro třetí 5,6 kusu a pro čtvrtou 3,4 kusu na 100 ha.

Plocha lesních honiteb plánovaných pro chov srnčí zvěře je 2,2 milionu ha. Z toho je pro první třídu plá-



1a. Procentuální podíl obývané plochy polní a lesní populací srnčí zvěře v ČR – The percentage of the area where the field and forest populations of roe deer are living in the CR

1b. Procentuální podíl polních a lesních populací srnčí zvěře v ČR (v kusech podle NKS) – The percentage of the field and forest roe deer populations in the CR (number of head according to NKS)



2. Procentuální podíl celkové plochy klasifikačních tříd pro chov srnčí zvěře v ČR – The percentage of total area of classification classes for roe deer keeping in the CR

nováno 1,2 %, pro druhou 7,9 %, pro třetí 47,7 % a pro čtvrtou 43,2 %.

Pro tuto plochu je plánován kmenový stav 127 tisíc kusů srnčí zvěře; v první kategorii 3,3 %, ve druhé 12,5 %, ve třetí 55,5 % a ve čtvrté 28,7 %. Kmenový stav je pak stanoven pro první kategorii 16,3 kusu na 100 ha, pro druhou 9,0 kusu, pro třetí 6,6 kusu a pro čtvrtou 3,8 kusu na 100 ha.

I. Klasifikace honiteb a normované kmenové stavy srnčí zvěře v ČR – Classification of hunting grounds and standardized roe deer stocks in the CR

	Klasifikace honiteb ¹				Obory ⁸	Celkem ⁷
	I	II	III	IV		
Pole²						
Plocha ³ (ha)	24 337	126 701	745 907	946 870	227	1 844 042
Počet kusů ⁴	1 562	10 624	42 275	26 452	16	80 929
Populační hustota ⁵ (ks.100 ha ⁻¹)	6,4	3,4	5,6	2,8	7,0	–
Les⁶						
Plocha ³ (ha)	26 231	189 372	1 069 553	969 906	3 068	2 258 130
Počet kusů ⁴	4 393	16 297	70 521	35 933	150	127 294
Populační hustota ⁵ (ks.100 ha ⁻¹)	16,7	8,6	6,6	3,7	4,9	–
Celkem⁷						
Plocha ³ (ha)	50 568	316 073	1 815 460	1 916 776	3 295	4 102 172
Počet kusů ⁴	5 955	26 921	112 796	62 385	166	208 223

¹classification of hunting grounds, ²field, ³area, ⁴number of head, ⁵population density, ⁶forest, ⁷total, ⁸game preserves

Přehled o klasifikaci chovu srnčí zvěře v ČR obsahuje tab. I a obr. 2.

V ČR se podle průměru (za léta 1966 až 1989) ročně loví 86 275 kusů. Nejvyššího ročního úlovku srnčí zvěře bylo dosaženo v r. 1977 – 123 805 kusů (tab. II). Trofeje srnčů z ČR se řadí mezi dobré až velmi dobré. Nejsilnější trofeje ČR jsou parůžky srnce uloveného v r. 1938 v Opatovicích u Brna, oceněné na 201,70 bodů CIC (tab. III). Do současné doby jsou tyto parůžky na desátém místě ve světovém pořadí nejsilnějších trofejí.

Podle průměru (za léta 1966 až 1989) se v ČR ročně uloví 32 tisíc srnčů, z toho je asi 50 srnčů s význačnými trofejemi nad 105,00 bodů CIC. Nejvíce srnčů (141) s význačnými trofejemi bylo uloveno v r. 1991 (tab. IV).

Uvážíme-li, že konstitučně silná zvěř mívá i dobré nebo velmi dobré paroží, pak je možné hodnotit populaci také podle počtu význačných trofejí, které danou populaci reprezentují. Podle tohoto počtu (popř. podle počtu trofejí ohodnocených na zlatou medaili) je možné rozdělit populaci srnčí zvěře podle oblastí nebo okresů do skupin s odlišnou kvalitou (obr. 3). Podle kvality by bylo možné zařadit srnčí populace podle okresů do čtyř kvalitativních skupin s hranicemi správních jednotek. Do první kvalitativní skupiny je možné zařadit 31,1 %, do druhé 18,9 %, do třetí 25,7 % a do čtvrté 24,3 % okresů ČR (obr. 4).

Při porovnání obr. 2 a 4 je vidět, že normované zařazení klasifikace pro chov srnčí zvěře nevystihuje skutečnost, která ukazuje, že plocha kvalitních podmínek pro chov srnčí zvěře je mnohem větší. Z hodnocení populace podle parůžků a podmínek chovu je plocha pro I. klasifikační třídu o 30 % větší, to znamená 31,1 % z celkové plochy obývané srnčí zvěří v ČR.

Z obr. 1 je vidět plošný obraz území, kde byli uloveni srnci s parůžky ohodnocenými nad 105 bodů CIC. Bílá místa se ve většině případů kryjí s nadmořskou výškou vyšší než 600 m. Zbývající jsou velké průmyslové a příměstské aglomerace.

II. Přehled o ročních úlovcích srnčí zvěře v ČR – A review of annual bags of roe deer in the CR

Rok ¹	Úlovek ² (ks)	Rok ¹	Úlovek ² (ks)	Rok ¹	Úlovek ² (ks)
1900	16 872	1931	27 549	1962	73 228
1901		1932		1963	55 294
1902		1933	44 631	1964	61 839
1903		1934	39 569	1965	57 100
1904		1935	49 070	1966	64 093
1905	17 485	1936	46 591	1967	71 577
1906		1937		1968	78 292
1907		1938		1969	84 925
1908		1939		1970	57 192
1909		1940		1971	69 770
1910	19 343	1941		1972	78 972
1911		1942		1973	87 044
1912		1943		1974	96 683
1913		1944		1975	107 776
1914		1945		1976	114 569
1915		1946		1977	123 805
1916		1947		1978	112 270
1917		1948	30 142	1979	100 329
1918		1949	40 116	1980	84 895
1919		1950	43 148	1981	82 860
1920		1951	50 982	1982	76 293
1921		1952	46 953	1983	78 297
1922		1953	40 265	1984	82 933
1923		1954	42 159	1985	87 337
1924	18 830	1955	39 447	1986	91 346
1925	23 052	1956	44 254	1987	81 493
1926	23 640	1957	49 874	1988	76 381
1927	25 015	1958	55 264	1989	81 490
1928	28 000	1959	63 409	1990	86 757
1929	15 329	1960	63 179	1991	101 508
1930	26 295	1961	70 574	1992	105 357

¹year, ²bag

OBLAST STŘEDNÍ ČECHY

Populace srnčí zvěře obývá 239 tisíc ha polních biotopů, tj. 49,8 % z celkové plochy normované pro chov. Kmenový stav pro polní biotop je 11 tisíc kusů. Lesních biotopů je 241 tisíc ha a tvoří 50,2 % z celkové plochy klasifikované pro srnčí zvěř. Normovaný kmenový stav pro lesní podmínky je 14 tisíc kusů.

Roční úlovek je podle dlouhodobého průměru 9,3 tisíce kusů, tj. 10,7 % z celorepublikového průměrného úlovku a zároveň šesté místo v pořadí podle oblastí ČR. Průměrný roční úlovek na 100 ha normované plochy je 1,9 kusu.

Podmínky chovu jsou výrazně ovlivňovány lidským faktorem hlavně v blízkosti větších aglomerací. Jinak jsou na většině území oblasti podmínky chovu dobré (Mladoboleslavsko, Kolínsko, Mělnicko). Srnčata jsou každoročně ohrožena při jarním sečení píce na 23 % z celkové zemědělské plochy.

Do r. 1992 měla středočeská oblast 169 oceněných trofejí a umístila se na čtvrtém místě v pořadí oblastí.

Zlatých trofejí bylo dosud ohodnoceno 20, stříbrných 66 a bronzových 82. Nejsilnější trofej v oblasti je z Borovce z okresu Příbram s bodovou hodnotou 188,03 bodu CIC; pochází z r. 1991 a je na třetím místě v ČR.

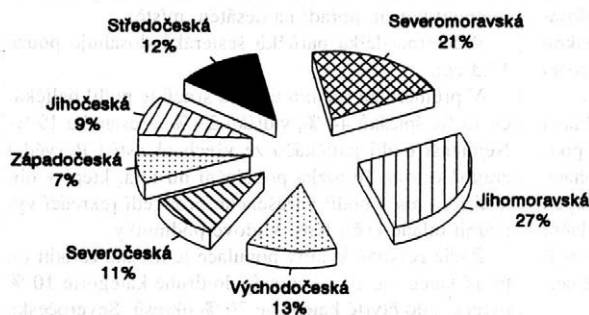
Průměrná délka parůžků šesteráků z celé oblasti dosahuje pouze 19,1 cm. Průměrný roční úlovek srnců se skládá z 19 % paličkáčů, 29 % špičáků, 26 % vidláků a 26 % šesteráků.

Podle celkové kvality srnčí zvěře by bylo vhodné zařadit do první chovné kategorie 33 % okresů z oblasti, do třetí 42 % a do čtvrté 25 %. Ve čtvrté kategorii jsou zařazeny okresy s vysokou lidnatostí na kilometr čtvereční a s velkým podílem rekreačního tlaku na životní prostředí. Jsou to okresy Kladno, Praha-východ a Praha-západ. Do třetí kategorie jsou řazeny okresy, kde se dosahuje průměrných chovatelských výsledků. Jsou to okresy Benešov, Beroun, Kutná Hora, Příbram a Rakovník. Do první kategorie se řadí okresy Mladá Boleslav, Kolín a Mělník, které mají trvale velmi dobré chovatelské úspěchy (tab. V).

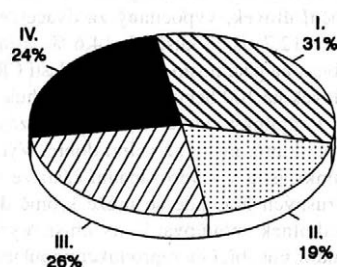
III. Nejsilnější trofeje z pohledu národního, oblastního, okresního a celkového pořadí – The strongest trophies with respect to national, regional, district and total rank

Nejsilnější česká trofej: ¹					
Lovec	Místo ulovení		Rok ulovení		Body CIC
F. Haase	Opatovice		1938		201,70
Pořadí nejsilnějších trofejí ČR ²					
Pořadové číslo	Okres	Lovec	Místo ulovení	Rok ulovení	Body CIC
1	Brno-venkov	F. Haase	Opatovice	1938	201,70
2	Uherské Hradiště	J. Stich	Bánov	1974	191,80
3	Příbram	J. Štěpán	Borovec	1991	188,03
4	Mladá Boleslav	M. Semilský	Hrad. Katusice	1988	172,68
5	Semily	S. Lachman	Troskovice	1985	170,65
6	Kutná Hora	F. Kunta	Uhlířské Janovice	1986	163,25
7	Havlíčkův Brod	B. Kutlvašr	Suchá	1977	162,80
8	Beroun	J. Řezníček	Osov	1977	158,77
9	Vsetín	J. Pecha	Lesná	1987	157,68
10	Tachov	O. Turčány	Stříbro	1983	157,62
Pořadí nejsilnějších oblastních trofejí: ³					
Pořadové číslo	Oblast	Lovec	Místo ulovení	Rok ulovení	Body CIC
1	Jihomoravská	F. Haase	Opatovice	1938	201,70
2	Středočeská	J. Štěpán	Borovec	1991	188,03
3	Východočeská	S. Lachman	Troskovice	1985	170,65
4	Severomoravská	J. Pecha	Lesná	1987	157,68
5	Západočeská	O. Turčány	Stříbro	1983	157,62
6	Severočeská	O. Šedivý	Oploty	1959	157,58
7	Jihočeská	M. Sttal	Dolní Třebonín	1989	148,13
Pořadí nejsilnějších okresních trofejí: ⁴					
Pořadové číslo	Okres	Lovec	Místo ulovení	Rok ulovení	Body CIC
1	Brno-venkov	F. Haase	Opatovice	1938	201,70
2	Uherské Hradiště	J. Stich	Bánov	1974	191,80
3	Příbram	J. Štěpán	Borovec	1991	188,03
4	Mladá Boleslav	M. Semilský	Hrad. Katusice	1988	172,68
5	Semily	S. Lachman	Troskovice	1985	170,65
6	Kutná Hora	F. Kunta	Uhlířské Janovice	1986	163,25
7	Havlíčkův Brod	B. Kutlvašr	Suchá	1977	162,80
8	Beroun	J. Řezníček	Osov	1977	158,77
9	Vsetín	J. Pecha	Lesná	1987	157,68
10	Tachov	O. Turčány	Stříbro	1983	157,62

¹strongest Czech trophy, ²rank of the strongest trophies in the CR, ³rank of the strongest regional trophies, ⁴rank of the strongest district trophies



3. Procentuální podíl celkového počtu ohodnocených srnčích parůžků podle oblastí ČR – The percentage of the total number of assessed roe deer antlers according to the CE regions



4. Procentuální podíl okresů ČR zařazených do kvalitativních skupin podle kvality srnčí zvěře – The percentage of the CR districts included in the quality classes according to roe deer quality

Populace srnčí zvěře obývá 295 tisíc ha polních biotopů, tj. 46,7 % z celkové plochy normované pro srnčí zvěř. Kmenový stav pro polní biotop je 14 tisíc kusů srnčí zvěře. Lesních biotopů je 337 tisíc ha a tvoří 53,3 % z celkové plochy klasifikované pro chov. Kmenový stav srnčí zvěře pro lesní podmínky je 18 tisíc kusů.

Roční úlovek dosahuje podle dlouhodobého průměru 15,7 tisíc kusů, tj. 18,0 % celorepublikového průměrného ročního úlovku. V celorepublikovém pořadí je jihočeská oblast podle ročního úlovku na druhém místě. Průměrný roční úlovek na 100 hektarů je 2,4 kusu.

Podmínky chovu srnčí zvěře v jihočeské oblasti se blíží optimu. Vliv regulačních faktorů se v současné době výrazně zvyšuje. Jsou to jednak funkce predačního tlaku v některých lesnatých částech zastoupená rysem, jednak ztráty při sklízni pícnin, které postihují mladou zvěř na 28 % z celkové plochy zemědělské půdy.

Do konce osmdesátých let bylo z jihočeské oblasti ohodnoceno celkem 130 význačných trofejí, tj. je na šestém místě v pořadí oblastí ČR. Trofejí ohodnocených zlatou medailí je v oblasti 11, stříbrnou 53 a bronzovou bylo oceněno 66. Nejsilnější trofej srnce v oblasti pochází z r. 1989 a je z honitby Dolní Třeboň. Byla ohodnocena 148,13 bodu CIC. V celorepublikovém pořadí je tato trofej na 24. místě.

Průměrná délka parůžků šesteráků v oblasti je 20,3 cm. Průměrný roční úlovek srnců se skládá z 22 % paličáků, 28 % špičáků, 25 % vidláků a 25 % šesteráků.

Podle celkové kvality populace srnčí zvěře je možné zařadit do první kategorie 25 % okresů, do druhé kategorie 13 %, do třetí 25 % a do čtvrté 27 % okresů.

