

VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ



5

ROČNÍK 27 (LIV)
PRAHA
KVĚTEN 1981
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

LESNICTVÍ

Redakční rada: člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., člen korespondent ČSAV prof. Ing. Adolf Priesol, DrSc., genmjr. Ing. Václav Růžicka, prof. Ing. Miroslav Stolina, DrSc.

Šéfredaktor člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc.

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1981

CS ISSN 0024-1105

LESNICTVÍ uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,—.

LESNICTVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция: 120 56 Прага 2, Слезска 7.

LESNICTVÍ publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of forest science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office: 120 56 Prague 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole, études et analyses. Publié par l'Institut des informations scientifiques et techniques pour l'agriculture. Paraît une fois par mois. Rédaction: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

K OTÁZCE GENETICKY PODMÍNĚNÉ PROMĚNLIVOSTI POPULACE BOROVICE LESNÍ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) NA ÚZEMÍ ČSSR

J. Šindelář

ŠINDELÁŘ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady). *K otázce geneticky podmíněné proměnlivosti populace borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) na území ČSSR*. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 385-408.

Výsledky šetření na ověřovacích plochách nejsou v rozporu s koncepcí dvou variet (ekotypů) na území ČSSR, a to borovice hercynské a borovice karpatské. Potomstva z Karpat vykazují v průměru pomalejší růst a poněkud horší tvárnost kmene než potomstva z oblastí hercynsko-sudetských. Zdá se, že i celkový zdravotní stav a odolnost k sypavce borové (*Lophodermium pinastri*) je u karpatských proveniencí menší než u dílčích populací ze západních částí ČSSR. Dílčí populace z karpatských oblastí inklinují k tvorbě řidších korun. Dosavadní výsledky výzkumu nejsou v rozporu s rozlišováním tří typů borovice lesní tak, jak jsou uvedeny v platných Směrnících pro uznávání porostů ke sklizni osiva z roku 1966. Zhodnocení naznačuje tendenci rychlejšího růstu v mládí u borovic z nižších poloh a poněkud lepší tvárnost kmene u tzv. borovic náhorních z poloh podhorských. Výsledky výzkumu dále prokazují, že použití délky vegetačního období jako základního principu rajonizace osiva pro borovici lesní, tak jak je interpretováno ve Směrnících z roku 1966, není neoprávněné a má racionální obsah. Uznané jednotky borovice lesní zařazené v ověřovací sérii jsou charakteristické poměrně značnou ekologickou stabilitou s ohledem na nízké podíly variance připadající na faktor interakce potomstvo X lokalita výsadby. Výsledky analýzy naznačily, že prakticky orientované šlechtitelské programy bude nutno sestavovat tak, aby princip hromadné selekce byl vhodně kombinován s výběrem individuálním a případnými dalšími šlechtitelskými metodami (hybridizace).

genetika lesnická; borovice lesní; proměnlivost; uznané porosty

Pro přenos lesního osiva v ČSSR jsou směrodatné principy formulovány ve Směrnících pro uznávání lesního porostu a výběrových stromů pro sběr osiva z roku 1966 [čj. 43920/3769/65 MZLVH z 25. 1. 1966]. Základem pro rajonizaci je teritoriální vymezení 10 pěstebních oblastí. Konkrétní kritérium však představují čtyři klimatické stupně, jež jsou charakterizovány intervalem délky vegetačního období a pro horské oblasti i limity nadmořských výšek. Přenos osiva se má uskutečňovat v rámci klimatických stupňů, zatímco mezi pěstebními oblastmi je přenos možný, jsou-li klimatické stupně respektovány.

Pokud jde o borovici lesní, rozlišuje Svoboda (1953) na našem území dva ekotypy, a to borovici hercynskou (*P. s. hercynica* Münch, *P. s. bohémica* Šim. Kav.) a borovici karpatskou (*P. s. carpatica* Klika). Ve směrnících pro uznávání lesních porostů z roku 1966, na jejichž koncepci měl mimořádný podíl G. Vincent, se populace borovice lesní (*Pinus sylvestris* L.) na území čs. republiky člení podrobněji v pod-

statě na tři kategorie, a to borovici náhorní, chlumní a nížinnou. Tyto kategorie jsou charakterizovány jednak stanovištními podmínkami půdních porostů, jednak některými morfologickými a fyziologickými vlastnostmi (průběžnost kmene, habitus, tloušťka větví, odolnost ke sněhovému tlaku aj.). Z těchto charakteristik pak vyplývá doporučení pro využití těchto dílčích populací k obnově lesních porostů a zalesňování.

Ve směrnících jsou dále vyjmenovány některé významné dílčí populace a označovány někdy i jako ekotypy, a to např. náhorní borovice z předhůří Šumavy, Krušných hor, Vysokých a Nízkých Tater, na Českomoravské vrchovině apod., dále např. chlumní typy, jako je borovice třeboňská, plzeňská, severočeská, východočeská, malenovická a spišská.

Z logického předpokladu existence odlišných dílčích populací dřevin podle geografických oblastí, tzv. geografických ras, vychází návrh semenářské rajonizace zpracované Samkem a kol. (1964). V rámci tohoto návrhu vylišil Kaňák, Štastný a Samek (1964) celkem 18 semenářských oblastí pro borovici lesní. Tyto oblasti jsou v zásadních rysech charakterizovány ekologicky, dílčí populace borovice pak v některých případech morfologicky, fyziologicky a hospodářsky. Je často poukázáno na konkrétní lokality zvláště cenných dílčích populací borovice a vysloveny názory, pokud jde o původnost dílčích populací rostoucích v semenářských oblastech. Součástí kapitoly o borovici lesní je tabulka přenosů osiva. Návrh vypracovaný uvedenými autory nebyl sice akceptován jako základ směrníc pro hospodaření se semeny a sazenicemi lesních dřevin a jejich přenos, je však prakticky využíván jako základ pro rajonizaci semenných plantáží lesních dřevin. Lze konstatovat, že tento návrh není v zásadním rozporu s ustanovením směrníc z roku 1966, avšak představuje jejich prohloubení a zpřesnění.

Existence ekotypů je v mnoha případech experimentálně prokázána u četných druhů (Turesson 1925, 1929, 1931, Hrubý 1961) a také dřevin (Langlet 1936, 1937, 1938, Lehotský 1960, Vincent 1942 aj.). Významným příspěvkem pro prokázání ekotypů, resp. dílčích populací dřevin se specifickou, za daných okolností výhodnou a přirozeným výběrem stabilizovanou kombinací vloh, byly četné provenienční pokusy a některé další experimentální výsadby. Pokud jde o ekotypy dřevin na území ČSSR, specificky borovice lesní, jsou regionální dílčí populace (klimatypy) vylišeny na základě fenotypických projevů těchto dílčích populací tak, jak jsou tyto projevy charakterizovány ve Směrnících pro uznávání lesních porostů a výběrových stromů pro sběr osiva z roku 1966, v návrhu semenářské rajonizace (1964), v publikovaných pracích řady autorů a na základě zkušeností a poznatků z literatury. Není však dosud podán dostatečně přesvědčivý důkaz o tom, do jaké míry jsou vlastnosti (růstové, morfologické, fyziologické aj.) regionálních dílčích populací (ekotypů) borovice lesní vylišených na území ČSSR dědičně podmíněny a jakým podílem se na jejich fenotypovém projevu uplatňují podmínky prostředí. Na provenienčních výzkumných plochách s borovici lesní založených v ČSSR a dosud hodnocených je zastoupeno málo proveniencí z Československa. Výsledky pozorování tohoto malého počtu populací, vybíraných především pro porovnání s větším počtem proveniencí ze zahraničí, nemohou poskytnout představu o celkové proměnlivosti borovice lesní na území ČSSR a nemohou ani naznačit v dostatečné míře tendence proměnlivosti, zvláště v těch pří-