ZÁPADNÍ ČECHY

Populace srnčí zvěře obývá 126 tisíc ha polních biotopů, tj. 25,2 % z celkové plochy klasifikované pro srnčí zvěř. Zde je kmenový stav šest tisíc kusů. Lesních biotopů je 374 tisíc ha a tvoří 74,8 % z celkové plochy klasifikované pro srnčí zvěř. Na plochu lesního biotopu je normovaný kmenový stav 17 tisíc kusů. Průměrný roční úlovek, vypočítaný za dvacetileté období, dosahuje 12,7 tisíce kusů, tj. 14,6 %, a řadí západočeskou oblast na páté místo v pořadí oblastí ČR. Průměrný roční úlovek na 100 hektarů plochy dosahuje 2,5 kusu.

Podmínky chovu srnčí zvěře v západočeské oblasti jsou dobré, místy až velmi dobré. Výrazně špatné podmínky jsou v severozápadní části ve vyšších polohách Krušných hor, kde se může kromě drsných horských podmínek uplatňovat i vliv imisí. Významný regulační faktor působící na reprodukci populace je vysoký podíl ohrožených ploch sklízených rotačními sekačkami. Z celkové plochy zemědělské půdy to je 32 %.

Do konce osmdesátých let bylo ohodnoceno ze západočeské oblasti 100 trofejí, tj. sedmé místo v ČR. Trofejí ohodnocených zlatou medailí je v oblasti osm,

stříbrnou 33 a bronzovou 59. Nejsilnější trofej srnce v oblasti pochází z honitby Střebro, okres Plzeň-sever, a je z r. 1983. Byla ohodnocena 157,62 bodu CIC a je v celorepublikovém pořadí na devátém místě.

Průměrná délka parůžků šesteráků v západočeské oblasti je pouze 18,2 cm. Průměrný roční úlovek srnců se skládá z 20 % paličáků, 46 % špičáků, 18 % vidláků a 16 % šesteráků. Je to nejmenší podíl šesteráků v úlovcích z celé ČR.

Podle celkové kvality populace by mělo být zařazeno do první kategorie 10 % okresů, do druhé kategorie 20 % okresů, do třetí kategorie 10 % a do čtvrté kategorie je možné začlenit okresy Cheb a Sokolov pro výrazný podíl horských poloh a také vliv imisí na životní prostředí. Dále by se do této kategorie měly začlenit okresy Plzeň-sever, Plzeň-město a Rokycany, kde je výrazný vliv rekreace ze západočeské a severočeské aglomerace. Tyto okresy tvoří 60% podíl z celku.

SEVERNÍ ČECHY

Populace srnčí zvěře obývá 150 tisíc ha polních biotopů, tj. 40,6 % z celkové plochy, na které žije. Na polní biotop je normovaný kmenový stav šest tisíc kusů. Lesní biotop o výměře 219 tisíc hektarů s normovaným kmenovým stavem devět tisíc kusů se podílí na celé ploše oblasti 59,4 %.

Průměrný roční úlovek je podle dlouhodobého přehledu 5,2 tisíce kusů, tj. 5,9 % z celkového ročního úlovku srnčí zvěře v ČR. Severočeská oblast se nejnižším ročním úlovkem řadí na sedmé místo v ČR. Průměrný roční úlovek na 100 ha plochy je 1,4 kusu.

Podmínky chovu srnčí zvěře v severočeské oblasti jsou zvláště v severozápadní části výrazně ovlivněny horským biotopem, imisemi a rozsáhlou změnou krajiny působenou povrchovou důlní těžbou a následnými rekultivacemi.

Koncem osmdesátých let měla severočeská oblast 148 oceněných srnčích parůžků a umístila se na pátém místě v ČR. Trofejí se zlatou medailí bylo 23, stříbrných 63 a bronzových 62. Nejsilnější srnčí trofejí oblasti jsou parůžky z honitby Oploty, okres Louny, z r. 1959. Byly oceněny 157,58 bodu CIC a jsou v celorepublikovém pořadí na desátém místě.

Průměrná délka parůžků šesteráků dosahuje pouze 17,3 cm.

V průměrném ročním úlovku srnců je podíl paličáků 13 %, špičáků 44 %, vidláků 23 % a šesteráků 19 %. Nejmenší podíl paličáků ze všech oblastí ČR svědčí zřejmě o tom, že nízká populační hustota, která v oblasti je, i malý podíl narušeného prostředí rekreací vytvářejí mladé zvěři lepší klidové podmínky.

Podle celkové kvality populace je možné zařadit do první kategorie 20 % okresů, do druhé kategorie 10 % okresů a do čtvrté kategorie 70 % okresů. Severočeská oblast má z důvodů zhoršeného životního prostředí malý počet významných trofejí především v Podkrušnohoří.

IV. Počty ohodnocených parůžků z ČR podle jednotlivých let (od roku 1900 do roku 1992) – The numbers of assessed antlers in the CR in the particular years (from 1900 to 1992)

Rok ¹	Medaile ²				Rok ¹	Medaile ²			
	zlatá ³	stříbrná ⁴	bronzová ⁵	celkem ⁶		zlatá ³	stříbrná ⁴	bronzová ⁵	celkem ⁶
1900	1		1	2	1947	1	1		2
1901					1948	1	1	1	3
1902					1949			2	2
1903					1950		1	4	5
1904					1951		7		7
1905					1952		1	1	2
1906					1953	1			1
1907					1954	1	1	1	3
1908		1		1	1955	1		1	2
1909					1956	1	2	3	6
1910					1957	1	2		3
1911					1958	2	3	3	8
1912					1959	2	2	7	11
1913					1960	1	6	4	11
1914					1961	3	5	4	12
1915					1962		4	5	9
1916					1963	1	2	4	7
1917					1964		14	26	50
1918					1965	1	2	3	6
1919	1			1	1966	2	5	6	13
1920					1967	1	8	5	14
1921					1968	1	11	13	25
1922					1969	3	13	16	32
1923					1970	3	4	12	19
1924					1971	2	6	13	21
1925	1			1	1972	4	11	20	35
1926					1973	8	25	31	64
1927		1		1	1974	9	30	24	63
1928					1975	10	28	47	85
1929					1976	5	19	16	40
1930	2			2	1977	7	27	27	61
1931	1			1	1978	12	23	34	69
1932		1		1	1979	2	14	23	39
1933					1980	3	15	21	39
1934					1981	2	10	17	29
1935					1982	2	18	21	41
1936		1		1	1983	9	35	45	89
1937					1984	10	41	47	98
1938	3	2		5	1985	4	26	28	58
1939		1		1	1986	4	26	36	66
1940			1	1	1987	4	18	24	46
1941					1988	5	22	35	62
1942					1989	13	41	49	103
1943					1990	7	28	44	79
1944	1			1	1991	13	40	88	141
1945		1	4	5	1992	5	21	68	94
1946		1	1	2	1993			1	1

¹year, ²medal, ³gold, ⁴silver, ⁵bronze, ⁶total

V. Počty ohodnocených parůžků z ČR podle okresů za léta 1900–1990 – The numbers of assessed antlers from the CR according to the districts in 1900–1990

Okres ¹	Medaile ²			Celkem ⁶	Oblastní pořadí ⁷	Pořadí v ČR ⁸
	zlatá ³	stříbrná ⁴	bronzová ⁵			
Benešov	0	3	7	10	7	46–49
Beroun	1	2	8	11	6	42–45
Kladno	0	4	2	6	10	55–57
Kolín	3	10	19	32	2	14
Kutná Hora	1	7	10	18	4	28–30
Mělník	4	7	8	19	3	26–27
Mladá Boleslav	5	18	13	36	1	11–12
Nymburk	4	7	5	16	5	33–35
Praha-východ	0	0	1	1	12	70–73
Praha-západ	0	3	0	3	11	64–67
Příbram	0	2	6	8	8	51–52
Rakovník	1	3	3	7	9	53–54
České Budějovice	3	16	24	43	1	9–10
Český Krumlov	2	6	5	13	4–5	37–41
Jindřichův Hradec	1	4	1	6	6	55–57
Pelhřimov	0	5	8	13	4–5	37–41
Písek	1	9	7	17	3	31–32
Prachatice	1	1	1	3	8	64–67
Strakonice	3	12	16	31	2	15
Tábor	0	0	4	4	7	62–63
Domažlice	0	13	21	34	1	13
Cheb	0	0	1	1	7–8	70–73
Karlovy Vary	2	4	7	13	4	37–41
Klatovy	1	8	7	16	2–3	33–35
Plzeň-město	0	0	0	0	9	74
Plzeň-jih	0	5	5	10	5	46–49
Plzeň-sever	2	0	3	5	6	58–61
Rokycany	0	0	1	1	7–8	70–73
Tachov	3	3	10	16	2–3	33–35
Česká Lípa	1	4	12	17	3	31–32
Děčín	1	6	4	11	5	42–45
Chomutov	1	5	1	7	6	53–54
Jablonec nad Nisou	0	1	2	3	10	64–67
Liberec	5	13	10	28	2	16–18
Litoměřice	9	26	24	59	1	2
Louny	4	4	5	13	4	37–41
Most	1	1	3	5	7–9	58–61
Teplice	1	3	1	5	7–9	58–61
Ústí nad Labem	1	3	1	5	7–9	58–61
Havlíčkův Brod	3	1	4	8	11	51–52
Hradec Králové	1	11	16	28	1	16–18
Chrudim	1	5	5	11	7–8	42–45
Jičín	1	8	10	19	3	26–27
Náchod	1	13	12	26	2	19–21
Pardubice	0	2	16	18	4–5	28–30
Rychnov nad Kněžnou	2	7	6	15	6	36
Semily	2	3	6	11	7–8	42–45
Svitavy	0	6	12	18	4–5	28–30
Trutnov	0	6	4	10	9	46–49
Ústí nad Orlicí	0	6	3	9	10	50
Blansko	3	5	12	20	9	24–25

Okres ¹	Medaile ²			Celkem ⁶	Oblastní pořadí ⁷	Pořadí v ČR ⁸
	zlatá ³	stříbrná ⁴	bronzová ⁵			
Brno-město	0	0	4	4	12	62-63
Brno-venkov	5	26	23	54	1-2	3-5
Břeclav	4	17	28	49	3	6
Zlín	4	15	24	43	5	9-10
Hodonín	6	16	23	45	4	7
Jihlava	0	1	2	3	13	64-67
Kroměříž	7	28	19	54	1-2	3-5
Prostějov	4	3	3	10	11	46-49
Třebíč	2	4	7	13	10	37-41
Uherské Hradiště	4	12	10	26	7	19-21
Vyškov	3	8	13	24	8	23
Znojmo	6	11	11	28	6	16-18
Žďár nad Sázavou	0	2	0	2	14	68-69
Bruntál	0	2	4	6	8	55-57
Frýdek-Místek	3	5	18	26	5	19-21
Karviná	1	0	0	1	10	70-73
Nový Jičín	5	15	24	44	3	8
Olomouc	1	6	6	13	7	37-41
Opava	3	6	11	20	6	24-25
Ostrava-město	0	1	1	2	9	67-69
Přerov	5	30	19	54	2	3-5
Šumperk	4	15	17	36	4	11-12
Vsetín	5	30	49	84	1	1

¹ district, for 2-6 see Tab. IV, ⁷ regional rank, ⁸ CR rank

VÝCHODNÍ ČECHY

Populace srnčí zvěře obývá 262 tisíc ha plochy polního biotopu s normovaným kmenovým stavem 12 tisíc kusů. Tato plocha se podílí 47,0 % na celkové ploše s výskytem srnčí zvěře.

Lesní biotop má výměru 296 tisíc ha s normovaným kmenovým stavem 17 tisíc kusů srnčí zvěře. Tato plocha tvoří 53 % z celku. Roční úlovek dosahuje v průměru 13,9 tisíc kusů, tj. 16,0 % z celorepublikového úlovku.

Početem ulovených kusů za rok se řadí východočeská oblast na třetí místo v ČR. Průměrný roční úlovek na 100 ha plochy je 2,5 kusu.

Podmínky chovu srnčí zvěře jsou dobré v jižní a jiho-východní části oblasti a v podstatě v celém Podkrkonoší. Severní část je výrazně ovlivněna horskými polohami Krkonoš, imisemi a silným tlakem celoroční rekreace. Na reprodukci zvěře má vliv velký podíl plochy sklizené rotačními sekačkami. Ze zemědělské půdy to je 34 %.

Koncem osmdesátých let měla východočeská oblast oceněno celkem 178 srnčích trofejí. Zlatou medailí bylo oceněno 11 trofejí, stříbrnou 68 a bronzovou 94. Podle celkového počtu oceněných trofejí se tato oblast řadí na třetí místo v ČR. Nejsilnější srnčí parůžky pocházejí z honitby Troskovice z okresu Semily. Byly oceněny 170,65 bodu CIC a řadí se na čtvrté místo v ČR.

Průměrná délka parůžků šesteráků z východočeské oblasti dosahuje 21,5 cm.

Roční úlovek srnců je v průměru 24 % paličáků, 37 % špičáků, 21 % vidláků a 18 % šesteráků.

Podle celkové kvality populace by bylo možné rozdělit do první kategorie chovu 10 % okresů, do druhé 54 %, do třetí 36 %.

JIŽNÍ MORAVA

Populace srnčí zvěře obývá 410 tisíc ha polních biotopů s normovaným kmenovým stavem 22 tisíc kusů. Plocha polního biotopu tvoří 50,2 % celkové plochy a je to největší podíl polí v areálu výskytu srnčí zvěře v ČR. Lesní biotop má plochu 406 tisíc ha s normovaným kmenovým stavem 26 tisíc kusů. Lesní biotop tvoří 49,8 % celkové plochy obydlené srnčí zvěří. Průměrný roční úlovek je 17,1 tisíce kusů, tj. 19,7 % z republikového ročního úlovku. Výší úlovku se jižní Morava řadí na první místo v ČR. Průměrný roční úlovek na 100 ha klasifikované plochy je 2,1 kusu.

Podmínky chovu srnčí zvěře jsou nejlepší v celé republice.

Koncem osmdesátých let měla jihomoravská oblast ohodnoceno 375 význačných srnčích trofejí a umístila se na prvním místě v pořadí oblastí ČR. Zlaté medaile

		Medaile			
		zlatá	stříbrná	bronzová	celkem
ČR		149	541	691	1 381
ČR podle oblastí					
Pořadí	Oblast				
1	Jihomoravská	48	148	179	375
2	Severomoravská	27	110	149	286
3	Východočeská	11	68	94	173
4	Středočeská	21	66	82	169
5	Severočeská	23	63	62	147
6	Jihočeská	11	53	66	130
7	Západočeská	8	33	59	100
8	Hlavní město Praha	0	0	0	0
Celkem		149	541	691	1 381

ČR podle okresů – pořadí prvních deseti		
Pořadí	Okres	Počet oceněných parůžků v okrese
1	Vsetín	84
2	Litoměřice	58
3–5	Brno-venkov	54
3–5	Kroměříž	54
3–5	Přerov	54
6	Břeclav	49
7	Hodonín	45
8	Nový Jičín	44
9–10	České Budějovice	43
9–10	Zlín	43

získalo 48 trofejí, stříbrné 148 a bronzové 179 trofejí. Nejsilnější srnčí parůžky v oblasti pocházejí z Opatovic v okrese Brno-venkov. Trofej srnce je z r. 1938 a byla oceněna 201,70 bodu CIC. Je nejsilnější trofej ČR. V celosvětovém pořadí je tato trofej na desátém místě.

Průměrná délka parůžků šesteráků v oblasti jižní Moravy je 22,1 cm.

Roční úlovek srnců tvoří v průměru 23 % paličkáčů, 27 % špičáků, 16 % vidláků a 34 % šesteráků. Podíl šesteráků v ročním úlovku je nejvyšší ze všech oblastí ČR.

Podle celkové kvality životního prostředí a konstituce populace srnčí zvěře připadá do první kategorie chovu 71 % okresů, 7 % okresů do druhé kategorie a 2 % do čtvrté kategorie.

SEVERNÍ MORAVA

Populace srnčí zvěře obývá 191 tisíc ha polních biotopů s normovaným kmenovým stavem devět tisíc kusů. Tato plocha tvoří 33,7 % z celkové plochy, kterou

srnčí zvěř v okrese obývá. Lesní biotop tvoří s 376 tisíci hektary 66,3 % z tohoto celku. Normovaný kmenový stav pro lesní biotop je 26 tisíc kusů srnčí zvěře. Severomoravská oblast má největší podíl lesní populace v pořadí oblastí ČR.

Průměrný roční úlovek dosahuje 13,1 tisíc kusů, tj. 15,1 % z republikového ročního úlovku. V pořadí oblastí ČR je tento roční úlovek na čtvrtém místě. Průměrný roční úlovek na 100 ha klasifikované plochy pro srnčí zvěř je 2,3 kusů.

Podmínky chovu srnčí zvěře jsou v severomoravské oblasti velmi dobré (zvláště v severovýchodní části).

Koncem osmdesátých let měla oblast oceněno 286 význačných srnčích trofejí. S tímto počtem se umístila na druhém místě v pořadí oblastí ČR. Trofejí ohodnocených zlatou medailí bylo 27, stříbrnou 110 a bronzovou 149. Nejsilnější srnčí parůžky v oblasti pocházejí z r. 1987 z honitby Lesná v okrese Vsetín a byly ohodnoceny 157,68 bodu CIC. V republikovém pořadí jsou na osmém místě.

Průměrná délka parůžků severomoravských šesteráků s 22,3 cm dosahuje nejvyšší hodnoty ze všech oblastí ČR.

Roční úlovky srnců představují v průměru 34 % paličkáčů, což je nejvyšší podíl paličkáčů v ČR vůbec. Největším procentem se na tomto konečném kontě podílejí okresy s převážně lesními honitbami, kde je vysoká populační hustota zvěře. Dále se v průměrném ročním úlovku prezentují 30 % špičáci, 16 % vidláci a 20 % šesteráci.

Podle kvality populace, ale i podmínek chovu se do první kategorie řadí 50 % okresů, do druhé 10 %, do třetí 10 % a do čtvrté, která zahrnuje okresy s vysokou narušeností životního prostředí průmyslem a rekreací, 30 % okresů (Ostrava, Karviná).

DISKUSE

Hodnocením chovu srnčí zvěře v Čechách se jako první zabýval Komárek (1947). Vycházel z vlastních poznatků, které opíral převážně o kvalitu srnčích parůžků. Vytvořoval tak několik oblastí, přesněji řečeno lokalit, kde se pravidelně vyskytují srnci s kvalitními nebo nekvalitními parůžky. Jeho práce byla významná, ale postrádala rozbor příčin, proč někde jsou parůžky pravidelně silné a jinde naopak slabé. Tato práce motivovala Hromase (1974, 1983, 1985, 1989) k podrobnějšímu rozboru, který odhalil řadu vztahů mezi kvalitou trofeje a životním prostředím.

Vlastní práci jsem navázal na uvedené práce s tím, že jsem téma rozšířil na celé území ČR a zaměřil na většinu předpokládaných příčin ovlivňujících tvorbu silnějších a kvalitnějších parůžků. Z podrobného rozboru jsou v práci uvedeny pouze závěry zaměřené na klasifikaci populací v republice, v oblastech a okresech. Klasifikace chovu je v mnoha případech ovlivněna hranicemi správních území.

Z rozboru vztahu mezi nejkvalitnější populací a klimatickými charakteristikami je vidět, že nejkvalitnější populace obývá klimatický okraj teplý až mírně teplý (A a B). Poloha oblastí, kde tato populace žije, má: průměrnou nadmořskou výšku 308 m, průměrnou roční teplotu 8,8 °C, průměrnou dobu trvání léta 61 dnů, průměrné srážky ve vegetačním období (IV. až IX.) 317 mm, průměrně 42 dnů se sněhovou pokrývkou, průměrně 39 ledových dnů, průměrně 30 až 50 dnů s mlhou a 1966 hodin slunečního svitu v roce.

Z rozboru je patrné, že kvalita životních podmínek ovlivňuje velikost, hmotnost a objem parůžků více než průběrný odstřel. Na základě podkladů, výpočtů a rozsáhlé analýzy, které v práci neuvádím z důvodů jejího možného rozsahu, je možné vyslovit hypotézu, že kvalita životních podmínek, vývoj počasí, zdravotní stav, konstituce, kondice a genetický předpoklad ovlivní sílu parůžků vyjádřenou v bodech CIC. Tuto hypotézu o zásadním významu vnějších podmínek na vývoj parůžků podporuje zjištění, že na stejném území (Česká republika) se v některých letech uloví více srnců s význačnými trofejemi a jindy méně. Je to tím, že vnější podmínky nejsou každoročně shodné.

ZÁVĚR

Srncí zvěř je původním druhem spárkaté zvěře v ČR, která je rozšířena více než na 50 % honební plochy. V minulosti srncí zvěř žila převážně v menších lesích a v okrajích lesních komplexů sousedících s poli a v zarůstajících holinách a mladých lesních kulturách. V šedesátých a sedmdesátých letech se srncí zvěř rozšířila i do polí, kde vytvořila stabilizované populace. Plocha lesního areálu srncí zvěře je o 10 % větší než areálu polního. Populační hustota srncí zvěře je ovšem výrazně větší v lese než v polích. Kvalita populace srncí zvěře v ČR je dobrá a místy velmi dobrá.

Místa s nejlepší populací jsou: Litoměřicko – Mělnicko – Mladoboleslavsko – Nymbursko – Kolínsko (je to úzké spojené území, zahrnující Polabskou tabuli a vyvýšenou plošinu Dokeskou a úpatí českého Středochoff). V této oblasti je nejčastější populace litoměřická, která se v množství význačných trofejí řadí na druhé místo za okres Vsetín. Dále to je Lounsko, Liberecko, Havlíčkovobrodsko, Českobudějovicko, Strakonicko, Tachovsko a Znojensko. Tato území tvoří ostrůvkové kvalitní populace. Větší území s kvalitní populací je pak na Prostějovsku a Blanensku, dále pak na Hodonínsku – Uherskohradištsku – Vyškovsku, Židlochovicku a největší kvalitní populace žije na Vsetínsku – Frýdecku-Místecku – Novojičínsku – Opavsku – Přerovsku – Kroměřížsku – Zlínsku. Tato populace reprezentuje nejkvalitnější srncí zvěř žijící v ČR. V počtu význačných srncích parůžků se tato oblast řadí mezi významné evropské oblasti chovu srncí zvěře. Význačné parůžky

z jižní a severní Moravy tvoří 48 % z celkového počtu dosud ohodnocených parůžků v České republice od r. 1937 (první oficiální myslivecká výstava Berlín 1937). Převaha kvalitnějších populací na Moravě má úzký vztah k lepšímu životnímu podmínkám. V Čechách jsou např. v podhůří Krušných hor populace srncí zvěře s menší průměrnou délkou parůžků stejně starých šesteráků (severní Čechy 17,3 cm, jižní Morava 22,1 cm) a výskyt šesteráků je v severních Čechách v průměru 19 % z ročního odstřelu srnců a na jižní Moravě 34 %.

Počty ohodnocených parůžků jsou v úzkém vztahu ke kvalitě životních podmínek zvěře, ale tento vztah nelze zobecnit. Pokud se podíváme na tabulku ohodnocených parůžků od r. 1900 do dnešní doby, můžeme brát v úvahu počty trofejí až od r. 1966. Do tohoto roku bylo uloveno rozhodně více srnců s význačnými parůžky, ale význam hodnocení a povinné předkládání parůžků nebylo vžit. Zlom v osvětě a frekvenci ohodnocených parůžků udělala myslivecká výstava v Brně v r. 1965. Proto jsou publikované rozborů prováděny až po této výstavě.

Chov srncí zvěře v ČR po stránce kvalitativního hodnocení v rámci Evropy má po Maďarsku, Bulharsku, Rumunsku a Polsku své významné postavení. Rezervy jsou především ve zlepšování životních podmínek srncí zvěře.

Dosud nedoceněný význam má srncí zvěř jako původní druh, který svými územními nároky a nízkými škodami na lesních a zemědělských kulturách je na prvním místě mezi spárkatou zvěří. Rozvoj chovu srncí zvěře na úkor muflonů, daňců a černé zvěře přinese nejen hospodářský efekt, ale vyřeší mezní vztahy mezi myslivci, zemědělci, lesníky a ochránci přírody.

Literatura

- HROMAS, J., 1983. Některé závislosti mezi kvalitou trofejí a životním prostředím srncí zvěře v ČSSR. *Lesnictví*, 29: 591–610.
- HROMAS, J., 1985. Porovnání produkce trofejí z našich honiteb v posledních pěti letech. Sbor. předn. z mezinár. konf. Vliv civilizačních faktorů na chov zvěře, ryb a včel III: 41–45.
- HROMAS, J., 1989. Současný stav srncí zvěře v Československu. *Lesnictví*, 35: 11–26.
- HROMAS, J. – LOCHMAN, J. – MACOUREK, J., 1974. Lovecké trofeje českých zemí. Praha, SZN: 274.
- KOMÁREK, J.: Jak určit stáří srnce. O odstřelu srnců vůbec. Praha, 1947: 36.
- VACH, M., 1989. Kvantitativní a kvalitativní vývoj stavů srncí zvěře v ČR s ohledem na změny životních podmínek. [Kandidátská dizertační práce.] VŠZ – IAE Kostelec nad Černými lesy: 243 a 160 tabulkových příloh.

Došlo 22. 7. 1994

ASSESSMENT OF ROE DEER KEEPING IN THE CZECH REPUBLIC

M. Vach

Czech University of Agriculture, Faculty of Forestry, 165 21 Praha 6-Suchbát

Roe deer is an autochthonous hoofed game in the CR, which inhabits more than 50% of the hunting areas. In the past, roe deer lived primarily in small-sized woods and on edges of forest complexes adjacent to fields, and in recovering clearings and young forest cultures. In the 60s and 70s roe deer also expanded into fields where it has established stable populations. The area of the forest roe deer habitat is 10% greater than that in the fields. The roe deer population quality is good and locally even very good in the CR.

The places with the best populations are: the region encompassing Litoměřice – Mělník – Mladá Boleslav – Nymburk – Kolín (it is a closed area covering the Polabí plateau and the elevated Doksy plateau and the foothills of České středohoří). In this area, the most appreciated population is that in the Litoměřice locality which ranks second in the number of valued trophies (beyond the Vsetín population), then there is the Louny locality, Liberec, Havlíčkův Brod, České Budějovice, Strakonice, Tachov and Znojmo. Quality populations in these areas follow a patchy pattern. There is a large area with quality population around Blansko, Prostějov, Hodonín, Uherské Hradiště, Vyškov, Židlochovice, and the area with the best populations around Vsetín, Frydek-Místek, Nový Jičín, Opava, Přerov, Kroměříž, Zlín. This population represents the best roe deer living in the CR. In the number of valued deer antlers this area ranks among the most important European areas of roe deer keeping.

Valuable antlers from S and N Moravia form 48% out of the total number of ever assessed roe deer antlers since 1937. The prevalence of quality populations in Moravia is closely related to better living conditions. In Bohemia, e. g. in the foothills of Krušné hory Mts.

the roe deer population with a shorter average length of the antlers in the equally-aged six-point stags (N Bohemia 17.3 cm, S Moravia 22.1 cm) and the occurrence of the six-point stags averages at 19% out of the year bag in N Bohemia and 34% in S Moravia.

The numbers of assessed antlers are closely related to the quality of the environment but the relationship cannot be generalized.

When referring to the table of antlers assessed since 1900 until now, one can only take into account the number of trophies since 1966.

A considerable number of stags with valuable antlers had been hunted by 1966 but the importance of trophy assessment and obligatory presentation was neither a custom nor an obligation. The trophy exhibition in Brno in 1965 was a turn in education and frequency of assessed antlers. Thus the published analyses have been pursued only after the exhibition.

The roe deer keeping in the CR – as for the qualitative assessment – has its important position in Europe after Hungary, Bulgaria, Romania, Poland. The reserves can be found especially in the improvement of the roe deer living conditions.

The importance of roe deer is as an autochthonous species which ranks first among the hoofed deer for its habitat requirements and low damage caused to forest and field cultures. The development of roe deer keeping (at the cost of mouflons, fallow deer and boars) will bring not only an economic effect but also will help settle the tensions between hunters, foresters and the environmentalists.

population quality; population density; antler length; antler volume; antler weight; antler point value

Kontaktní adresa:

Doc. ing. Miloslav Vach, CSc., Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, 165 21 Praha 6-Suchbát, Česká republika

FOREST ROAD INVESTMENT DECISION BY BACKTRACKING METHOD

M. Dragoi

Forest Research and Management Institute, Sos. Stefanesti 128, Bucuresti 2-72904

The paper deals with the investment assignment problem by means of the backtracking method, in fact a common programming technique suitable for structural languages. The objective function is the increment of the whole present revenues related to shorter hauling distances obtained due to prolongations of the existent forest road network.

financial management; operational research; backtracking method; forest road networks

INTRODUCTION

Forest cannot be managed without roads. Timber is a very bulky and heavy commodity and in most cases it is produced in places remote from main roads or railways.

Any forest enterprise creates wealth both by sustainable yielding of the productive fund and by making successful investments. Generally speaking, a particular problem of any kind of management is related to some extent to the optimum allocation of the investment funds for different productive activities or projects. Obviously, the more competitive the market for the products, the more difficult is to adopt the right decision, so much the more as some of the products are available in different periods of time, e. g. wood from thinnings or the main yield.

The discounting theory allows to bring all returns to a single point in time and expresses the disadvantage of having to wait. The discount rate selected depends on such factors as the financial risks involved or conversely the value put on wood-by-stem. With respect to the choice of a particular rate of discount for forestry interesting comments are available (Kula, 1992).

For the present purpose two test discount rates are very useful: the first one for a low risk level and the latter for a higher risk level. The reasons of such an approach will be explained below. In fact the question consists in selecting one or more investment variants from a set of feasible variants in order to attain one or more objectives. The linear programming may be considered not as suitable because the main hypothesis of such an approach is the existence of an infinite number of potential variants. Such a mathematical model is

more appropriate for designing a new forest road network than to develop the existing one. In practice, the development of a forest road network is based on the existent frame, so that there are only a few decisional variants, respectively, to prolong either one or another actual road. On the other hand there are technological constraints of road building that require a minimum investment fund and a minimum distance to prolong each road.

BASICS OF FOREST ROAD DEVELOPMENT

MANAGERIAL CONDITIONS

The Romanian forest management is based on a ten-year planning system consisting of three main schedules: 1. afforestation works, 2. clearings and thinnings, 3. main yield. The commercial wood-by-stem is sold to a great extent according to free market principles, respectively by negotiation or by auction. Although there are many factors that influence the wood market price, a general role worth keeping in mind is the longer the hauling distance, the lower price is expected. In such a case, it is easy to imagine a very simple multiple regression model with wood-by-stem price as dependent variable and hauling distance among the other independent variables. A negative correlation between the two variables is normal but the hauling distance is directly determined by the length of the forest road that caters each stand. This is the first main assumption of the problem.

It was mentioned above that every ten years a new management planning is designed but only at the forest district level, for each productive unit. A forest enterprise (more precisely a forest county) gathers more forest districts and this is the decisional level for forest road investment. Decidedly, all the schedules referred to are not valid for the same period of time.