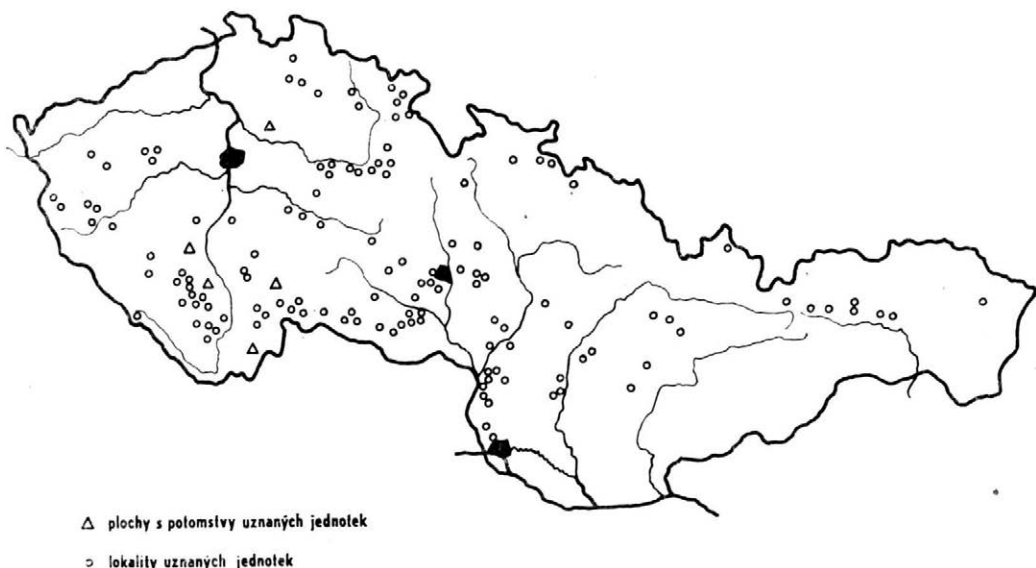
padech, kdy zastoupené dílčí populace pocházejí jen z jedné nebo dvou oblastí (např. na ploše založené Rothem v roce 1912). V dohledné době bude k dispozici již více informací vzhledem k tomu, že řada mladších, dosud nehodnocených ploch založených Kaňákem v roce 1958 a Laffersem v roce 1974 obsahuje větší počet československých proveniencí.

METODICKÉ PRINCIPY A EXPERIMENTÁLNÍ MATERIÁL

Specifické experimentální výsadby orientované na otázku výzkumu dědičně podmíněných tendencí proměnlivosti borovice lesní v ČSSR nebyly zakládány s výjimkou prací Lehotského (1960, 1961, 1964), který sledoval v Tatrách vliv nadmořské výšky mateřského porostu na vlastnosti osiva a růst potomstev ve školkách a na výzkumných plochách založených v různých nadmořských výškách.

Dosti početný materiál, který byl shromážděn a využit k založení první experimentální série k ověření uznaných porostů borovice lesní testy potomstev, umožňuje posoudit do jaké míry jsou z fenotypických projevů odvozené předpoklady existence dílčích populací borovice lesní v rámci pěstebních a semenářských oblastí podmíněny dědičně a zda tedy ekotypy borovice lesní, jako diskrétní, přírodním výběrem stabilizované s určitou kombinací vloh charakterizované dílčí populace skutečně existují.

Experimentální materiál představuje čtyřčlenná série ověřovacích ploch, jejichž ekologické poměry jsou stručně charakterizovány v tabulce I. Na plochách jsou vysazena potomstva 120 uznaných jednotek z ČSSR, 20 ze SSR. Lokality uznaných jednotek jsou zřejmé z obr. 1,



1. Přehled ověřovacích ploch a lokalit uznaných jednotek na plochách ověřovaných.
— A survey of test areas and localities of certified units on tested areas

I. Charakteristika ekologických podmínek ověřovacích ploch. — Characteristics of ecological conditions of test areas

Číslo plochy	Lesní závod	Polesí	Porost	Nadm. výška m	Pěst. oblast	Lesní typ	Prům. tepl. °C	Prům. srážky mm	Délka veget. období dní
47	Brandýs n. L.	Káraný	425 d ₁	184	III	borová doubrava kostřavová	8,6	542	170
48	Milevsko	Čimelice	11 bc	490	II	dubová bučina svízelová	7,1	598	140
74	SLTŠ Písek	Hůrka		400	II	buková doubrava borůvková	7,5	539	150
75	Jindřich. Hradec	Kolence	30 b	436	II	borová bučina třtinová	7,8	616	145

II. Přehled počtu uznaných jednotek zařazených do ověřovací série podle pěstebních a semenářských oblastí. — A survey of the sample size of certified units included in the test series according to silvicultural and seed production areas

Oblasti pěstební ve smyslu Směrnice z r. 1966		Oblasti semenářské (Samek a kol. 1964)	
Označení	počet jednotek	Označení	počet jednotek
I b — okrajové hory české	5	1 — západočes. sem. oblast	4
II — české chlupy	38	2 — středočeská oblast	16
III — české roviny	11	3 — jihočeská sem. oblast	4
IV — moravské chlupy	34	4 — východočes. sem. oblast	12
V — moravské úvaly	17	5 — severočeská sem. oblast	7
VI — oblast tatranská včetně Beskyd	5	6 — šumavská oblast	7
VII — střední Slovensko	6	7 — oblast Českomor. vrchov.	14
VIII — bratislav. nížina	1	8 — obl. svitavsko-svratecká	17
IX — košická nížina	0	9 — oblast východosudetská	1
X — Slánské vrchy	3	10 — obl. beskydsko-oravská	2
		11 — moravskoslovenská- (zápa- dokarpatská) oblast	14
		12 — rohatecko-záhorská oblast	10
		13 — oblast slezské nížiny	6
		14 — tatranská oblast	1
		15 — oblast podtatranských vápenců a dolomitů	1
		16 — spišsko-šarišská oblast	2
		17 — středoslovenská oblast	0
		18 — východoslovenská oblast	2
Celkem	120	Celkem	120

zastoupení těchto jednotek v pěstebních a semenářských oblastech pak z tabulky II. Na ověřovacích plochách bylo v době, kdy byly kultury sedmileté, konáno měření řady kvantitativních a kvalitativních znaků. Celkovou orientaci o výsledcích, resp. o proměnlivosti zkoumaných znaků a vlastností, podávají tabulky III a IV. Podrobná charakteristika a matematicko-statistická analýza kvantitativních a kvalitativních znaků a vlastností potomstev uznaných jednotek a jejich souborů je předmětem samostatné práce.

Materiál ovšem neumožní tyto otázky objasnit v plném rozsahu s ohledem na to, že jde o výsledky pozorování v juvenilním stadiu vývoje, kdy růstová, morfologická a jiná diferenciací, již lze očekávat v pozdějších fázích vývoje, nemusí být ještě zřetelně patrna. Výběr dílčích populací, jejichž potomstva jsou v sérii zastoupena, není zcela reprezentativní (v době zakládání pokusu nebylo osivo ze všech žádoucích lokalit k dispozici). Některé oblasti jsou proto v sortimentu zahrnuty relativně malým počtem dílčích populací (např. oblast tře-

III. Základní charakteristika potomstev uznaných jednotek na ověřovacích plochách — kvantitativní znaky. — Basic characteristics of progenies of certified units on test areas — quantitative traits

Ověřovací plocha	Počet jednotek	Mortalita %		Výškový růst			Poč. větví v nejv. přes.			Poč. boč. pup. ter. výh.		
		průměr	var. šířka	průměr cm	var. koef. %	var. šířka cm	průměr	var. koef. %	var. šířka	průměr	var. koef. %	var. šířka
47 — Brandýs n. L.	100	8	1—30	136,63	20	119,92—160,92	8,24	34	6,74—8,52	6,36	22	5,96—6,73
48 — Milevsko	64	17	5—33	132,05	25	106,63—154,02	6,67	30	5,77—7,65	6,23	29	5,39—7,19
74 — Písek-Hůrka	36	29	17—49	136,61	27	120,62—148,35	7,60	40	6,88—8,87	6,78	31	6,31—7,42
75 — Jindř. Hradec	36	42	30—57	138,16	29	120,25—156,12	9,86	39	8,38—11,94	7,90	24	7,08—8,79