Therefore the expected present incomes due to different roads are discounted on different periods of time. Of course, the more recent the management schedules, the longer the horizon for discounted incomes and the greater the present revenues due to the road that serves the respective forest area.

Another managerial condition is related to the fact that the most extensions of the present road network

are already designed and the investment value per kilometer is known. As already mentioned it is unacceptable to prolong these roads continuously, year by year, and the only way to carry through the projects is to prolong these roads stepwise.

A step was conventionally accepted that represents one third of the designed prolongation of each road that means $3 \cdot n$ decisional variants, where n is the number of roads to be extended which belong to a given forest county.

FINANCIAL ASSUMPTION

Most financial analyses are based on a controlled course of prices at least for the nearest future. Thus the inflation phenomenon is excluded.

Regarding the discount rates used in establishing the set of decisional variants a brief comment is necessary.

For any particular road, the risk of a diminished input is lower for the main yield and greater for the secondary yield due to the precision in establishing the volume to be removed (only the main yield is based on forest inventories). Consequently, the discount rate for the secondary yield should be greater since the aim is to obtain a maximum revenue increment due to shorter hauling distances but not maximum total revenue.

Although the economic background is very complex and inflation makes any kind of financial forecasting very difficult, the assumption that all costs and prices will move in harmony in the future could be accepted. Two discount rates, 5% for the main yield and 10% for the secondary one were conventionally chosen, but a higher financial resolution is still possible if the real internal revenue rate had been determined.

MATHEMATICAL METHOD

SETTING UP THE INVESTMENT VARIANTS

A very concise wording of optimum forest road investment problem in specific conditions of market economy is the following: find the optimum investment capital for the forest road network development and the best assignment of that economic resource so that to have the highest increment of present revenue by selling the wood products available for the next ten years at the most.

Some comments regarding the influence of transport distance versus hauling distance at a wood price level are necessary. The weight of the transport distance in establishing the wood-by-stem price becomes important only in special cases when the volume of mean tree is very small, the exploitable volume per hectare is very small or the felling conditions are very heavy. Such cases are supposed to be rare and the weight of the transport distance could be neglected.

Neglecting the strong correlation between hauling distance and harvesting expenditure surely makes impossible an optimum assignment of investment capital destined to road development.

The variables of the mathematical model are the following:

- dependent variables: the distances whereby each road is extended, one or two or three thirds respectively and the increment of the whole present revenue;
- independent variables: the available investment capital and the present revenues which are in turn dependent variables in accordance with the following independent variables:
 - the volume of the mean tree to be removed,
 - the removable volume per hectare,
 - the hauling distance,
 - the conventional wood-by-stem price, in accordance with the species value and the timber quality index (it is the so-called internal cost price, assessable by means of the production expenditures).

If the enterprise does the logging works in order to sell round wood at the forest road, the variants should be couples of investment funds for each road and total present logging expenditures which are in accordance with the same variables excepting the conventional wood price. In this case the objective is to find the best investment allocation which brings about the lowest present felling expenditures.

The relations to determine the increments of present revenue for each road development scheme are the following:

$$B_{2i} = PV_{2i} - PV_{0i} \quad (1)$$

$$B_{4i} = PV_{4i} - PV_{0i} \quad (2)$$

and

$$B_{6i} = PV_{6i} - PV_{0i} \quad (3)$$

where: PV_{0i} - denotes the present revenue corresponding to the road i if that one is not extended,

PV_{2i} - denotes the present revenue corresponding to the road i extended by 1/3 of the whole designed prolongation,

PV_{4i} - denotes the present revenue corresponding to the road i extended by 2/3 of the whole designed prolongation,

PV_{6i} - denotes the present revenue corresponding to the road i extended by the whole designed prolongation,

B_{2i} , B_{4i} and B_{6i} denote the increments of present revenue corresponding to the alloted extension of the i -th road.

The present revenues are determined by means of the following relations:

$$PV_{0i} = \sum_j \sum_k a_{i,j,k} \cdot V_k \cdot P_k \cdot e^{-r \cdot j} \quad (4)$$

$$PV_{2i} = \sum_j \sum_k a_{i,j,k} \cdot V_k \cdot P_{2k} \cdot e^{-r \cdot j} \quad (5)$$

$$PV_{4i} = \sum_j \sum_k a_{i,j,k} \cdot V_k \cdot P_{4k} \cdot e^{-r \cdot j} \quad (6)$$

$$PV_{6i} = \sum_j \sum_k a_{i,j,k} \cdot V_k \cdot P_{6k} \cdot e^{-r \cdot j} \quad (7)$$

where: $a_{i,j,k}$ – a binary marker, that means the k -th stand is served by the i -th road and scheduled for the j -th year of the period; obviously $a_{i,j,k} \in (0,1)$,

V_k – the assessed available volume from the k -th stand,

P_k – the assessed price for the available yield from the k -th stand if there is no investment for the road i ,

P_{2k} – the assessed price for the available yield of the k -th stand if the i -th road is extended by 1/3 of the whole designed prolongation,

P_{4k} – the assessed price for the available yield of the k -th stand if the i -th road is extended by 2/3 of the whole designed prolongation,

P_{6k} – the assessed price for the available yield of the k -th stand if the i -th road is extended by the whole designed prolongation,

r – the discount rate ($r = 5\%$ for the main yield and 10% for the secondary yield).

THE BACKTRACKING METHOD – A BRIEF DESCRIPTION

The backtracking method (Redfern, 1987) allows the best selection from a set of decisional variants which are generated as a binary tree, step by step adding a new variant to those already existing. Potentially, the number of levels equals the number of decisional variants but the undesirable ones are cancelled gradually, if the objective function evolves in an unfavourable way (if its value is less than that previously recorded). The method is appropriate for any structural programming because only two procedures are necessary: the first for the optimum testing and the second to appeal recurrently the first for extending the tree of feasible solutions. Some changes in the source program were necessary in order to consider a single investment variant (the greatest one) when two extensions of the same road appear in the final set of solutions.

RESULTS AND DISCUSSION

NUMERICAL EXAMPLE

As mentioned previously, all the wood-by-stem prices are estimated by means of a linear regression model. A data file containing about 100 records was processed by a usual computer program and the following linear regression function was obtained:

$Val = + 1675.12$	T
$+ 1374.23 \cdot VMT \text{ (cum)}$	1.51
$+ 9.4418 \cdot VEX \text{ (cum/ha)}$	1.05
$- 111.369 \cdot DC \text{ (Hm)}$	1.42
$+ 2.2866 \cdot PRL \text{ (monetary units)}$	3.41

$$R^2 = 0.482688; F = 9.33071; f = 93 \text{ (degrees of freedom)}$$

where: Val – the predicted wood-by-stem price,
 VMT – the volume of the mean tree to be removed,
 VEX – the removable volume per hectare,

DC – the hauling distance,

PRL – the conventional wood-by-stem price, in accordance with the species value and the timber quality index.

Tab. I shows the initial data which allowed the settlement of the investment variants. These are based on the assumption that logging works during the whole period are scheduled in accordance with the silvicultural requests of every stand, especially for the secondary yield.

Obviously, stands catered only by the main roads that cannot be extended anymore (such as E, F and G in Tab. I) were finally excluded as the related revenues are supposed to be constant. The investments required by the prolongation of each road accordingly to the projects are the following: for the A road 23,500 monetary units; for the B road 5,700 monetary units; for the C road 10,300 monetary units; for the D road 37,300 monetary units; for the H road 40,600 monetary units.

Finally the only stands whose prices are to be affected by the investment assessment are booked (Tab. II) and the content of the final investments set is shown in Tab. III (couples of available investment capital, related investment expenditures, related present revenue increments and roads to be prolonged). It is also possible to determine the most efficient capital which ensures the best ratio between the present revenue increment and the whole investment. In our numerical example the optimum ratio is obtained when about 60 monetary units are invested in a complete prolongation of A and D roads and only the third of the H road.

FURTHER DEVELOPMENT OF THE INVESTMENT ASSIGNMENT MODEL

While the present revenues are predicted by means of a multiple linear regression model, the sensitivity analysis is recurrently necessary because any changes in the economic environment could be spread in the wood demand level. In a balanced wood market the transport distance takes over a greater amount of price variability and the relative weight of logging distance is supposed to be lower. In such a case the development of the road network would be revised setting a smaller increment for the roads. On the other hand, if the weight of the hauling distance is upward a more aggressive manner of setting investment variants could be imagined, e. g. a geometrical progression 2, 4, and 8 km for each road. A sensitivity analysis is much easier if all the data are processed under GIS (Geographical Informational System).

CONCLUSIONS

The most important feature of the backtracking method consists in a very easy data processing while

the dimensions of the problem are not too large. In addition to this advantage, it allows to extend the constraints set by simply adding a new procedure that returns true or false in a logical condition that allows the extension of the solution tree. For the managerial purposes related to the forest road development this method is more appropriate due to the opportunity to settle upon the most efficient capital to be invested.

Acknowledgement

We are indebted to Messrs Rati Longin and Miha-

lachioiu Laurentiu for useful discussions regarding the mathematical model and programming skill.

References

- KULA, E., 1992. Economic of Natural Resources and the Environment. London, Chapman & Hall: 229-233.
 REDFERN, E. J., 1987. Introduction to Pascal for Computational Mathematics. MacMillan Edition: 237-273.

Arrived on 2nd May 1994

I. Initial data for the investment assignment problem

Parcel/ P.U. ¹	Mean tree volume ²	Expl. vol/ha ³	Hauling distance ⁴	Conventional price ⁵	Yield type ⁶	Available volume ⁷	Related road ⁸	Expl. year ⁹
124 A/1	0.566	132.0	4	2,549	Main	1,521	A	3
156 D/1	0.910	150.9	12	4,766	Main	1,479	A	4
231 /1	1.410	103.7	13	4,445	Main	1,555	A	1
235 D/1	1.240	168.7	23	5,674	Main	2,311	D	6
245 /1	2.680	205.4	45	6,589	Main	8,213	D	4
23 D/3	0.333	6.9	12	2,344	Sec.	1,231	D	5
13 D/3	1.450	69.8	14	2,191	Main	2,171	D	5
45 /3	1.770	66.4	15	4,143	Main	664	E	4*
32 /4	0.720	3.5	25	3,631	Sec.	457	E	5*
124 /5	0.840	1.8	10	3,788	Sec.	113	E	5*
132 A/5	2.180	136.7	4	4,759	Main	957	G	3*
145 B/5	0.701	6.8	12	3,467	Sec.	1,456	G	1*
156 G/5	0.590	5.8	56	1,267	Sec.	965	G	3*
167 F/5	0.700	11.6	14	4,357	Sec.	235	E	1*
187 H/5	1.375	9.6	25	7,689	Main	1,456	G	6*
204 /5	1.567	12.7	12	4,789	Sec.	1,356	G	7*
12 E/6	0.657	8.9	34	1,289	Sec.	567	G	5*
24 D/6	0.096	4.6	5	1,200	Sec.	436	E	4*
56 F/6	2.345	134.8	9	8,975	Main	2,357	G	2*
67 A/6	1.657	120.6	54	6,989	Main	1,764	A	1
110 D/6	2.678	345.9	18	9,043	Sec.	878	E	8*
122 F/6	0.675	6.8	32	1,890	Sec.	256	B	5
145 D/6	0.543	4.3	33	904	Sec.	267	C	5
154 H/7	0.343	4.6	18	1,003	Sec.	178	B	9
176 /7	0.126	2.5	19	984	Sec.	278	G	10*
180 A/7	0.678	6.4	15	1,200	Sec.	235	H	5
181 B/7	0.546	5.3	26	904	Sec.	176	F	3*
182 /7	0.545	7.8	89	1,054	Sec.	176	F	2*
12 F/8	0.677	6.8	12	4,890	Sec.	678	F	1*
34 A/8	0.545	10.8	23	1,367	Sec.	347	G	5*
45 G/8	2.568	198.5	33	1,679	Main	1,678	H	8
120 /8	2.434	357.8	45	9,003	Main	2,767	H	3
161 /8	1.656	656.8	16	6,783	Main	3,768	H	2
164 A/8	2.567	769.0	34	8,790	Main	3,444	H	8

¹parcel number and production unit where the stand is located, ²the volume of the mean tree to be removed (m³), ³the removable volume per hectare (m³/ha), ⁴the initial hauling distance (km), ⁵the conventional wood-by-stem price, in accordance with the species value and the timber quality index (monetary units), ⁶the yield type, ⁷the available volume (m³), ⁸the related road, ⁹the year when the available volume will be removed

II. Present revenue increment due to the road prolongations

Parcel/P.U. ¹	Mean tree volume ²	Expt. vol/ha ³	Hauling distance ⁴	Conventional price ⁵	Available volume ⁶	Yield type ⁷	Expt. year ⁸	Relat. road ⁹	New hauling distances ¹⁰⁻¹²			Present revenue increments due to shorter hauling distances ¹³⁻¹⁵		
									1/3	2/3	1/1	13	14	15
124 A/1	0.566	132.0	4	2,549	1,521	Sec.	3	A	3	3	2	0.125	0.125	0.251
156 D/1	0.910	150.9	12	4,766	1,479	Sec.	4	A	11	9	8	0.110	0.331	0.442
231 /1	1.410	103.7	13	4,445	1,555	Sec.	1	A	10	7	5	0.470	0.940	1.250
235D/1	1.240	168.7	23	5,674	2,311	Sec.	6	D	15	13	11	1.130	1.410	1.690
245 /1	2.680	205.4	45	6,589	8,213	Sec.	4	D	39	18	6	3.680	16.600	23.900
23 D/3	0.333	6.9	12	2,344	1,231	Main	5	D	11	8	3	0.107	0.427	0.961
13 D/3	1.450	69.8	14	2,191	2,171	Sec.	6	D	9	8	1	0.663	0.796	1.730
67 A/6	1.657	120.6	54	6,989	1,764	Sec.	1	A	32	28	14	3.910	4.620	7.110
122 F/6	0.675	6.8	32	1,890	256	Main	5	B	16	15	2	0.355	0.377	0.666
145 D/6	0.543	4.3	33	904	267	Main	5	C	14	12	4	0.440	0.486	0.672
154 H/7	0.343	4.6	18	1,003	178	Main	9	B	12	10	4	0.076	0.101	0.177
180 A/7	0.678	6.4	15	1,200	235	Main	5	H	10	9	6	0.102	0.122	0.183
45 G/8	2.568	198.5	33	8,790	1,679	Sec.	8	H	12	10	1	1.760	1.930	2.690
120 /8	2.434	357.8	45	9,003	2,767	Sec.	3	H	15	14	3	6.850	7.080	9.590
161 /8	1.656	656.8	16	6,783	3,768	Sec.	2	H	13	12	2	1.030	1.370	4.810
164 A/8	2.567	769.0	64	8,790	3,444	Sec.	8	H	31	14	4	5.690	8.620	10.300

For 1-5 see Tab. I, ⁶the available volume (m³), ⁷the yield type, ⁸the year when the available volume will be removed, ⁹the related road, ¹⁰⁻¹²new hauling distances if the related roads are extended by 1/3, 2/3 or the whole designed prolongation (hm), ¹³⁻¹⁵increments of present revenues if the related roads are extended by 1/3, 2/3 or the whole designed prolongation (monetary units)

III. Couples of available investment capital, (1) related investment expenditures, (2) related present revenue increments and (3) roads to be prolonged*

Investment capital 100,000			Investment capital 90,000		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
7,833	4,615	A 1/1	7,833	4,615	A 1/3
5,700	0,843	B 1/1	5,700	0,843	B 1/1
3,433	0,440	C 1/3	10,300	0,672	C 1/1
37,300	27,281	D 1/1	37,300	27,281	D 1/1
40,600	27,573	H 1/1	13,533	27,281	H 1/3
94,866	60,752	0,640	74,666	48,843	0,655
Investment capital 80,000			Investment capital 70,000		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
1,900	0,431	B 1/3	7,833	4,615	A 1/3
37,300	27,281	D 1/1	3,800	0,478	B 2/3
40,600	27,573	H 1/1	3,433	0,440	C 1/3
			24,867	19,233	D 2/3
			27,067	19,122	H 2/3
79,800	55,285	0,692	67,000	43,888	0,6550
Investment capital 60,000			Investment capital 50,000		
(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
7,833	4,615	A 1/1			
37,300	27,233	D 1/1	5,700	0,843	C 1/1
13,533	15,432	H 1/3	40,600	27,573	H 1/1
58,666	47,280	0,806	46,300	28,416	0,613

+ the road and its prolongation: 1/3 one third; 2/3 two thirds; 1/1 the whole designed prolongation

ROZHODOVÁNÍ O INVESTICÍCH DO LESNÍCH CEST POMOCÍ METODY OPERACE KONZISTENCE

M. Dragoi

Ústav pro výzkum a řízení lesa, Sos. Stefanesti 128, Bukurešť 2-72904

Práce se zabývá problémem alokace investic pomocí metody operace konzistence, což je vlastně obecná technika programování vhodná pro jazyky pro analýzu struktur. Účelovou funkcí je zvýšení celkových současných příjmů, jež se váže na kratší dopravní vzdálenosti,

kteří získáme prodloužením existující sítě lesních cest.

řízení investic; operativní výzkum; metoda operace konzistence; síť lesních cest

Contact Address:

Dr. Marian Dragoi, Forest Research and Management Institute, Sos. Stefanesti 128, Bucuresti 2-72904, Romania

Upozornění pro autory vědeckých časopisů

Z důvodu rychlejšího a kvalitnějšího zpracování grafických příloh (grafů, schémat apod.) příspěvků zaslaných do redakce Vás žádáme o jejich dodání kromě tištěné formy i na disketách.

Týká se to samozřejmě těch grafických příloh, které byly vytvořeny v nějakém programu PC (např. CorelCHART, Quatro Pro, Lotus 1-2-3, MS Excel). Vzhledem k tomu, že nejsme schopni upravit a použít pro tisk všechny typy (formáty) grafických souborů, žádáme Vás, abyste nám také kromě originálních souborů (např. z MS Excel typ *.XLS) zaslali grafické předlohy vyexportované jako bodovou grafiku v jednom z těchto formátů:

Bitmap	*.BMP
Encapsulated Postscript	*.EPS
Graphic Interchange Format	*.GIF
Mac paint	*.MAC
MS Paint	*.MSP
Adobe Photoshop	*.PSD
Scitex	*.SCT
Targa	*.TGA
Tag Image File Format	*.TIF

Redakce časopisu

SCHEUERLEINOVA ROVNICA NA VÝPOČET PROFILOVÝCH RÝCHLOSTÍ V PRIRODZENÝCH KORYTÁCH BYSTRÍN S VYŠŠÍMI POZDĹŽNYMI SKLONMI

M. Jakubis

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

Dôležitým a frekventovaným problémom pri starostlivosti o bystriny je výpočet profilových rýchlostí. Článok sa zaoberá problematikou výpočtu profilových rýchlostí v prirodzených bystrinných korytách s vyššími pozdĺžnymi sklonmi (6,78 až 8,37 %). Výpočet sme uskutočnili pomocou meraných a odvodených hydraulických a geometrických charakteristík dvoma spôsobmi – klasickým výpočtom Chezyho rýchlostnou rovnicou s Pavlovského rýchlostným súčiniteľom a novším postupom podľa Scheuerleina. Oboja spôsoby vypočítané profilové rýchlosti sme porovnali s rýchlosťami, ktoré sme hydrometrovaním namerali na piatich pokusných úsekoch (profiloch) na piatich bystrinách stredného Slovenska. Zistili sme, že odchýlky od meraných profilových rýchlostí sú pre oba uvedené postupy výpočtov rozdielne. Kým priemerné odchýlky pri použití Chezyho rýchlostnej rovnice s Pavlovského rýchlostným súčiniteľom sa pre jednotlivé pokusné úseky (profily) pohybovali od 13,2 do 50,2 %, pri použití Scheuerleinoého postupu boli hodnoty priemerných odchýlok od 11,1 do 16,1 %, teda sú podstatne nižšie.

bystriny; prietokové rýchlosti; Scheuerleinova rovnica

ÚVOD

Dôležitou a frekventovanou úlohou v procese starostlivosti o bystriny je výpočet profilových rýchlostí. Výsledok výpočtu je nepostrádateľným údajom pre posúdenie stability a kapacity prietokového profilu koryta, dimenzovanie, návrh pozdĺžneho opevnenia, komplexné posúdenie erózne-akumulačných procesov v bystrinách atď. Z výpočtov profilových rýchlostí vychádzajú aj ďalšie opatrenia v rámci starostlivosti o bystriny.

Bystrina je prirodzený vodný tok s malým povodím, trvalým prietokom vody, nepravidelným výskytom strmých prietokových vln, ktoré prehlbujú korytá, podmieňajú svahové úpäť, vyvolávajú ich zosúvanie, premiestňujú škodlivé množstvá splavenín, ktoré potom alebo dočasne ukladajú v korytových nánosoch na zaplavovanom území, alebo ich odnášajú do toku vyššieho rádu.

Najväčším zdrojom splavenín sú vyššie položené úseky bystrín, vyznačujúce sa vyššími pozdĺžnymi

sklonmi. V týchto prípadoch je výpočet profilových rýchlostí zložitý problém, lebo do jeho riešenia vstupuje viac hydraulických, hydrologických, geometrických, morfometrických a iných charakteristík toku a povodia, ktoré výsledné hodnoty výpočtov významne ovplyvňujú. Okrem toho je potrebné zohľadniť špecifiká konkrétnej bystriny, lebo len tak je možné priblížiť sa takému návrhu starostlivosti, ktorý by vyhovoval nielen z technického a ekonomického hľadiska, ale aj z krajinné-ekologického aspektu.

Na výpočet prietokovej rýchlosti v korytách bystrín sa v našich podmienkach najčastejšie používa Chezyho rýchlostná rovnica s Pavlovského rýchlostným súčiniteľom. Rovnicu uvádza početná literatúra u nás i v zahraničí. V niektorých prameňoch je aplikácia Chezyho rýchlostnej rovnice limitovaná hodnotou pozdĺžneho sklonu toku – napr. Skatula (1960), Macura (1966), Binder (1969), Paulíny (1970), Marko (1982) a Jůva et al. (1984) doporučujú jej používanie pri výpočte profilových rýchlostí len pri pozdĺžnom sklone toku do 3 % ($i = 0,03$). Škopek, Novák (1977), Riedl et al. (1973), Krešl (1983), Zachar et al. (1984) atď. doporučujú použitie až do sklonu 7, resp. 10 % ($i = 0,07$, resp. 0,10).

Je známe, že pri vyšších hodnotách pozdĺžneho sklonu toku sa voda intenzívne prevzdušňuje strhávaním vzduchu pri styku s hladinou. Krešl (1983) uvádza, že takáto zmes vody a vzduchu sa pohybuje menšou rýchlosťou ako je rýchlosť vypočítaná pomocou Chezyho rovnice. Škopek, Novák (1977) konštatujú, že pri veľkých sklonoch nastáva následkom vysokých rýchlostí trenie medzi povrchovou vrstvou vodnej hladiny a vzduchom, voda sa so vzduchom premiešava, pričom sa menia predpoklady, za ktorých bola odvodená Chezyho rýchlostná rovnica. Jafa a báč (1979) popisuje, že pri zvýšení pozdĺžneho sklonu vodného toku sa vytvára nerovnomerné prúdenie. Hladina sa postupne znižuje a profilová rýchlosť narastá, pokiaľ sa nevyrovná tiažová zložka vody s hydraulickými stratami trením. Na začiatku strmého úseku vzniká pri dne silno turbulentná vrstva vody (intenzita turbulencie narastá so zvyšujúcou sa drsnosťou omočeného obvodu), ktorá rýchle prechádza celý prúd vody až k hladine. Hornú plochu prúdu tvorí voľná hladina. Vzduch je v dôsledku nízkej viskozity silne strhávaný. Prevzdušnenie, ktoré

začína pri hladine, postupne prechádza celým prúdom až k dnu. Voda sa pohybuje ako zmes so vzduchom, a to silne turbulentným, nadkritickým pohybom. Vo veľmi drsných a strmých korytách nevzniká medzná turbulentná vrstva, ale makroturbulentné prúdenie s veľmi intenzívnym tlmením kinetickej energie. Hladina pri tomto režime prúdenia kopíruje povrch nerovnosti omočeného obvodu.

Scheuerlein (1968) uskutočnil teoretický rozbor uvedenej problematiky. Jeho pokusy ukázali, že aj pre prúdenie v strmom a drsnom koryte platí modifikácia Chezyho rovnice a to v tvare, v akom sa nachádza v prácach napr. autorov J a f a b á č (1979) a P a t o č k a et al. (1989).

V projekčných kanceláriách sa v našich podmienkach často používala pri sklonoch nad 3 % Ehrenbergerova rovnica. Z u n a (1979) uvádza, že tento postup výpočtu je z teoretického hľadiska nesprávny a okrem toho zdĺhavý. Ide najmä o to, že Ehrenbergerov vzťah je odvodený pre drevený žľab s veľkým pozdĺžnym sklonom, pričom literatúrou doporučovaný lineárny vzťah na výpočet profilových rýchlostí z rýchlosti pre drevený žľab predpokladá zhodnosť geometrických rozmerov profilu.

Autori Z a c h a r et al. (1984) konštatujú, že rozhodujúcim činiteľom pre správny výpočet profilovej rýchlosti je stupeň drsnosti. Tento činiteľ sa uplatňuje viac ako výber toho-ktorého spôsobu výpočtu. Autori ďalej informujú, že presnosť výpočtov nezvyší stanovenie číselných hodnôt rýchlostného koeficienta na veľký počet desiatinných miest atď. Zdrojom chýb býva nielen nesprávne odhadovaná drsnosť, ale aj chybný postup pri výpočte – napr. použitie klasickej Chezyho rovnice pri vyšších sklonoch, nerovnomernom pohybe vody atď.

Pri štúdiu početných projektov a v nich sa nachádzajúcich hydrotechnických výpočtov sme zistili, že pri úpravách bystrín (ale aj pri návrhoch rôznych odvodňovacích objektov na lesných cestách) projektanti vychádzajú pri určovaní stupňa drsnosti do Pavlovského rýchlostného súčiniteľa z hodnoty rozmeru efektívneho zrna d_{50} . Je to veľkosť zrna, odpovedajúca 50% zastúpeniu odčítaním na krivke zrnitosti. Š k o p e k, N o v á k (1977) však uvádzajú, že použitie hodnoty d_{50} krycej vrstvy je možné len pri výpočte stupňa drsnosti prirodzeného koryta s vytvorenou krycou vrstvou a stabilizovaným dnom. Pre prirodzený zmes splavenín v bystrinách autori doporučujú na základe výskumov Malíška vyhodnotiť rozmer efektívneho zrna z celkovej vzorky splavenín, pričom táto hodnota sa pohybuje v rozpätí od d_{55} do d_{75} . Možnosti odberu vzoriek splavenín pre následný zrnitostný rozbor podrobne popísali napr. M a r e š (1989) a i.

Zo stručného súhrnu, ktorý vzhľadom na rozsiahlosť a zložitosť problematiky nie je možné považovať za vyčerpávajúci, vyplýva potreba overovania konkrétného postupu výpočtu profilových rýchlostí v korytách bystrín s vyššími sklonmi. Tento postup výpočtu by mal dávať spoľahlivé výsledky. Okrem toho je dôležité, aby vstupné údaje do tohto výpočtu boli jednoducho, presne a relatívne rýchlo stanoviteľné.

Overovanie vzťahov sme vykonali formou porovnania v teréne nameraných profilových rýchlostí s rýchlosťami, ktoré sme vypočítali pomocou klasickej Chezyho rovnice s použitím Pavlovského rýchlostného súčiniteľa a Scheuerleinovej rovnice. Terénne práce sme vykonali na piatich pokusných úsekoch (PÚ) na piatich bystrinách v oblasti Kremnických vrchov (PÚ 1 a 2), Veľkej Fatry (PÚ 3) a Nízkych Tatier (PÚ 4 a 5). Na každom PÚ bol založený jeden pokusný profil (PP). Pri výbere a zakladaní PÚ sme prihliadali na požiadavku, aby bol v priamom – rovnom úseku toku, bez prirodzených významnejších priečných prahov a výmočov. Dôležitým kritériom bola okolnosť, aby tok na PÚ nebol rozčleňovaný väčšími splaveninami – balvanmi, ktoré by značne ovplyvnili prúdenie. Dĺžky PÚ sa pohybovali od 12 do 15 m, pozdĺžne sklonky od 6,78 do 8,38 %. Všetky PÚ boli založené vo vyššie položených – horných – úsekoch jednotlivých bystrín. Po výbere PÚ sme signalizačnými kolíkmi vyznačili jeho začiatok a koniec a tiež miesto PP v dolnej tretine PÚ. Pozdĺžne sklonky toku sme merali pomocou nivelačného prístroja. Profilačnými latami s presnosťou na 5 cm sme zamerali priečný rez na PP a vynesli sme ho na milimetrový papier v mierke 1 : 100 priamo v teréne. Na PP sme odobrali splaveniny z pásu so šírkou d_{max} kolmo na os toku cez celý PP. Hmotnosť odobraných vzoriek splavenín sa pohybovala na jednotlivých PP od 50,90 kg až po 54,31 kg.

Pri každej návšteve PÚ (v rokoch 1982 až 1992) sme na PP merali pomocou hydrometrovania (SHV-01 z Výskumného ústavu vodného hospodárstva Bratislava) profilové rýchlosti v zmysle ON 73 6572 *Meranie prietokov vodomernou vrtulou vo vodnom toku*. Pre výšku vody $H = 0,20$ m a menej sme aplikovali jednobodovú metódu, pre výšku vody $H = 0,21$ m a viac sme aplikovali dvojbodovú metódu. Vzhľadom k tomu, že sa na PÚ nevyskytovali vyššie prirodzené prahy, výmole a tok nerozčleňovali väčšie splaveniny, považovali sme tieto merania za dostatočne presné. Poznamenávam, že laboratórne podmienky nemôžu dôkladnejšie vystihnúť terénne podmienky (najmä na bystrinách). Okrem toho si uvedomujem, že pri nepravidelných pozdĺžnych sklonoch bystrín a tiež tam, kde tok rozčleňujú veľké splaveniny, je výhodné použitie tzv. zmiešavacej metódy, ako to uvádza napr. R u f (1988). Táto metóda je však podstatne pracnejšia a náročnejšia.

V rámci prác sme postupovali nasledovne:

- z nivelačných meraní sme vypočítali pozdĺžny sklon bystrín,
- na vynesení priečných rezoch jednotlivých PP sme pomocou digitálneho planimetra určili plochy prietokových profilov pre rôzne výšky hladiny vody,
- určili sme sklonky svahov jednotlivých PP 1 : m_1 a 1 : m_2 ,
- zmerali sme dĺžky omočených obvodov pre konkrétne výšky vody na jednotlivých PP,

– na vyneseních PP sme zmerali šírku dna b a šírku koryta v brehoch $B_{\max}$.