IV. Základní charakteristika potomstev uznaných jednotek na ověřovacích plochách — kvantitativní znaky. — Basic characteristics of progenies of certified units on test areas — quantitative traits

Ověřovací plocha	Počet jednotek	Tvárnost kmínku — podíl jedinců zcela rovných %		Prolepsis — podíl jedinců s let. výhony %		Odolnost proti sypavce — podíl jedinců nejméně se 3 ročníky jehlic %		Celkový zdravotní stav — podíl jedinců plně vitálních — zdravot. stav kategorie 1 — %	
		průměr	var. šířka	průměr	var. šíř.	průměr	var. šířka	průměr	variační šířka
47 — Brandýs n. Labem	100	58	30—81	0	0—2	53	43—68	99	97—100
48 — Milevsko	64	53	37—74	2	0—6	36	13—63	93	82—99
74 — Písek-Hůrka	36	50	26—60	1	0—4	22	8—33	97	94—99
75 — Jindřichův Hradec	36	69	47—87	3	0—8	10	0—38	100	98—100

boňské pánve), zatímco jiné regiony participují počtem, který by mohl být považován za neúměrný významu (např. dílčí populace Českomoravské vrchoviny). Série výzkumných ploch není vyvážená s ohledem na to, že na jednotlivých lokalitách byl vysazen různý počet potomstev. Tato situace je důsledkem skutečnosti, že u všech zkoumaných potomstev nebylo k dispozici tolik sazenic, aby mohlo být potomstvo zastoupeno na všech lokalitách. Kromě toho na jednotlivých místech nebyly dány k dispozici plochy takové rozlohy, aby bylo možno uplatnit potomstvo všech uznaných jednotek. Velmi citelně narušila celou experimentální sérii jako zdroj informací skutečnost, že bylo nutno, alespoň pro první hodnocení, vypustit ze série plochu č. 49 na LZ Nové Hradky, LS Jakule. Jde o oblast z hlediska pěstování borovice lesní velmi významnou.

CÍL VÝZKUMU

Dílčí populace borovice lesní jsou charakterizovány řadou znaků různé povahy, jejichž proměnlivost může být rozmanitá a které mají z hlediska hospodářského různý význam. Výzkum nemůže zachytit proměnlivost celého komplexu znaků a vlastností a musí se omezit pouze na kritéria, která lze ve vývojovém stadiu, v němž materiál zkoumá, registrovat, hodnotit a jejichž povaha odpovídá stanovenému cíli výzkumu. V našem případě jsme jako kritérium zvolili výškový růst a tvárnost kmene. Jde o znaky, které mohou být v juvenilním stadiu považovány za míru produkce a její kvality.

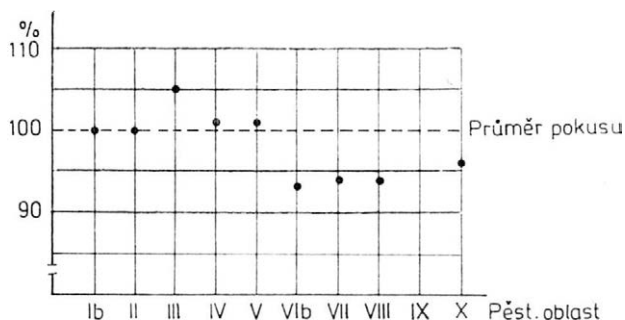
Jsme si předem vědomi, že výsledky budou sotva jednoznačné. Příčinou této skutečnosti jsou jednak důvody již zmíněné (juvenilní stadium zkoumaného materiálu, nerovnoměrné zastoupení uznaných jednotek v jednotlivých regionech, a tím i nestejná váha pozorování aj.), jednak skutečnost, že pouze část uznaných jednotek, které jsou předmětem šetření, lze považovat s vyšší pravděpodobností za autochtonní. Řada dílčích populací zařazených do ověřovací série pochází z uznaných jednotek sekundárních, jejichž primární původ je neznám. Nutno proto očekávat, že tato skutečnost může narušit předpokládané tendence proměnlivosti a povahu závislosti.

Analýza má především osvětlit na základě konkrétního faktologického materiálu některé otázky proměnlivosti borovice lesní na území ČSSR a praktické lesnické aplikace. Současně však má být námětem a impulsem k diskusi o metodických problémech hodnocení materiálu z řady provenienčních ploch borovice i ostatních druhů dřevin a dalších ověřovacích ploch, který bude v příštích letech stále ve větším rozsahu k dispozici.

STRUČNÝ PŘEHLED VÝSLEDKŮ A DISKUSE

EKOTYPY BOROVICE LESNÍ NA ÚZEMÍ ČSSR

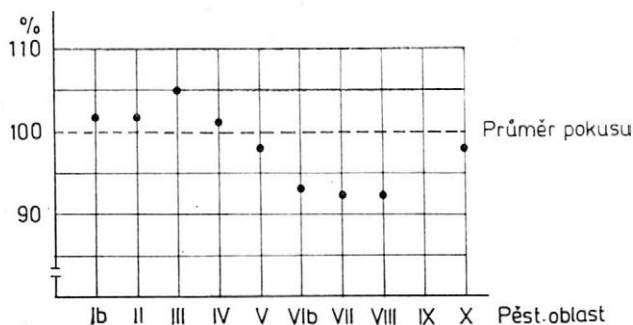
Podle systematiky Svobodovy (1953), které se v podstatě přidržuje ve svých pracích i Wright a spolupracovníci (Wright a Bull 1963, Ruby a Wright 1978) přichází na území ČSSR borovice lesní ve



2. Průměrné výšky souborů podle pěstebních oblastí v procentech průměru pokusu na ploše č. 47 — Brandýs nad Labem. — Mean heights of the populations according to silvicultural areas expressed as percent average of the experiment on area 47 — Brandýs on Elbe

dvou ekotypech (varietách), a to jako *P. sylvestris* L. *hercynica* Münch v západní části republiky a *P. sylvestris* L. *carpatica* Klika na území Slovenska. Území jižní Moravy a jižního Slovenska patří fytogeograficky k panonské nížině. Tato je charakteristická rozšířením původní borovice *P. s. panonica* Schott., jejímž centrem výskytu jsou pahorkatiny mezi Oldenburgem a řekou Drávou (S v o b o d a 1953). Je ekologicky a fytogeograficky pravděpodobné, že populace této panonské borovice zasahovala původně výběžky svého areálu až na území jižní Moravy a jižního Slovenska. Zda se zbytky této populace na území ČSSR zachovaly, je nejasné. Oblast severních výběžků panonské nížiny je v hrubých rysech totožná s pěstební oblastí V-Moravské úvaly včetně slovenského Záhoří a s pěstebními oblastmi VIII- Bratislavská nížina, IX- Košická nížina. V sortimentu ověřovacích ploch je zastoupen větší počet potomstev uznaných jednotek pouze z pěstební oblasti V.

Na obr. 2 a 3 jsou graficky znázorněny průměrné výšky souborů potomstev seskupených podle pěstebních oblastí. Z obrázků je zřejmé, že potomstva uznaných jednotek z oblasti hercynskosudetské (pěst. oblasti Ib, II, III, IV) jsou na jednotlivých plochách, jakož i v souhrnu celé série ploch vesměs nad průměrem pokusů, zatímco potomstva z oblasti karpatské výškovým růstem zřetelně průměru pokusu nedosahují. Výjimku představuje plocha 74 Hůrka, kde potomstva z karpatské oblasti rostou v průměru stejně rychle nebo dokonce o něco rychleji než materiál ze západní části ČSSR. V tomto případě jde o borovici z oblasti VIb, která je však reprezentována pouze jedním potomstvem a o borovici z pěstební oblasti X, zastoupenou dvěma potomstvy. Není vyloučeno, že tyto



3. Průměrné výšky souborů podle pěstebních oblastí v procentech průměru celé ověřovací série. — Mean heights of the populations according to silvicultural areas expressed as percent average of the whole test series

výsledky mohou být — s ohledem na malý rozsah materiálu — náhodné. Pokud jde o potomstva z pěstební oblasti V — Moravské úvaly včetně slovenského Záhoří, pohybují se průměrné výšky této skupiny na všech plochách, jakož i v rámci celé série vesměs těsně kolem průměru celého souboru nebo zřetelně pod průměrem (na plochách č. 48, 75).