– uskutočnili sme sitový zrnitostný rozbor odobratých splavenín pre každý PP, zostrojili sme krivky zrnitosti a zistili hodnoty d_{65} , ktoré sme považovali za rozmer efektívneho zrna pre nasledujúce výpočty,

– z nameraných bodových rýchlostí sme určili zvislicové rýchlosti, v zmysle ON 73 6571 *Meranie prietokov vodomernou vrtulou vo vodnom toku* sme určili prietok Q . Profilový rýchlosť sme vypočítali vzťahom $v_m = Q \cdot S^{-1}$ ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$). Vzhľadom k tomu, že bolo nutné vytvoriť určitý spôsob porovnávania nameraných a vypočítaných výsledkov, a to pre výšky vody $H = 0,20$ m, $H = 0,30$ m, $H = 0,40$ m a $H = 0,50$ m, vyrovnali sme merané rýchlosti vody (pre hĺbky vody, aké sa v dobe meraní vyskytovali) vhodnou regresnou krivkou – parabolou druhého stupňa v tvare:

$$v_m = a_0 + a_1 H + a_2 H^2 \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1}) \quad (1)$$

kde: v_m – vyrovnaná rýchlosť vody ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$),

H – výška vody (m),

a_0, a_1, a_2 – regresné koeficienty.

Indexy korelácie pri uvedenom vyrovňovaní sa pohybovali od $I_{xy} = 0,936$ po $I_{xy} = 0,979$, čo znamená tesnú korelačnú závislosť.

– Chezyho rýchlostnou rovnicou s použitím Pavlovského rýchlostného súčiniteľa sme vypočítali profilové rýchlosti v_{CH} pre všetky PP a všetky skúmané výšky vody. Stupeň drsnosti n do výpočtov sme určili na základe rozmeru d_{65} z tabuliek, ktoré uvádzajú napr. Škopek, Novák (1977). Pozdĺžny sklon PÚ bol stanovený niveláciou. Ostatné vstupné charakteristiky do výpočtov boli získané bežnými postupmi, ako uvádza početná literatúra.

– Na jednotlivých PP sme vypočítali profilové rýchlosti podľa Scheuerleina postupom, ako ho uvádzajú napr. Jařabáč (1979) a Patočka et al. (1989):

$$v'_s = \sqrt{\frac{8g}{\lambda}} \cdot \sqrt{H} \cdot \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{\lambda}} \cdot \sqrt{2g \cdot 4H \cdot \sin \alpha} \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1}) \quad (2)$$

Vo vzťahu (2) znamená:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -3,2 \cdot \log \left(c_s \cdot \frac{\Delta_m}{4H} \right) \quad (3)$$

$$c_s = \delta \cdot (1,7 + 8,1 \cdot \Delta_{\max} \cdot \sqrt{N} \cdot \sin \alpha) \quad (4)$$

$$\delta = 1 - 1,3 \cdot \sin \alpha + 0,08 \cdot \frac{H}{\Delta_m} \quad (5)$$

Vo vzťahoch (2) až (5) znamená:

v'_s – profilová rýchlosť v osi toku pre obdĺžnikový prietokový profil ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$). Pre lichobežníkový a približne parabolický tvar prietokového profilu vypočítame profilovú rýchlosť vzťahom:

$$v_s = v'_s \cdot 0,75 \quad (\text{m} \cdot \text{s}^{-1})$$

kde: g – gravitačné zrýchlenie ($9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$),

λ – Darcyho súčiniteľ strát trením,

H – hĺbka vody (m),

α – uhol sklonu dna od horizontály ($^\circ$),

N – priemerný pôdorysný plošný rozmer drsnostných prvkov (m^{-2}),

δ – súčiniteľ prevzdušnenia,

Δ_m – stredná výška drsnostných prvkov – nerovností dna (m),

$\Delta_{\max}$ – absolútna výška drsnostných prvkov – nerovností dna (m).

Poznámka: Za strednú výšku drsnostných prvkov (nerovností dna) Δ_m som v každom PP dosadzoval patričnú hodnotu d_{65} (m), ktorá bola určená z krivky zrnitosti. Hodnotu $\Delta_{\max}$ (absolútnu výšku drsnostných prvkov – nerovností dna) som zistil vzťahom $\Delta_{\max} = 2 \cdot \Delta_m$ (m) a overil na nomograme Jařabáča (1979). Priemerný pôdorysný plošný rozmer drsnostných prvkov N (m^{-2}) je možné vypočítať vzťahom $N = d_s^{-2}$ (m^{-2}), pričom d_s (m) je najvyšší rozmer drsnostných prvkov a platí $d_s \approx 3 \cdot \Delta_m$ (m), alebo je možné na určenie hodnoty použiť nomogram Jařabáča (1979).

– Vypočítané profilové rýchlosti (Chezyho rýchlostnou rovnicou s Pavlovského rýchlostným súčiniteľom a Scheuerleinovou rovnicou) sme spoločne s nameranými rýchlosťami vyniesli do grafu zvlášť pre každý PP. Na grafoch sme odčítali odchýlky od meraných rýchlostí, a to pre porovnávané výšky hladín: $H = 0,20$ m, $H = 0,30$ m, $H = 0,40$ m a $H = 0,50$ m.

– Pre bližšiu informáciu sme vypočítali hodnoty Freudovho čísla, ktoré vyjadruje režim prúdenia. Použili sme vzťahy:

$$Fr_{H_{\max}} = \frac{\alpha_c \cdot v_m}{g \cdot H'} \quad (6)$$

$$H' = S \cdot (b + 2m \cdot H)^{-1} \quad (\text{m}) \quad (7)$$

Vo vzťahoch (6) a (7) znamená:

α_c – Coriolisovo číslo (1,1),

v_m – rýchlosť vody ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$),

g – gravitačné zrýchlenie ($9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$),

H' – výška prietokového profilu – pre lichobežník (m),

S – plocha prietokového profilu (m^2),

b – šírka dna (m),

m – priemerný sklon svahov,

H – výška prietokového profilu – pre obdĺžnik (m).

Výskum bol uskutočnený pre nasledovné hranice uvedených hydraulických charakteristík: $0,137 \text{ m} \leq d_{65} \leq 0,163 \text{ m}$; $0,724 \leq Fr_{H_{\max}} \leq 0,998$; $6,78 \% \leq i \leq 8,37 \%$; $3,89^\circ \leq i \leq 4,78^\circ$; $0,678 \leq \sin \alpha \leq 0,837$; $1,82 \leq R_{H_{\max}} \leq 2,55$; $2,34 \leq H_{\max} \cdot d_{65}^{-1} \leq 3,65$.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Zo zistených výsledkov považujeme za dôležitejšie najmä nasledovné:

– Hodnoty nameraných profilových rýchlostí sa od vypočítaných profilových rýchlostí viac alebo menej odlišujú.

– Pri porovnaní meraných rýchlostí s vypočítanými bolo zistené, že nižšie rozdiely sú pri použití Scheuerleinovho postupu [vzťahy (2) až (5)] ako pri použití klasickej Chezyho rovnice s Pavlovského rýchlostným súčiniteľom.

– Priemerné odchýlky v relatívnom vyjadrení pri použití vzťahov (2) až (6) sa pohybovali v rozpätí od 11,1 % (PÚ a PP 4) po 16,1 (PÚ a PP 1). Priemerné odchýlky pri tomto postupe v absolútnom vyjadrení sa

pohybovali v rozpätí od 0,23 m.s⁻¹ (PÚ a PP 2) po 0,40 m.s⁻¹ (PÚ a PP 3). Celková priemerná odchýlka pre všetky PÚ (PP) pri aplikovaní Scheuerleinovho postupu bola 14,34 %, resp. 0,298 m.s⁻¹.

– Priemerné odchýlky pri aplikácii Chezyho rýchlostnej rovnice s Pavlovského rýchlostným súčiniteľom v relatívnom vyjadrení sa pohybovali v rozpätí od 13,2 % (PÚ a PP 4) po 52,2 % (PÚ a PP 5), v absolútnom vyjadrení od 0,31 m.s⁻¹ (PÚ a PP 4) po 0,88 m.s⁻¹ (PÚ a PP 5). Celková priemerná odchýlka pre všetky PÚ a PP pri použití Chezyho rovnice s Pavlovského rýchlostným súčiniteľom bola 35,04 %, resp. 0,642 m.s⁻¹.

– Na všetkých piatich PÚ (PP) sú odchýlky v absolútnom i relatívnom vyjadrení nižšie pri Scheuerleinovom postupe.

– Na PÚ (PP) č. 1, 2, 3 a 5 sú rýchlosti podľa Scheuerleina nižšie ako podľa Chezyho.

– S použitím hodnoty $d_{65} = \Delta_m$ (m) v Scheuerleinovej rovnici sme dosiahli pri výpočte profilových rýchlostí a prijateľné výsledky, ktoré sú porovnateľné s nameranými hodnotami.

– Zistili sme, že pri použití hodnoty d_{50} pre určenie tabuľkového stupňa drsnosti do Pavlovského rýchlostného súčiniteľa v Chezyho rovnici by boli výsledné

hodnoty vypočítaných rýchlostí ešte vyššie, podobne ako odchýlky od meraných rýchlostí.

Všetky charakteristiky a vstupné údaje do jednotlivých výpočtov ako aj výsledné hodnoty meraných a vypočítaných rýchlostí a odchýlky sú uvedené v tab. I až VII.

V rámci diskusie uvádzam, že meranie rýchlostí vody v strmších prirodzených korytách je náročné. Napriek tomu sme sa snažili zmerať rýchlosti čo najviac presne a tiež o presné zameranie potrebných vstupných charakteristík do následných výpočtov. Hladina vody sa pri korytách s vyššími sklonmi vlní, prevzdušňuje, náročné je aj presné určenie výšky vodnej hladiny. Pri meraniach v teréne sme si všimli, že pri nižších vodných stavoch (do 0,25 m) je prietoková rýchlosť napriek vyšším pozdĺžnym sklonom nie taká vysoká, ako sme predpokladali. Významne na túto skutočnosť vplýva vyšší stupeň drsnosti. Pri vyšších vodných stavoch je badateľné podstatné zvýšenie rýchlosti prúdenia.

Celkovo sme na piatich PÚ (PP) vykonali 77 hydrometrovaní. Znamená to priemer 15,4 na jeden PÚ (PP). Najmenej hydrometrovaní sme vykonali 13 (PÚ 3), najviac 17 (PÚ 4 a 5).

Získané výsledky platia pre výšky vody od 0,20 do 0,40, resp. 0,50 m. Práve takéto vodné stavy však

I. Geometrické charakteristiky a Freudovo číslo PÚ a PP č. 1–5 – Geometric characteristics and Freud number of experimental reaches and experimental profiles no. 1–5

Poradové číslo ¹ PÚ, PP	Názov toku ² Staničenie od ústia ³ (km)	$H_{\max}$ (m)	$B_{\max}$ (m)	b (m)	Sklon svahov ⁴ 1 : m		$F_{rH\max}$
					vľavo ⁵	vpravo ⁶	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Sielnický potok km 10,23	0,50	3,70	2,60	1 : 1,0	1 : 2,2	0,927
2	Železnobreznický potok km 9,21	0,50	3,00	1,60	1 : 1,4	1 : 1,7	0,724
3	Veľká Ramžiná km 5,27	0,40	2,90	2,10	1 : 0,7	1 : 1,4	0,998
4	Motyčková km 1,94	0,40	3,80	1,50	1 : 4,7	1 : 0,5	0,810
5	Bukovský potok km 1,63	0,40	2,60	1,30	1 : 1,6	1 : 1,7	0,790

¹no., ²stream name, ³stationing from the mouth, ⁴slope gradient, ⁵left, ⁶right

Vysvetlivky k tabuľkám – Explanatory notes to the tables:

$H_{\max}$ – výška PP – height of experimental profile (m)

$B_{\max}$ – šírka PP v brehoch – width of experimental profile (m)

b – šírka dna PP – width of bottom of experimental profile (m)

1 : m – sklon svahov – slope gradient

$F_{rH\max}$ – Freudovo číslo pre $H_{\max}$ – Freud number for $H_{\max}$

d_e – rozmer efektívneho zrna (m), v našom prípade $d_e = d_{65}$ – size of effective grain (m), in this case $d_e = d_{65}$ (m)

$n_{\text{tab.}}$ – tabuľkový stupeň drsnosti do Pavlovského rýchlostného súčiniteľa v Chezyho rovnici z tabuliek (Škopek, Novák, 1977) – tabular degree of roughness for Pavlovsky's velocity coefficient in Chezy equation from the tables (Škopek, Novák, 1977)

$d_{\max}$ – maximálny rozmer splaveniny na PP (m), v našom prípade $d_{\max} = d_s$ (m) – maximum size of sediment in experimental profile (m), in this case $d_{\max} = d_s$ (m)

S – plocha PP – area of experimental profile (m²)

O – omočený obvod PP – wetted perimeter of experimental profile (m)

R – hydraulický rádius (m) $R = S/O$ – hydraulic radius (m) $R = S/O$ (m)

C – Pavlovského rýchlostný súčiniteľ – Pavlovsky's velocity coefficient (m^{0.5}.s⁻¹)

v_m – meraná profilová rýchlosť – recorded profile flow rate (m.s⁻¹)

v_{CH} – vypočítaná rýchlosť podľa Chezyho – calculated flow rate according to Chezy (m.s⁻¹)

v_s – vypočítaná rýchlosť podľa Scheuerleina – calculated flow rate according to Scheuerlein (m.s⁻¹)

S_{CH} – odchýlka medzi meranou a Chezyho rýchlosťou – difference between the recorded and Chezy flow rate (% , resp. m.s⁻¹)

S_s – odchýlka medzi meranou a Scheuerleinovou rýchlosťou – difference between the recorded and Scheuerlein flow rate (% , resp. m.s⁻¹)

II. Drsnostné a sklonové charakteristiky PÚ a PP č. 1-5 – Roughness and gradient characteristics of experimental reaches and experimental profiles no. 1-5

Poradové číslo ¹ PÚ, PP	Názov toku ² Staničenie od ústia ³ (km)	d_e (m)	$n_{lab.}$	d_{max} (m)	Δ_m (m)	Δ_{max} (m)	N (m ⁻²)	i (‰,0,01)	α (°)	$\sin \alpha$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Sielnický potok km 10,23	0,137	0,0341	0,411	0,137	0,274	5,92	0,0731	4,18	0,0729
2	Železnobreznický potok km 9,21	0,163	0,0353	0,489	0,163	0,326	4,18	0,0678	3,88	0,0676
3	Veľká Ramžiná km 5,27	0,149	0,0349	0,447	0,149	0,298	5,00	0,0837	4,78	0,0834
4	Motyčková km 1,94	0,150	0,0350	0,450	0,150	0,300	4,94	0,0789	4,51	0,0787
5	Bukovský potok km 1,63	0,157	0,0351	0,471	0,157	0,314	4,51	0,0812	4,64	0,0809

For 1-3 see Tab. I

III. Hydraulické charakteristiky PÚ a PP č. 1 – Sielnický potok v km 10,23 od ústia – Hydraulic characteristics of experimental reach and experimental profile no. 1 – Sielnický brook 10.23 km from the mouth

Výška vody ¹ h (m)	S (m ²)	O (m)	R (m)	C (m ^{0,5} s ⁻¹)	$H.d_e^{-1}$	$R.d_e^{-1}$	δ	C_s	$\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$	v_m (m.s ⁻¹)	v_{CH1} (m.s ⁻¹)	v' (m.s ⁻¹)	v_s (m.s ⁻¹)	s_s (m.s ⁻¹)	s (%)	s_{CH1} (m.s ⁻¹)	s_{CH} (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0,20	0,40	2,70	0,148	17,27	1,46	1,08	1,02	2,13	1,40	0,98	1,80	1,50	1,12	0,14	14,3	0,82	83,7
0,30	0,70	3,20	0,219	19,26	2,19	1,60	1,08	2,26	1,88	1,63	2,44	2,46	1,85	0,22	13,5	0,81	49,7
0,40	1,00	3,60	0,278	20,57	2,92	2,03	1,14	2,39	2,20	2,16	2,93	3,33	2,49	0,33	15,3	0,77	35,6
0,50	1,30	3,90	0,333	21,63	3,65	2,43	1,20	2,51	2,45	2,56	3,37	4,14	3,11	0,55	21,5	0,81	31,6
													$\bar{x}$	0,31	16,1	0,80	50,1

For Tabs. III-VII ¹water level

IV. Hydraulické charakteristiky PÚ a PP č. 2 – Železnobreznický potok v km 9,21 od ústia – Hydraulic characteristics of experimental reach and experimental profile no. 2 – Železnobreznický brook 9.21 km from the mouth

Výška vody ¹ h (m)	S (m ²)	O (m)	R (m)	C (m ^{0,5} s ⁻¹)	$H.d_e^{-1}$	$R.d_e^{-1}$	δ	C_s	$\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$	v_m (m.s ⁻¹)	v_{CH1} (m.s ⁻¹)	v' (m.s ⁻¹)	v_s (m.s ⁻¹)	s_s (m.s ⁻¹)	s (%)	s_{CH1} (m.s ⁻¹)	s_{CH} (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0,20	0,40	2,10	0,190	17,73	1,23	1,17	1,01	2,09	1,19	1,30	2,01	1,23	0,92	0,38	29,2	0,71	54,6
0,30	0,60	2,50	0,240	18,94	1,84	1,47	1,06	2,19	1,68	1,75	2,42	2,12	1,59	0,16	9,1	0,67	38,3
0,40	0,90	2,90	0,310	20,36	2,45	1,90	1,11	2,29	2,02	2,13	2,95	2,95	2,21	0,08	3,8	0,82	38,5
0,50	1,20	3,20	0,375	21,48	3,07	2,30	1,16	2,40	2,27	2,46	3,42	3,70	2,78	0,32	13,3	0,96	39,0
													$\bar{x}$	0,23	13,9	0,79	42,6

V. Hydraulické charakteristiky PÚ a PP č. 3 – Veľká Ramziná v km 5,27 od ústia – Hydraulic characteristics of experimental reach and experimental profile no. 3 – Veľká Ramziná 5.27 km from the mouth

Výška vody ¹ h (m)	S (m ²)	O (m)	R (m)	C (m ^{0,5} .s ⁻¹)	H.d _e ⁻¹	R.d _e ⁻¹	δ	C _S	$\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$	v _m (m.s ⁻¹)	v _{CH} (m.s ⁻¹)	v' (m.s ⁻¹)	v _s (m.s ⁻¹)	s _s (m.s ⁻¹)	s _s (%)	s _{CH} (m.s ⁻¹)	s _{CH} (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0,20	0,50	2,70	0,185	17,86	1,34	1,24	1,00	2,15	2,34	1,86	2,22	2,68	2,01	0,15	8,1	0,36	19,4
0,30	0,80	2,90	0,276	19,98	2,01	1,85	1,05	2,26	2,83	2,55	3,04	3,97	2,97	0,42	16,5	0,49	19,2
0,40	1,10	3,20	0,344	21,23	2,68	2,31	1,11	2,39	3,15	3,20	3,61	5,10	3,82	0,62	19,4	0,41	12,8
													$\bar{x}$	0,40	14,7	0,42	17,1

VI. Hydraulické charakteristiky PÚ a PP č. 4 – Motyčková v km 1,94 od ústia – Hydraulic characteristics of experimental reach and experimental profile no. 4 – Motyčková 1.94 km from the mouth

Výška vody ¹ h (m)	S (m ²)	O (m)	R (m)	C (m ^{0,5} .s ⁻¹)	H.d _e ⁻¹	R.d _e ⁻¹	δ	C _S	$\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$	v _m (m.s ⁻¹)	v _{CH} (m.s ⁻¹)	v' (m.s ⁻¹)	v _s (m.s ⁻¹)	s _s (m.s ⁻¹)	s _s (%)	s _{CH} (m.s ⁻¹)	s _{CH} (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0,20	0,50	2,70	0,185	17,78	1,33	1,23	1,00	2,12	2,33	1,80	2,15	2,59	1,94	0,14	7,8	0,35	19,4
0,30	0,70	3,55	0,197	18,10	2,00	1,31	1,06	2,25	2,81	2,51	2,26	3,82	2,87	0,36	14,3	0,25	10,0
0,40	1,10	3,90	0,282	20,02	2,66	1,88	1,11	2,36	3,14	3,33	2,99	4,93	3,70	0,37	11,1	0,34	10,2
													$\bar{x}$	0,29	11,1	0,31	13,2

VII. Hydraulické charakteristiky PÚ a PP č. 5 – Bukovský potok v km 1,63 od ústia – Hydraulic characteristics of experimental reach and experimental profile no. 5 – Bukovský brook 1.63 km from the mouth

Výška vody ¹ h (m)	S (m ²)	O (m)	R (m)	C (m ^{0,5} .s ⁻¹)	H.d _e ⁻¹	R.d _e ⁻¹	δ	C _S	$\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$	v _m (m.s ⁻¹)	v _{CH} (m.s ⁻¹)	v' (m.s ⁻¹)	v _s (m.s ⁻¹)	s _s (m.s ⁻¹)	s _s (%)	s _{CH} (m.s ⁻¹)	s _{CH} (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0,20	0,30	2,00	0,150	16,72	1,27	0,96	1,00	2,14	1,21	1,29	1,84	1,37	1,02	0,27	20,9	0,55	42,6
0,30	0,60	2,30	0,261	19,53	1,91	1,66	1,05	2,25	1,70	1,65	2,84	2,50	1,87	0,22	13,3	1,19	72,1
0,40	0,80	2,80	0,286	20,04	2,55	1,82	1,10	2,35	2,04	2,15	3,05	3,26	2,44	0,29	13,5	0,90	41,9
													$\bar{x}$	0,26	15,9	0,88	52,2

v bystrinách prevládajú nad povodňovými prietokmi – vyskytujú sa podstatne častejšie.

Scheuerleinov postup i riešenie pomocou Chezyho rovnice sú rovnako náročné na získavanie vstupných údajov. Pri oboch je nutné za účelom zistenia drsnosti koryta odobrať vzorku splavenín na určenie rozmeru efektívneho zrna. Práve presné stanovenie rozmeru efektívneho zrna zostáva naďalej dôležitým faktorom, ktorý presnosť výsledkov veľmi ovplyvňuje. Rôzne spôsoby odberu vzoriek i ich vyhodnotenia totiž dávajú rôzne výsledky. V práci je detailne uvedený postup stanovenia drsnosti na PP. S týmto postupom boli dosiahnuté predkladané výsledky. Vzhľadom na to, že presnosť získavania vstupných údajov i výpočtu je pri oboch uvádzaných spôsoboch rovnaká, doporučujeme v dôsledku zistených výsledkov aj naďalej pokračovať v tomto výskume, ktorý by mohol byť po získaní väčšieho množstva údajov podkladom pre návrh uplatnenia Scheuerleinovho vzorca na výpočet profilových rýchlostí v bystrinách s vyššími pozdĺžnymi sklonmi.

ZÁVER

V literatúre sa len okrajovo stretávame s detailnejšími možnosťami konkrétnych vzorcov na výpočet profilových rýchlostí, overovaním týchto možností a získavaním vstupných údajov do nich. Z uvedeného dôvodu sme si stanovili za cieľ posúdiť možnosti použitia Chezyho a Scheuerleinovej rovnice na výpočet profilových rýchlostí v prirodzených korytách bystrín s vyššími pozdĺžnymi sklonmi. Pri riešení sme kládli dôraz na jednoduchosť a reálnu možnosť získavania vstupných údajov priamo v teréne, čím sme chceli dosiahnuť aspoň orientačné informatívne údaje. Aktuálnosť riešenia tejto náročnej problematiky vyplýva aj z toho, že so správnymi výsledkami týchto výpočtov bezprostredne súvisí aj návrh prietokových profilov pri dimenzovaní koryt v procese starostlivosti o bystriny. Pri nesprávnych postupoch dochádza k chybám pri dimenzovaní, čo má za následok buď predimenzované, alebo poddimenzované prietokové profily a s tým súvisiace negatívne dôsledky. Hlbší teoretický rozbor s našimi možnosťami nie je možné vykonať. Domnievame sa, že získané výsledky môžu byť podkladom pre ďalšie po-

drobnejší výskum, ktorý by mohol viesť k širším zovšeobecneniam a tým dať predpoklady pre optimálnejšie riešenie. Výsledky môžu slúžiť v lesníckej bystrinárskej praxi nielen z hľadiska technického, ale aj ekonomického, ekologického a estetického aspektu.

Literatúra

- BINDER, R., 1969. Zahrádzanie bystrín a lavín. Bratislava, Príroda: 292.
- JARABÁČ, M., 1979. Výpočty drsných koryt a balvanitých sklzov. Zvolen, VŠLD: 37.
- JÚVA, K. – HRABAL, A. – TLAPÁK, V., 1984. Malé vodné toky. Praha, SZN: 256.
- KREŠL J., 1983. Hrazení bystřin. Praha, SPN: 184.
- MACURA, L., 1966. Úpravy tokov. Bratislava, SVTL: 732.
- MAREŠ, K., 1989. Metody odběru a vyhodnocení vzorku povrchového materiálu hrubozrnného dna otevřených koryt. In: Zbor. konf. Přirodní prostředí a vodní toky '89, Povodí Ohře, Chomutov: 42–51.
- MARKO, J., 1982. Technické meliorácie. Návod na cvičenia. Zvolen, VŠLD: 109.
- PATOČKA, C. – MACURA, L. et al., 1989. Úprava tokov. Praha, SNTL: 400.
- PAULÍNÝ, J., 1970. Cvičenia zo zahrádzania bystrín. Zvolen, VŠLD: 158.
- RIEDL, O. – ZACHAR, D. et al., 1973. Lesotechnické meliorace. Praha, SZN: 568.
- RUF, G., 1988. Neue Ergebnisse über die Fließgeschwindigkeit in sehr rauen Gerinnen (Wildbäche). In: Int. Symp. Interpraevent 1988, Graz, Tagungspublikation, Band 4: 165–176.
- SCHEUERLEIN, H., 1968. Der Rauhgerinneabfluss. Berichte der Versuchsanstalt für Wasserbau der TU München, Bericht Nr. 14, Obernach.
- SKATULA, L., 1960. Hrazení bystřin a strží. Praha, SZN: 432.
- ŠKOPEK, V. – NOVÁK, L., 1977. Hrazení bystřin a strží. Praha, VÚNM: 88.
- ZACHAR, D. et al., 1984. Lesnícké meliorácie. Bratislava, Príroda: 488.
- ZUNA, J., 1979. Úpravy vodních toků s ohledem na požadavky životního prostředí. Praha-Zbraslav, VÚM: 108.

Došlo 8. 3. 1994

SCHEUERLEIN EQUATION FOR CALCULATION OF PROFILE FLOW RATES IN NATURAL TORRENT BEDS WITH STEEPER LONGITUDINAL SLOPES

M. Jakubis

Technical University, Faculty of Forestry, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen

Calculation of profile flow rates is an important and frequent problem of torrent management. The paper deals with the problems of calculation of profile flow rates in natural torrent beds with steeper longitudinal

slopes (6.78 to 8.37%). Recorded and derived hydraulic and geometric characteristics were used for the calculation applying two methods – a traditional and frequently used method according to Chezy with

Pavlovsky's velocity coefficient and a recent method – modification of Chezy equation according to Scheuerlein. The profile flow rates calculated by the two methods were compared with the flow rates recorded hydrometrically in five experimental reaches with five experimental profiles in five torrents of Central Slovakia.

The differences from the measured profile flow rates were found to be different in the two methods of calculation. The use of Chezy equation with Pavlovsky's velocity coefficient implied the differences from 13.2 to 52.2% in relative terms, and from 0.31 m/s to 0.88 m/s in absolute terms. The total average difference was 35.04% and/or 0.642 m/s. The use of Scheuerlein's method revealed the differences from 11.1 to 16.1% in relative terms, and from 0.23 m/s to 0.40 m/s in absolute terms. The total average difference was 14.34% and/or 0.298 m/s. The research was performed within

the following boundaries of the hydraulic characteristics in question: $0.20 \text{ m} \leq H_{\max} \leq 0.50 \text{ m}$; $0.137 \text{ m} \leq d_{65} \leq 0.163 \text{ m}$; $0.724 \leq Fr_{H_{\max}} \leq 0.998$; $6.78 \% \leq i \leq 8.37 \%$; $3.89^\circ \leq i \leq 4.78^\circ$; $0.678 \leq \sin \alpha \leq 0.837$; $1.82 \leq R_{H_{\max}} \cdot d_{65}^{-1} \leq 2.34$; $2.55 \leq H_{\max} \cdot d_{65}^{-1} \leq 3.65$.

The paper contains a detailed description of the method of calculation of profile flow rates by Scheuerlein equation including an explanation how the input data for the calculation were acquired. The application of this method has been marginal in this country until now although the results of the calculations of natural torrent bed with steeper slopes are good and acceptable. We have not found any testing of this method in field conditions treated in literature.

torrents; flow rates; Scheuerlein equation

Kontaktná adresa:

Ing. Matúš Jakubis, CSc., Technická univerzita, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovenská republika

Česká pedologická společnost

oznamuje, že dne 23. listopadu 1994 obnovila svou činnost. Na ustavující schůzi byly přijaty stanovy a krátkodobý plán práce do přípravy valné hromady.

Společnost bude především pečovat o všestranný rozvoj disciplín o půdě, bude podporovat uplatnění praktických aplikací pedologie v zemědělství, lesnictví, v územním plánování a bude se zabývat ochranou krajinného a životního prostředí. Svou prací hodlá přispívat k objektivnímu informování veřejnosti o stavu našich půd a o významu půdy jako neobnovitelného přírodního zdroje.

Společnost bude pořádat semináře a konference, vydávat metodické práce, spolupracovat s návaznými vědními obory a s Mezinárodní půdoznaleckou společností ve Vídni.

V současné době společnost sdružuje kolem 60 členů; jejím sídlem je Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Předsedou byl zvolen ing. Jiří Kulhavý, CSc., vědecký pracovník Ústavu ekologie lesa Fakulty lesnické a dřevařské.

Zájemci o členství obdrží informace na adrese:

ing. Eduard Pokorný,
Ústav půdoznalství a mikrobiologie,
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně,
Zemědělská 1,
613 00 Brno.