Pokud jde o tvárnost kmene, nejsou na jednotlivých plochách patrné tendence proměnlivosti, které by naznačovaly rozdílnost mezi potomstvy z hercynsko-sudetských území a z území karpatských. Na souborném diagramu, zachycujícím ověřovací sérii sumárně (obr. č. 12), je však zřetelně naznačen vyšší podíl zcela rovných jedinců u hercynsko-sudetských dílčích populací ve srovnání s dílčími populacemi z karpatských oblastí. Potomstva z pěstební oblasti V — Moravské úvaly vykazují v rámci série průměrný podíl zcela rovných jedinců.

V. Podíl jedinců se třemi až čtyřmi ročníky jehlic podle ekotypů. — A portion of trees with needles from three to four years according to ecotypes

Ekotyp (varieta)	% jedinců se 3 až 4 ročníky jehlic			
	47 - Brandýs n. L.	48 - Milevsko	74 - Hůrka	75 - J. Hradec
Hercynský	62	43	21	10
Panonský	51	20	23	8
Karpatský	49	23	27	13

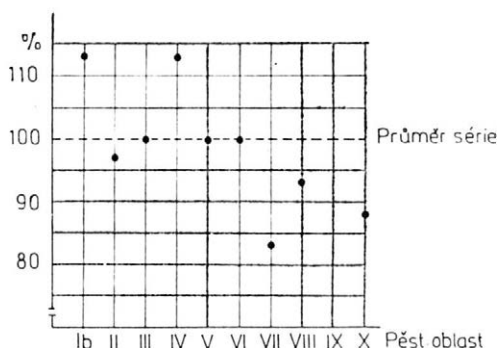
Pokud jde o rezistenci k sypance, byly pro jednotlivé ekotypy, resp. variety, vypočítány průměrné počty jedinců se 3 a 4 ročníky jehlic s tímto výsledkem (tabulka V): na plochách 47- Brandýs nad Labem a 48- Milevsko je zřetelně naznačena větší perzistence jehlic u hercynsko-sudetských potomstev ve srovnání s ostatními. Na dalších plochách jsou rozdíly mezi průměry poměrně malé a tendence proměnlivosti patrné na prvních dvou plochách se nepotvrzují.

Pokud jde o zdravotní stav, vykazují potomstva uznaných jednotek z karpatských oblastí v podmínkách ověřovacích ploch náznaky horšího zdravotního stavu ve srovnání s potomstvy z oblastí hercynsko-sudetských.

Výsledky výzkumu nevylučují předpokládanou existenci dvou různých ekotypů na území ČSSR *P. sylvestris* L. *hercynica* Münch a *P. s. L. carpatica* Klika. Hercynská borovice v podmínkách výzkumných ploch ve srovnání s dílčími populacemi karpatskými má tendenci k rychlejšímu růstu a k lepší tvárnosti kmene. Zdá se, že i celkový zdravotní stav, jakož i odolnost k sypance je poněkud vyšší než u potomstev uznaných jednotek z karpatských oblastí. Tyto skutečnosti lze logicky vysvětlit charakterem ekologických podmínek ověřovacích ploch, které lépe vyhovují "domácím" dílčím populacím než dílčím populacím karpatským z oblastí klimaticky odlišných (kontinentálního charakteru).

Průměrný růst souborů z jednotlivých pěstebních oblastí je patrný z obr. 2 a 3. Na jednotlivých ověřovacích plochách jsou tendence proměnlivosti poněkud odlišné, což vyplývá z rozdílnosti potomstev reprezentujících jednotlivé pěstební oblasti a z rozdílnosti ekologických podmínek ověřovacích ploch. Nemalou roli hrají zřejmě i náhodné nekontrolovatelné faktory představující chybu pokusu. Velmi dobrá shoda ve variabilitě se projevuje při konfrontaci výsledků na ploše č. 47 a 75.

V celkovém průměru vykazuje zatím nejrychlejší růst soubor potomstev uznaných jednotek z pěstební oblasti III- České roviny. Rozdíl oproti průměru ověřovací série je však poměrně málo výrazný (pouze 5 %). Přibližně stejné růstové tendence vykazuje dílčí populace z pěstebních oblastí Ib, II, IV, vesměs těsně nad průměrem série. Zřetelně podprůměrný růst byl zaregistrován u souboru dílčích populací z pěstebních oblastí VIb, VII- Střední Slovensko a VIII- Bratislavská nížina.



4. Průměrný podíl jedinců kategorie tvárnosti I podle pěstebních oblastí v procentech průměru celé série ploch. — Average portion of trees in plasticity category I according to silvicultural areas expressed as percent average of the whole series of areas

Těsně pod průměrem pokusu jsou výšky potomstev z pěstební oblasti V- Moravské úvaly včetně slovenského Záhoří a dále populace ze Slánských vrchů (pěst. oblast X).

Co do tvárnosti kmene jsou průměrné ukazatele pro potomstva jednotlivých pěstebních oblastí na plochách velmi proměnlivé. V celkovém syntetickém hodnocení (obr. 4) vynikají podílem zcela rovných jedinců potomstva z pěstebních oblastí Ib- České okrajové hory a IV- Moravské chlomy. Potomstva ostatních pěstebních oblastí ze západní části republiky se pohybují těsně kolem průměru pokusu. Nižší tvárností jsou charakteristické soubory potomstev ze slovenských pěstebních oblastí s výjimkou oblasti tatranské VIb, která dosahuje průměru pokusu.

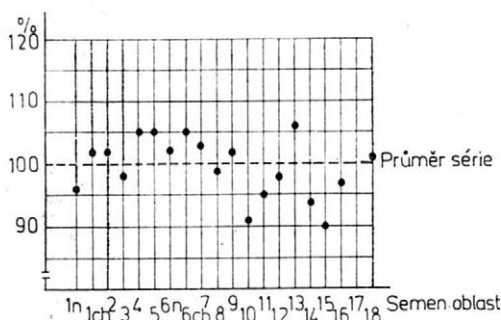
Potomstva z pěstební oblasti III- České roviny, které zatím ve věku 7 let vykazují v průměru nejrychlejší růst, jsou co do tvárnosti kmene celkově pouze průměrná. Potomstva jednotek z pěstební oblasti IV- Moravské chlomy vynikají tvárností kmene avšak pouze průměrným výškovým růstem. Jako cenný soubor z hospodářského hlediska je nutno hodnotit i materiál z pěstební oblasti Ib- České okrajové hory, který

vyčníká tvárností kmene a současně i výškovým růstem, jenž přesahuje průměr pokusu.