ŽIVOTNÍ JUBILEA DVOU LESNICKÝCH PŮDNÍCH MIKROBIOLOGŮ

Ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti v Jíloví Strnádě pracuje již od založení ústavu laboratoř půdní biologie, začleněná do odboru lesního prostředí. Zabývá se studiem zvláště mikrobiální složky edafonu. Dříve byla pozornost věnována i dalším organismům (roztoci, chvostokoci) a vlivu pesticidů. Významnými pracovníky půdní mikrobiologie byli v minulosti dva letošní jubilanti:

Ing. Otakar Langkramer, CSc., který se dožívá 5. dubna 80 let, a RNDr. PhDr. Aleš Lettl, CSc., který završuje 4. února 65 let. Oba jubilanti se zabývali vlivem imisí na půdní mikroflóru v mnoha typech lesních půd. Zvláště ing. O. Langkramer psal již od šedesátých let o negativním vlivu imisního zatížení na půdní mikroflóru, tedy v době, kdy o této problematice nebylo ještě mnoho známo. Na semináři ČSAV v Jevaněch přednesl poprvé (Langkramer, 1968) své závěry z pokusů. Zjistil, že v imisemi poškozené půdě stoupá počet mikromycet na úkor aerobních a amonizačních bakterií. Publikoval své údaje i v zahraničí, kde bývají dodnes často citovány. Lesní inženýr O. Langkramer měl za sebou před příchodem do VÚLHM mnohaletou pedagogickou a vědeckou činnost v odboru lesnické půdní mikrobiologie na Lesnické fakultě ČVUT, kde působil jako odborný asistent. Je spoluautorem skript Lesnická mikrobiologie (1958) a skript Tabulky ze zemědělské mikrobiologie (1959), které jsou praktickými didaktickými pomůckami. Je žákem známých půdních mikrobiologů prof. A. Kroulíka a prof. V. Káše. Mnoho starších lesních inženýrů, absolventů pražské Lesnické fakulty, zná svého „Langa“ jako přísného, ale velmi spravedlivého pedagoga, který přednášel a psal krásnou češtinou a vždy připomínal svým důstojným zjevem anglického gentlemana. Ing. O. Langkramer prostudoval mikrobiální složení populací různých lesních půd včetně vlivu sečí na mikrobiální půdní složky. Během svého působení ve VÚLHM vytvořil velké množství závěrečných zpráv, které většinou publikoval zejména ve vědeckém časopise Lesnictví a ve vědeckých časopisech VÚLHM.

RNDr. PhDr. Aleš Lettl, CSc., absolvent Farmaceutické fakulty Univerzity Karlovy v Praze, se původně zabýval lékařskou mikrobiologií v Ústavu sér a očkovacích látek v Praze (asi 20 let). Pracoval v oblasti toxikologie anaerobních klostridií, zvláště se zaměřil na vliv různých faktorů na tvorbu toxinů bakterie *Clostridium tetani*; o nich publikoval práce zejména ve Francii. Koncem sedmdesátých let se začal zabývat problematikou lesnické půdní mikrobiologie, kde těžiště jeho samostatné práce spočívá ve studiu ekologie thiobacilů, organismů vázaných na přítomnost síry, a vlivu imisního znečištění oxidem siřičitým na ně. Tuto otázku rozpracoval od vývoje standardních metodik přes zjištění aktivity thiobacilů a jejich druhového rozložení v půdách smrkových porostů. Zjišťuje i negativní důsledky činnosti thiobacilů na kvalitu půdy a rozpracovává možná protipatření. Dr. Lettl jako první upozornil na souvislost mezi obsahem síry v půdě a výskytem náročných druhů rodu *Thiobacillus*. Specializoval se na přeměnu některých sloučenin síry ve svrchních horizontech půd smrkových a jiných porostů pod vlivem imisí. Studoval vliv oxidu siřičitého na aktivitu některých půdních enzymů a také vliv vápníku a hnojení na půdní mikroflóru.

Dr. Lettl napsal velké množství publikací a je dodnes naším nejcitovanějším autorem lesnického výzkumu v zahraničí; o tom svědčí četné citace jeho prací v mezinárodním Science Citation Index.

Lesnická půdní biologie, zvláště mikrobiologie, je rozvíjena v mnoha státech světa (USA, evropské státy i země bývalého Sovětského svazu) ve velké míře. Nadále jsou studovány cykly uhlíku, dusíku, fosforu a dalších prvků v souvislosti s jejich přeměnou mik-

robiální půdní složkou i s použitím nejmodernějších přístrojů. Půdní mikroorganismy (zvláště bakterie a mikromycety) mají obrovský význam při odbourávání organické hmoty. Dosud neumíme ovládat dynamiku tohoto odbourávání i v rámci příjatečných biotechnologií. K poznání činnosti půdních mikroorganismů přispěli svým životním dílem i naši jubilanti. Oba se těší i v důchodu svěží aktivitě a mají nadále zájem o svůj obor. Proto jim přejeme ještě hodně let ve zdraví.

Některé práce jubilantů:

- Káš, V., Langkramer, O.: Lesnická mikrobiologie. Skriptum ČVUT, Praha 1958
- Kroulík, A., Káš, V., Langkramer, O.: Tabulky ze zemědělské mikrobiologie. Skripta VŠZ, Praha 1959
- Langkramer, O.: Lesnická půdní mikrobiologie v Československu, její vývoj a úspěchy. Lesnictví, 27, 1981: 289–301
- Langkramer, O.: Vliv průmyslových exhalací na mikroflóru půd smrkových porostů v Krušných horách. Praha ČSAV – Ústav tvorby a ochrany krajiny. Sborník Imise a lesní cenosy. 1968, 53–62
- Langkramer, O.: Biomasa půdních bakterií a mikromycet ve smrkových porostech a jejich podíl na vodní bilanci a koloběhu živin v půdě. Lesnictví, 23, 1977: 89–104
- Langkramer, O., Lettl, A.: Změny ekologických poměrů v půdě smrkových porostů zasažených průmyslovými imisemi. Práce VÚLHM, 59, 1981: 31–48
- Langkramer, O., Lettl, A.: Influence of industrial atmospheric pollution on soil biotic component of Norway spruce stands. Zbl. Mikrobiol., 137, 1982: 180–196
- Lettl, A.: SO₂ pollution I. Influence of acidification on bacterial communities of forest soils. Ecology (ČSSR), 4, 1985: 19–31
- Lettl, A.: SO₂ pollution II. Influence of inorganic sulphur compounds on bacterial communities of forest soils. Ecology (ČSSR), 4, 1985: 121–133
- Lettl, A.: Biochemical activities of soil microflora in SO₂ polluted forest stands. Folia microbiol., 31, 1986: 220–227
- Lettl, A.: Ovlivnění půdní mikroflóry hnutím smruku a jeho nahrazením jeřábem v oblasti znečištění imisemi. Lesnictví, 31, 1985: 465–479
- Lettl, A.: Vliv hnojení dusíkem na půdní mikroflóru v borových porostech. Lesnictví, 33, 1987: 97–108
- Lettl, A.: Vztah půdní mikroflóry lesních porostů k půdní reakci. Lesnictví, 36, 1990: 97–112
- Lettl, A., Langkramer, O.: Interrelationships in the soil microbial biocenosis under spruce stand affected by SO₂ imissions. Ekológia (ČSSR), Vol. 3, 1984: 23–34
- Lettl, A.: Influencing the soil microflora by replacement of spruce stands with mountain ash and birch in SO₂ polluted region. Ekológia (ČSSR), Vol. 5, 1986
- Lettl, A., Langkramer, O., Lochman, V.: Some factors influencing production of sulphate by oxidation of elemental sulphur and thiosulphate in upper horizons of spruce forest soils. Folia microbiol., 26, 1981: 158–163
- Lettl, A., Langkramer, O.: Vliv opakovaného hnojení dusíkem na mikrobiální poměry v půdě smrkového porostu. Lesnictví, 29, 1983: 33–42
- Lettl, A., Hýsek, J.: Soil microflora in an area where spruce (*Picea abies*) was killed by SO₂ emissions and was succeeded by birch (*Betula pendula*) and mountain ash (*Sorbus aucuparia*). Ecological Engineering, 3, 1994: 27–37

RNDr. Josef Hýsek, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady

INFORMACE

MEZINÁRODNÍ KONFERENCE O VLIVU GLOBÁLNÍCH KLIMATICKÝCH ZMĚN NA BOREÁLNÍ A TEMPERÁTNÍ LESY

Ve dnech 10. až 14. 10. 1994 se v Jílovišti konala mezinárodní konference o vlivu globálních klimatických změn na boreální a temperátní lesy (Workshop on Effect of Global Climatic Change on Boreal and Temperate Forests). Tato akce byla zastřešena EHK (The United Nations Economic Commission for Europe), FAO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations), Odborem rozvoje lesního hospodářství MZe a Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady. Na konferenci byly reprezentovány i organizace IUFO (International Union of Forestry Research Organizations) a GCTE (Global Change and Terrestrial Ecosystems). Účastníci pocházeli z devíti zemí Evropy.

Po pondělní registraci byla druhý den na programu exkurze. Zahraněční účastníci byli v oblasti Křivoklátska seznámeni se základní lesnickou problematikou České republiky a s problémy, které naši lesníci s očekáváním klimatických změnami spojují. Mluvílo se zejména o časté nevhodné dřevinné skladbě porostů, která může způsobit sníženou odolnost proti klimatickým výkyvům, na druhé straně bylo poukázáno na úspěšnou introdukci modřínu v této oblasti a na cennou variabilitu lesů Křivoklátska. Opomenuta nebyla ani oblast vztahů lesníků a ochrany přírody při hospodaření v biosférické rezervaci.

Pracovní jednání zahájil ve středu projev ředitele Odboru rozvoje lesního hospodářství MZe ing. F. Morávka a náměstka ředitele VÚLHM ing. M. Břby. Předsedou konference byl zvolen dr. N. Kräuchi ze Švýcarska, při vedení jednotlivých diskusních sekcí mu pomáhali místopředsedové ing. V. Henzlík (Česká republika), dr. T. Karjalainen (Finsko) a dr. L. Paule (Slovenská republika). Vzhledem k tomu, že se jednání účastnila řada vědeckých pracovníků z různých oborů (meteorologie, pedologie, fyziologie dřevin, fytocenologie, pěstění lesů, hospodářská úprava lesů, lekturová analýza, modelování, genetika aj.), probíhala diskuse živě a konstruktivně.

Uvádíme hlavní část oficiálních závěrů jednání:

Vzhledem k významné schopnosti asimilace CO₂ mají lesy důležitou úlohu v globální bilanci uhlíku. Pro určování potenciálních dopadů klimatických změn na lesní ekosystémy je znalost procesů, které řídí ukládání uhlíku v dřevinách a dalších organismech, nezbytná. Vliv globálních změn na ekosystémy a společenstva se nepodřizuje státním hranicím, což při reakci na tyto změny nutně vyžaduje mezinárodní spolupráci. Skutečnost, že místem konání workshopu je Česká republika, ukazuje, že země bývalé východní Evropy jsou oprávněně zahrnovány do procesu řešení tohoto problému.

Závěry a doporučení

Vědecká veřejnost by měla společně sdílet nabyté poznatky a mít všeobecný přístup k databázím.

Měla by být zřízena síť mezinárodních bodů, která by umožňovala zvyšovat naše dosavadní znalosti o přírodních procesech.

Lesy mají významnou úlohu v globálním cyklu uhlíku.

Vzhledem ke globálnosti klimatických změn je k jejich zachycení a ke zmírnění jejich dopadů nutná mezinárodní spolupráce.

Jednotlivé aktivity by měly být integrovány a koordinovány na mezinárodní úrovni.

IUFRO a GCTE budou společně publikovat strategický plán pro dopady klimatických změn na hospodářské lesy. Je to podstatný krok ke světové koordinaci výzkumných prací v oblasti vlivu globálních změn na lesy.

Lesní hospodářství musí být trvale udržitelné. Trvale udržitelné hospodářství lze definovat jako správu a užívání lesů a lesnaté krajiny takovým způsobem a v takovém stupni, který zachová jejich biodiverzitu, produktivitu, regenerační schopnost, vitalitu a jejich schopnost plnit nyní i v budoucnosti odpovídající ekologické, ekonomické a sociální funkce a to v místním, národním i celosvětovém měřítku a zároveň nezpůsobuje poškození jiných ekosystémů.

Existuje několik hospodářských postupů, které mohou rizika klimatických změn snížit. Nejvýznamnější z nich je nahrazení hospodářských procesů vyžadujících a spotřebovávajících fosilní energii a nahrazení materiálů z neobnovitelných zdrojů nebo materiálů, jejichž výroba je energeticky náročná. Další možnosti spočívají v udržování takového způsobu hospodaření, který umožňuje kontrolu odlesňování a podporuje uchování a ochranu lesa, hospodaření, které umožňuje maximální ukládání uhlíku s ohledem na jeho alokaci v rostlinstvu a půdě, a konečně hospodaření s minimalizováním rizik, které k dosažení svých cílů využívá přírodních procesů sukcese lesa (přirozené zmizení apod.) a tím snižuje úroveň stresu a zároveň zlepšuje schopnosti porostů reagovat na změny vnějších faktorů.

Je nutné provést syntézu vědeckých poznatků pro pracovníky ve všech sférách rozhodování.

Zásadní význam má vzdělávání společnosti, je nutné zvýšit vědomosti veřejnosti.

Globální změny jsou dlouhodobým procesem, k jehož předpovídání jsou nutné modelové přístupy.

I za situace, kdy jsou jednotlivé faktory a jejich synergismus neznámý, by měla být podporována jakákoliv aktivita pro snížení rozměru klimatických změn. Tyto aktivity mohou být zaměřeny zejména na přechod, tedy redukci skleníkových plynů a dalších látek, které mohou ohrožovat litosféru, biosféru nebo atmosféru.

V současné době není jisté, který z klimatických scénářů se naplní a je tedy velmi důležité udržet biologickou diverzitu lesních ekosystémů, aby byla zachována adaptabilita na široké spektrum možností vývoje.

V nejbližší době vydá Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Jíloviště-Strnady sborník, obsahující referáty, které byly na konferenci předneseny.

Ing. Vít Šrámek, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště-Strnady

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 zasláního příspěvku nemá přesáhnout 25 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 nezbytně nutné 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, rok vydání, plný název práce, úřední zkratka časopisu, ročník, první a poslední strana. U knihy je uvedeno i místo vydání a vydavatel.

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 překreslovány, 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 25 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 executive editor: 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

Veškeré služby spojené s distribucí časopisu Lesnictví-Forestry vyřizuje vydavatel – Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

LESNICTVÍ – FORESTRY 1995, No. 6, uveřejní tyto příspěvky:

Kula E., Králíček M.: Výskyt melanismů u motýlů v imisní oblasti Děčínského Sněžníku – Occurrence of melanism with butterflies in polluted area Děčínský Sněžník

Rektoris L., Šustr P., Kovář P.: Zimní hydrometeorologické poměry v imisně ovlivněném mikropovodí U dvou louček v Orlických horách – Winter hydrometeorological relations of a small water catchment area U dvou louček in the Orlické hory Mountains influenced by atmospheric pollution

Jakubis M.: K problematice morfogenézy korýt vodních toků na příklade bystriny Račková v Západních Tatrách – Morphogenesis of watercourse beds on an example of the Račková torrent in the Western Tatras

Kostadinov S.: Hydrological regime in a torrential watershed of a hilly-mountainous region of South-East Serbia – Hydrologický režim v bystřinném povodí v kopcovito-hornaté oblasti jihovýchodního Srbska

Šindelář J.: Orientační představa o původním druhovém složení lesů na území České republiky – A preliminary report on autochthonous species composition of forests in the territory of the Czech Republic

REFERÁT

Novotný G.: Významné výročí lesního řádu pro Čechy z roku 1754