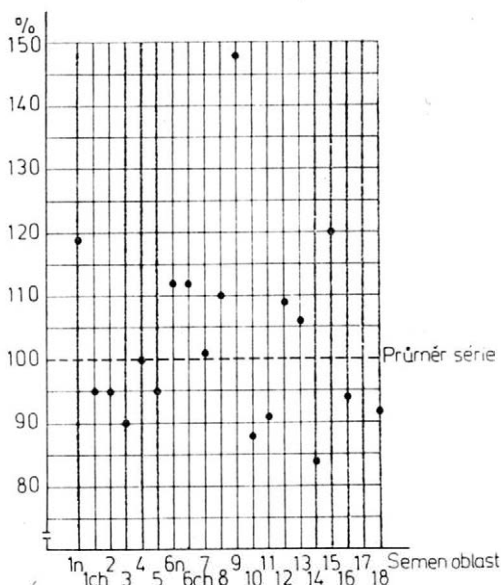
Dosavadní předběžné výsledky výzkumu naznačují, že v podmínkách, v nichž byly ověřovací plochy založeny, zasluhují z hlediska hodnoty pozornosti především soubory dílčích populací z pěstebních oblastí III- České roviny, IV- Moravské chlomy a Ib- České okrajové hory. Relativně horší výsledky byly zaregistrovány u potomstev pěstební oblasti II — České chlomy. Materiál z těchto oblastí vykazuje sice mírně nadprůměrný výškový růst, avšak tvárnost kmene je pod průměrem pokusu (97 %). Poněkud nižší hospodářskou hodnotu naznačují v průměru dílčí populace z pěstební oblasti V — Moravské úvaly. Zdá se, že pro ekologické podmínky ověřovacích ploch se nehodí osivo z uznaných jednotek východní části republiky. Soubory jednotek z pěstebních oblastí jsou pak co do výškového růstu i tvárnosti kmene značně proměnlivé a tedy nepředstavují homogenní materiál. Např. v rámci pěstební oblasti II — České chlomy kolísá v souboru na ploše č. 47 — Brandýs n. L. výška v mezích 93 — 110 % průměru pokusu, podíl jedinců zcela rovných v intervalu 58 — 129 % průměru pokusu. Tato skutečnost naznačuje nutnost individuálního ověřování uznaných jednotek tak, jak ukládají Směrnice pro uznávání lesních porostů a výběrových stromů z roku 1966.

DÍLČÍ POPULACE (UZNANÉ JEDNOTKY) PODLE SEMENÁŘSKÝCH OBLASTÍ

Materiál zastoupený v ověřovací sérii skýtá určité možnosti posoudit soubory potomstev z uznaných jednotek podle semenářských oblastí. Pro celkovou syntetickou orientaci lze vycházet z obr. 5, který charakterizuje průměrný výškový růst souborů, a obr. 6 informujícím o průměrném podílu zcela rovných jedinců (1. kategorie tvárnosti kmene). Z obr. 5 je patrný velmi dobrý výškový růst potomstev uznaných jednotek semenářské oblasti 4 — východočeské, 5 — severočeské, 6 — šumavské z polohy do 650 m nadmořské výšky a dále borovice ze semenářské oblasti 13 — Slezská nížina. Výškový vzrůst, který je nad průměrem pokusu, vykazují ještě potomstva ze semenářské oblasti 1 CH — západočeské, 2 — středočeské, 3 — šumavské náhorní, 7 — z Českomoravské



5. Průměrné výšky souborů potomstev podle semenářských oblastí v procentech průměru celé ověřovací série. — Mean heights of progeny populations according to seed production areas expressed as percent average of the whole test series



6. Průměrný podíl I. kategorie tvárnosti podle semenářských oblastí v procentech průměru ověřovací série. — Average portion of plasticity category I according to seed production areas expressed as percent average of the test series

vrchoviny. Zajímavý a ze starších provenienčních ploch je známý pomalý růst v mládí u borovice treboňské (jihočeské — oblast č. 3). Potomstva ze semenářských oblastí východní části republiky vykazují vesměs podprůměrný výškový růst.

Z grafu 6, jestliže jej konfrontujeme s grafem 5, vyplývá, že rychlost růstu v mládí nebývá vždy v kladné korelaci s tvárností kmene. Velmi dobrou tvárností se vyznačují potomstva uznaných jednotek z vyšších poloh, zejména ze západočeské oblasti (1), náhorní a chlumní borovice z oblasti šumavské (6), borovice ze svitavsko-svratecké oblasti (8), kde mateřské porosty potomstev zastoupených v pokusu jsou většinou v nadmořských výškách 400–500 m. Pokud jde o soubory z východní části republiky, vyniká tvárností potomstvo 2 — Hrabušice Koryto, z podtatranské oblasti. Pro mnohé semenářské oblasti, mimo jiné pro oblasti 14 — tatranskou a 15 — podtatranskou, nelze údaje z ověřovacích výsadeb příliš zevšeobecňovat, jelikož jsou reprezentovány příliš malým počtem potomstev.

Na základě výsledků šetření je možno konstatovat, že z hlediska lesnické praxe si zasluhují zvláštní pozornosti především uznané jednotky ze semenářských oblastí 4 — východočeské, 5 — severočeské. Potomstva těchto jednotek se vyznačují v průměru poměrně rychlým růstem v mládí a průměrnou tvárností kmene. Dobrým růstem a nadprůměrnou tvárností kmene jsou charakteristické uznané jednotky ze šumavské oblasti z polohy do 650 m n. m. a dílčí populace z Českomořavské vrchoviny. Osivo z těchto dvou posledně jmenovaných semenářských oblastí se zdá být vhodné zejména pro stanoviště ve větší nadmořské výšce (asi 450 až 500 m) s kratším vegetačním obdobím.

Mimořádnou pozornost je třeba věnovat uznaným jednotkám ze Slezské nížiny, tj. semenářské oblasti č. 13, které se vyznačují rychlým růstem v mládí a průměrnou tvárností kmenů. Testy potomstev zatím plně potvrzují vynikající hospodářskou hodnotu uznaných porostů z této oblasti posuzovaných podle fenotypu. Jde zejména o oblast LZ Opava

a přilehlé oblasti sousedních lesních závodů, zejména Město Albrechtice a Bruntál.

Pokud jde o proměnlivost dílčích populací v rámci semenářských oblastí, je výrazně menší než u oblastí pěstebních, což vyplývá především ze skutečnosti, že semenářské oblasti jsou regionálně značně užší než oblasti pěstební a jejich vymezení odpovídá do značné míry hlediskům určité ekologické homogenosti. Např. dílčí populace v semenářské oblasti 4 — východočeské představuje na ploše č. 47 Brandýs n. L. materiál co do výškového růstu značně homogenní (interval 101 až 111 %), přičemž je zvláště významná skutečnost, že všechna zkoumaná potomstva ve výškovém vzrůstu přesahují průměr pokusu. Značně vyšší proměnlivost u potomstev z této semenářské oblasti byla zjištěna u tvárnosti kmene. Uvedené skutečnosti potvrzují nutnost individuálního testování fenotypicky cenných dílčích populací (uznaných jednotek) v ověřovacích pokusech.

TYPY BOROVICE LESNÍ VE SMYSLU SMĚRNIC Z ROKU 1966

Směrnice z roku 1966 rozlišují tři typy borovice lesní. Utváření typu borových porostů je výsledkem vzájemné interakce genotypů stromů porosty tvořících a podmínek prostředí. Z hlediska šlechtění je důležitá otázka, do jaké míry se na celkovém projevu (fenotypu) těchto dílčích populací podílejí dědičné faktory. I když ověřovací výsadby, které jsou hodnoceny v této zprávě, nebyly založeny specificky pro řešení naznačeného problému, přece jen je možno výsledků výzkumu využít alespoň k částečnému objasnění této problematiky. S ohledem na relativně malé zastoupení slovenských proveniencí v pokusu, zejména pokud jde o pěstební oblasti VII až X, jsme se při konfrontaci omezili pouze na materiál z ČSR, z pěstebních oblastí I až VI. V tabulce VI jsou uvedeny průměrné veličiny pro výšky a tvárnost kmene v % průměru celé pokusné série. Jelikož průměry byly vypočteny v % průměru celé pokusné série (včetně slovenských uznaných jednotek), objevují se v tabulce pro typy z ČSR vesměs hodnoty vyšší než 100 %, zejména u tvárnosti kmene.

Z tabulky VI je patrné, že v juvenilním stadiu, tj. ve věku 7 let, jsou u potomstev rozdíly v průměrných veličinách malé, a to jak ve výškovém růstu, tak i co do podílu jedinců se zcela rovným kmenem. Přece jen je však v tabulce naznačena tendence rychlejšího růstu u borovic z nižších poloh a poněkud lepší tvárnost (příměst) kmene u borovic ná-

VI. Charakteristika potomstev borovice lesní podle typů popsaných ve směrnících z roku 1966. — Characteristics of Scotch pine progenies according to the types described in the Directives from 1966

Borovice lesní — typ	Výška v % průměru pokusu	Podíl jedinců zcela rovných v % průměru pokusu
Náhorní (přibl. nad 600 m)	97	107
Chlumní (asi 350—600 m)	101	105
Nížinná (asi do 350 m n. m.)	102	100

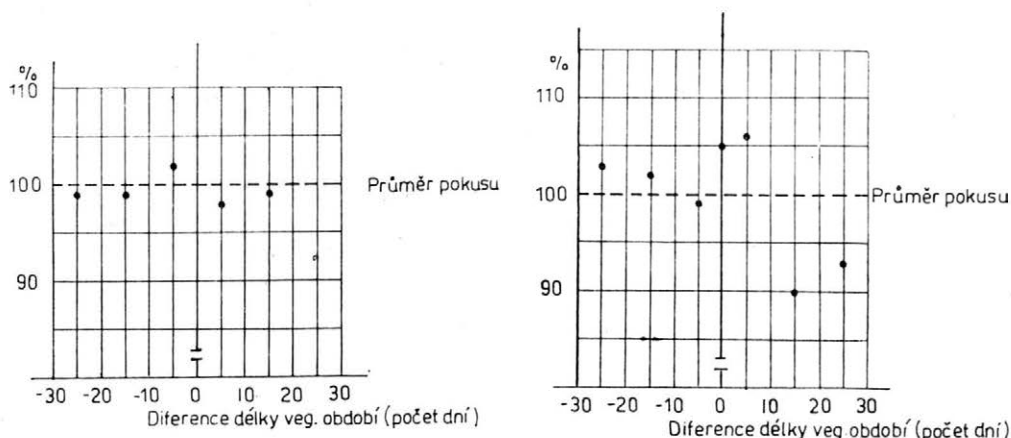
horních, tedy u vyšších poloh. Tyto tendence proměnlivosti jsou celkem v souladu s charakteristikou typů borovice lesní, jak jsou uvedeny ve směrnících. Spolehlivější výsledky snad poskytnou další pozorování ve vyšším věku, kdy by se typické morfologické znaky charakteristické pro jednotlivé dílčí populace měly zřetelněji projevit.

K OTÁZCE RAJONIZACE VE SMYSLU SMĚRNIC PRO UZNÁVÁNÍ POROSTŮ A VÝBĚROVÝCH STROMŮ PRO SBĚR OSIVA Z ROKU 1966

Ve smyslu směrníc z roku 1966 se přenos osiva usměrňuje tak, aby osivo a sazenice z uznaných jednotek byly používány v polohách, jejichž vegetační období je stejné nebo jen málo odchylné od vegetačního období stanovišť mateřských porostů nebo stromů. Vychází se z předpokladu, že za těchto podmínek se dosáhne optimální produkce. Diference v délce vegetačního období lokality místa výsadby a lokality mateřských porostů, z nichž bylo osivo získáno, by se podle těchto předpokladů měly projevit ve zhoršeném růstu potomstev.

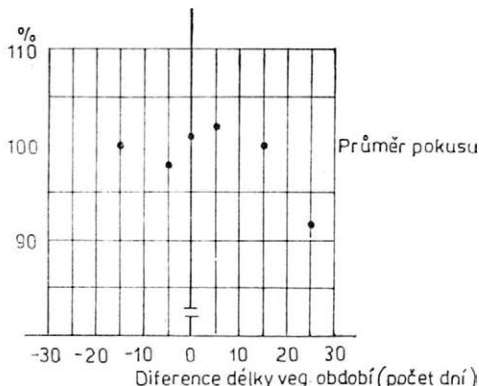
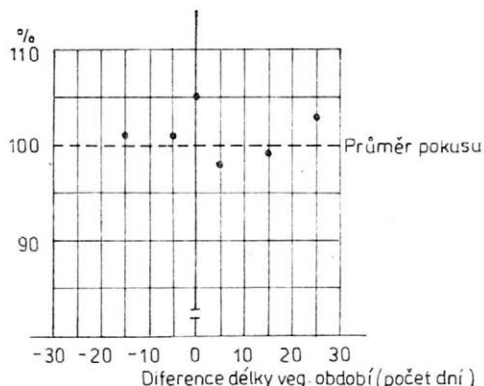
K posouzení této otázky (jako kritérium byl použit výškový růst) byly nakresleny jednoduché diagramy 7 až 10, kde jsou vyneseny průměrné výšky souborů potomstev, seskupených do tříd podle diferencí délky vegetačního období lokalit mateřských porostů od délky vegetačního období místa výsadby. Diference může být buď pozitivní, nebo negativní.

Z diagramů, které zachycují poměry na jednotlivých ověřovacích plochách, je na všech lokalitách patrné, že největší průměrné výšky dosahují skupiny potomstev z lokalit, které se buď shodují, nebo jen málo liší v délce vegetačního období od místa ověřovací plochy. Na lokalitě



7. Průměrné výšky souborů podle diferencí délky vegetačního období v procentech průměru pokusu, plocha 47 — Brandýs nad Labem. — Mean heights of the populations according to differences in the length of growing season expressed as percent average of the experiment, area 47 — Brandýs on Elbe

8. Průměrné výšky souborů podle diferencí délky vegetačního období v procentech průměru pokusu, plocha 48 — Milevsko. — Mean heights of the populations according to differences in the length of growing season expressed as percent average of the experiment, area 48 — Milevsko



9. Průměrné výšky souborů podle diferencí délky vegetačního období v procentech průměru pokusu, plocha 74 — Písek-Hůrka. — Mean heights of the populations according to differences in the length of growing season expressed as percent average of the experiment, area 74 — Písek-Hůrka

10. Průměrné výšky souborů podle diferencí délky vegetačního období v procentech průměru pokusu, plocha 75 — Jindřichův Hradec. — Mean heights of the populations according to differences in the length of growing season expressed as percent average of the experiment, area 75 — Jindřichův Hradec

47 — Brandýs n. L. je proměnlivost průměrných výšek skupin velmi malá, výrazné jsou rozdíly zejména na ploše 48 a 75. Výsledky tohoto orientačního porovnání nejsou v rozporu s principem stanoveným pro přenos osiva ve směrnících z roku 1966. Z diagramů vyplývá, že pokud se využívá materiálu z podmínek s odlišnou délkou vegetačního období, lze očekávat přibližně stejný výsledek, jde-li o difference pozitivní nebo negativní. Extrémní hodnoty na kladných stranách diagramů na ploše č. 75 a 48 jsou průměry z malého počtu veličin a jejich spolehlivost je proto omezena.

TYP VARIABILITY (VZOREC PROMĚNLIVOSTI) BOROVICE LESNÍ NA ÚZEMÍ ČSSR

Znalost typu proměnlivosti (Variationsmuster) je důležitým předpokladem záměrného výběru pro účely šlechtění. Problematikou geografické proměnlivosti borovice lesní se zabýval v minulosti L a n g l e t (1936), který konstatoval klinální variabilitu u dílčích populací borovice lesní ve Skandinávii v souvislosti se zeměpisnou šířkou a nadmořskou výškou lokalit jednotlivých mateřských dílčích populací. Proměnlivosti borovice lesní v rámci celého areálu druhu věnoval v poslední době dvě studie W r i g h t se spolupracovníky (1963, 1972) a na základě hodnocení řady provenienčních ploch založených v USA konstatoval v podstatě ekotypický vzorec proměnlivosti u této dřeviny a vylíčil více než 20 variet. V ČSSR sledoval zeměpisnou proměnlivost borovice lesní zejména K a ň á k (1978) a na základě rozsáhlého materiálu zachytil variabilitu druhu především ve východní části areálu a vylíčil územně určitá centra s dílčími populacemi, které naznačují rychlý růst a perspektivy vysoké produkce dřeva.

Určit typ proměnlivosti borovice lesní na území tak malém (ve vztahu k celému areálu), jako je ČSSR, je obtížné především z toho důvodu, že je nutno počítat s celkovou relativně malou variabilitou, a proto, že současné rozšíření borovice lesní neodpovídá původním poměrům a značná část porostů jsou dílčí populace kulturní (alochtonní), jejichž původ je neznám. Na základě informací, které vyplývají z prvního hodnocení sortimentu uznaných jednotek na ověřovacích plochách, lze zatím — pokud jde o tendence variability borovice lesní na území ČSSR — konstatovat předběžně tyto skutečnosti:

a) V ekologických podmínkách ověřovacích ploch, obecněji řečeno v západní části ČSSR, vykazují v širokém průměru potomstva dílčích populací ze západní části území (hercynsko-sudetská oblast) v mládí rychlejší růst a lepší tvárnost kmene než dílčí populace z oblasti karpatských. Naznačují též vyšší odolnost k sypavce borové a celkovou lepší vitalitu. Potomstva uznaných jednotek ze Slovenska jsou charakteristická poněkud menším počtem větví v přeslenech a menším počtem bočních pupenů na vrcholových letorostech než potomstva jednotek ze západní části ČSSR. Inklinují k tvorbě řidších korun, což je vlastnost, která může přispět k relativně větší odolnosti borovice ke sněhovému tlaku, námraze a ledovce.

b) Potomstva dílčích populací z nižších nadmořských výšek (pěstební oblast II, III, IV, V) naznačují tendenci k rychlejšímu růstu v mládí než potomstva uznaných jednotek z vyšších poloh (pěstební oblasti Ib, VIb). Naproti tomu potomstva uznaných jednotek z vyšších poloh se vyznačují v průměru poněkud lepší tvárností kmene.

c) Grafická analýza (diagram č. 7 až 10) prokazuje, že optimální výsledky v produkci lze očekávat od těch dílčích populací, jejichž ekologické podmínky se více méně shodují s poměry prostředí místa výsadby.

d) Pro objasnění vzorce geografické proměnlivosti se často volí metody korelačního počtu a regresní analýzy, přičemž jako nezávisle proměnných se využívá zejména různých zeměpisných a klimatických charakteristik míst původu dílčích populací. S ohledem na relativně malé území, které představuje ČSSR ve srovnání s celkovou rozlohou areálu borovice lesní, nelze od vztahů veličin (v našem případě výška) k zeměpisným souřadnicím očekávat upotřebitelné výsledky. Při korelačním počtu jsme se proto omezili na nadmořskou výšku a některé klimatické charakteristiky míst původu ověřovaných jednotek. Výsledky analýzy jsou shrnuty v tabulce VII.

Hodnoty korelačních koeficientů jsou jen v několika málo případech statisticky signifikantní. Hodnoty a znaménka korelačních koeficientů specificky pro vztah k nadmořské výšce, k úhrnu ročních srážek a k hodnotě Langova dešťového faktoru vcelku potvrzují závěr vyplývající z grafické analýzy, že potomstva dílčích populací z větších nadmořských výšek, tedy v podstatě též z oblastí s větším ročním úhrnem srážek, s větší hodnotou Langova dešťového faktoru naznačují tendenci k pomalejšímu růstu v mládí.

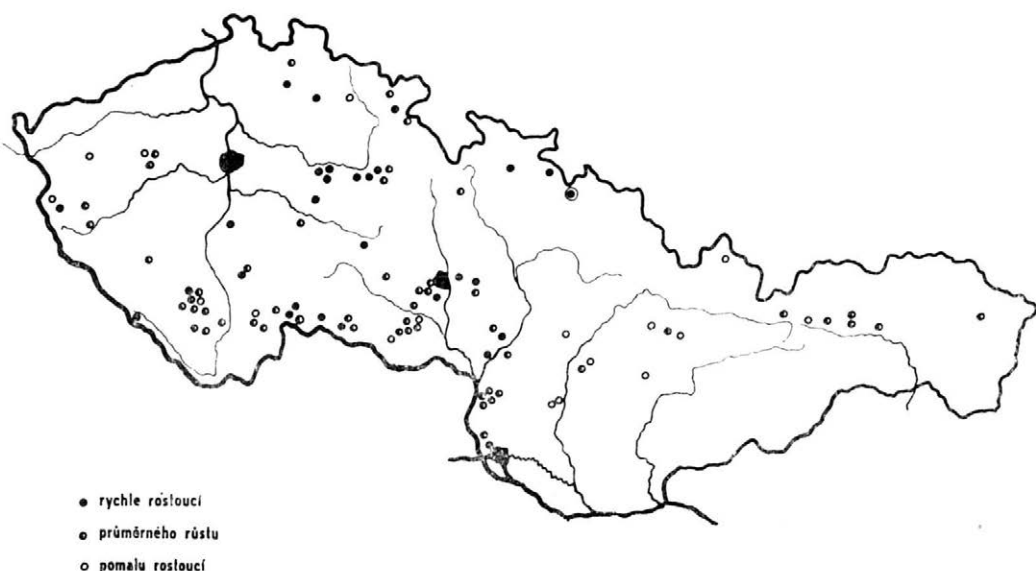
e) Pro posouzení regionální proměnlivosti je použitelné mapové znázornění lokalit s vyznačením stupně rychlosti růstu v mládí a tvárnosti kmene na základě jednoduchého klasifikačního schématu (variační šířka výšek a podíl zcela rovných jedinců byla rozčleněna do tří

VII. Přehled korelačních vztahů průměrných výšek potomstev k některým ekolo-
gickým charakteristikám míst původu ověřovacích jednotek. — A survey of progeny
mean height correlations with some ecological characteristics of the provenance
localities of test units

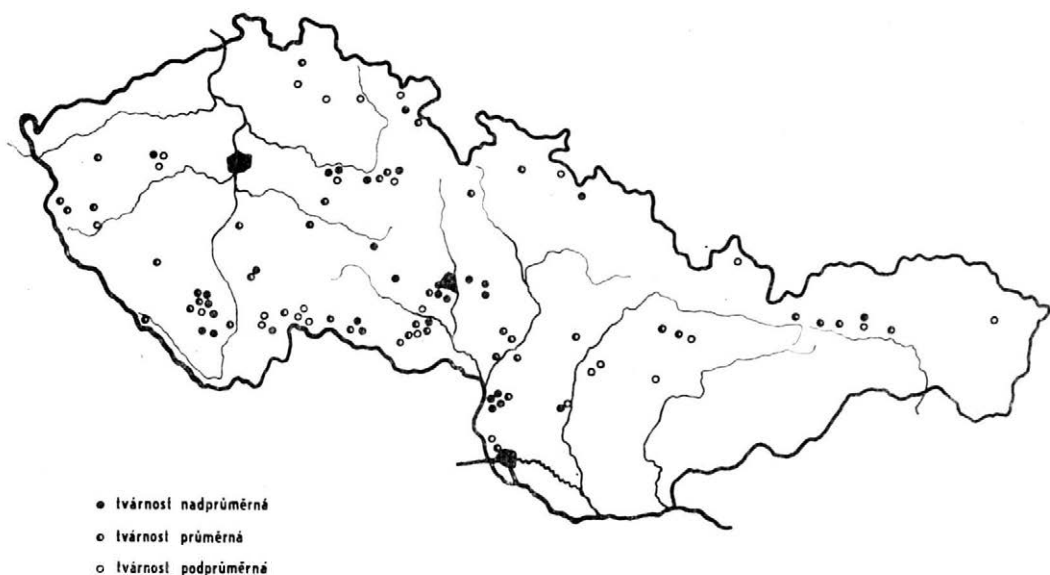
Ověřovací plocha	Hodnota a statistická signifikance korel. koef. $r =$				
	nadm. výška	délka veg. období	prům. roč. teplota	úhrn roč. srážek	Langův deš. faktor
47 - Brandýs n. L.	-0,25 ⁺	0,07 ⁻	0,17 ⁻	-0,21 ⁺	-0,27 ⁺⁺
48 - Milevsko	-0,03 ⁻	-0,26 ⁻	0,03 ⁻	-0,26 ⁻	-0,24 ⁻
74 - Písek-Hůrka	0,10 ⁻	-0,07 ⁻	-0,04 ⁻	-0,10 ⁻	-0,03 ⁻
75 - Jindř. Hradec	-0,25 ⁻	-0,10 ⁻	0,22 ⁻	-0,32 ⁺	-0,34 ⁺⁺

stupňů se stejným intervalem). Jako příklad uvádíme přehled lokalit
uznaných jednotek s vyznačením stupně rychlosti růstu a tvárnosti po-
tomstev zastoupených na ploše č. 47 Brandýs n. L. (obr. 11, 12).

Na obr. 11 je možno zhruba vymezit několik regionů, v nichž jsou
ve zvýšené míře seskupena potomstva s nadprůměrným výškovým
růstem. Jde především o východočeskou oblast, oblast slezské nížiny,
částečně severočeskou oblast, jižní část Českomoravské vrchoviny
i střední část oblasti svitavsko-svratecké. Nadprůměrný podíl jedinců
zcela rovných (obr. 12) vykazuje převážná část dílčích populací boro-
vice východočeské a borovice z oblasti svitavsko-svratecké. Pokud jde
o borovici ze slezské nížiny, je její tvárnost v mladém věku pouze prů-



11. Charakteristika výškového růstu potomstev borovice lesní na ověřovací ploše
č. 47 — Brandýs nad Labem. — Characteristics of height growth of Scotch pine
progenies on test area no. 47 — Brandýs on Elbe



12. Charakteristika tvárnosti kmene potomstev borovice lesní na ověřovací ploše č. 47 — Brandýs nad Labem. — Characteristics of stem plasticity of Scotch pine progenies on test area 47 — Brandýs on Elbe

měrná. Značný podíl dílčích populací s málo tvárnými kmeny je zaregistrován u borovice severočeské. V podstatě analogické výsledky jsou patrné i z mapek zhotovených pro materiál z ostatních ověřovacích ploch, avšak tendence proměnlivosti jsou méně názorné s ohledem na relativně malý počet zastoupených potomstev.

Z obr. č. 11 a 12 je patrna již zmíněná podprůměrná rychlost růstu v mládí a podprůměrná tvárnost kmene u většiny potomstev z karpatských oblastí, s výjimkou potomstev ze slovenského Záhoří, které se vyznačuje vesměs dosti vysokým podílem rovných jedinců.

K doplnění informací naznačujících tendence proměnlivosti borovice lesní na území ČSSR lze poukázat na údaje o rozdílech mezi dílčími populacemi, tak jak byly zjištěny v souvislosti s analýzou jednotlivých potomstev. Rozdíly zjištěné pro kvantitativní znaky, zejména pro výškový růst, naznačují kladné perspektivy hromadného výběru z uznaných jednotek v ČSSR. Lze počítat s tím, že hromadným výběrem lze dosáhnout šlechtitelského efektu a pomůckou pro tento nadějný, při tom však metodicky velmi jednoduchý postup může být testování uznaných jednotek na ověřovacích plochách. Zatím se jako málo perspektivní jeví cesta hromadného šlechtitelského výběru na tvárnost kmene a ostatní kvalitativní znaky s ohledem na to, že pro tyto charakteristiky byly zjištěny vesměs velmi malé statisticky nevýznamné rozdíly a nízké hodnoty opakovatelnosti na plochách.

Další informace, která přispívá k doplnění představy o proměnlivosti dílčích populací borovice lesní na území ČSSR, je skutečnost, že podíly variance připadající u kvantitativních znaků (především výškového růstu) na interakci potomstvo $\times$ lokalita jsou malé a vesměs statisticky nevýznamné. Tato skutečnost dokumentuje poměrně malou citlivost zkoumaného materiálu k různým podmínkám prostředí. Nutno

ovšem uvážit, že rozdíly v ekologických podmínkách ověřovacích ploch, zvláště pokud jde o porovnáváné plochy 48, 74, 75, nejsou příliš výrazné.

Předpokládáme, že dalším pozorováním ověřovacích ploch bude možno uvedené, zatím jen kusé poznatky o tendencích proměnlivosti borovice lesní na území ČSSR zpřesnit a rozšířit.

SOUHRN

Výsledky šetření na ověřovacích plochách nejsou v rozporu s koncepcí dvou variet (ekotypů) na území ČSSR, a to borovice hercynské a karpatské. Na ověřovacích plochách vykazují potomstva z karpatské oblasti v průměru pomalejší růst a poněkud horší tvárnost kmene, než potomstva z oblasti hercynsko-sudetských. Zdá se, že i celkový zdravotní stav a odolnost k sypavce je u karpatských potomstev menší než u dílčích populací ze západních částí ČSSR. Dílčí populace z karpatských oblastí inklinují k tvorbě řidších korun.

Pokud jde o soubory potomstev uznaných jednotek z jednotlivých pěstebních oblastí, pak se v podmínkách ověřovacích ploch v průměru velmi dobře osvědčily zvláště jednotky z pěstební oblasti III — České roviny. Jde zejména o dílčí populace z východočeského kraje. Co do výškového růstu i tvárnosti kmene uspokojují zejména uznané jednotky z pěstební oblasti Ib. Jde hlavně o borovici z podhorských oblastí Šumavy a Českého lesa.

Klasifikujeme-li soubory uznaných jednotek podle semenářských oblastí (S a m e k a kol. 1964), zasluhují z hlediska lesnické praxe a dalšího šlechtění pozornost především uznané jednotky ze semenářských oblastí 4 — východočeské, 5 — severočeské, z oblasti šumavské a západočeské a ze slezské nížiny (semenářská oblast 13). Dobře rostou dílčí populace z jižní části Českomoravské vrchoviny.

Zdá se, že materiál z této oblasti, stejně tak jako borovice šumavská bude zvláště vhodný pro plochy ve vyšších nadmořských výškách (asi nad 400 až 500 m), s kratším vegetačním obdobím.

Dosavadní výsledky výzkumu nejsou v rozporu s rozlišováním typů borovice lesní tak, jak je uvedeno ve Směrnících pro uznávání lesních porostů a výběrových stromů pro sběr osiva z roku 1966. Zhodnocení potomstev naznačuje tendenci rychlejšího růstu v mládí u borovic z nižších poloh (nížinných) a poněkud lepší tvárnost (přímost) kmene u tzv. borovic náhorních z podhorských poloh.

Výsledky výzkumu dále naznačují, že použití délky vegetačního období jako základního principu rajonizace osiva pro borovice lesní tak, jak je interpretováno ve směrnících, není neoprávněné a má racionální obsah. Na jednotlivých lokalitách vykazují ve věku 7 let zatím nejrychlejší růst ta potomstva, jejichž lokality míst původu se v délce vegetačního období blíží ukazateli pro lokality výsadby. Lze očekávat, že růstové tendence se projeví zřetelněji v pozdějším věku, v období kolem kulminace běžného výškového přírůstu.

Korelační a regresní analýza za účelem objasnění proměnlivosti borovice lesní ve vztahu k některým geografickým a podnebním podmínkám místa původu uznaných jednotek naznačila negativní závislosti výškového růstu na nadmořské výšce a potvrdila tak informaci získanou grafickým rozbořem.

Uznané jednotky vykazují na základě výsledků analýzy potomstev pro kvantitativní znaky, zejména výškový růst, statisticky signifikantní rozdíly a vysoké hodnoty opakovatelnosti na plochách. Lze proto považovat hromadný výběr v rámci sortimentu uznaných československých jednotek za použitelnou metodu ve šlechtění lesních dřevin.

Perspektivy individuálního výběru jako metodického principu šlechtění borovice lesní naznačuje poměrně vysoká zbytková variance připadající na proměnlivost uvnitř dílčích populací. Prakticky orientované šlechtitelské programy borovice lesní bude proto nutno sestavovat tak, aby byl princip hromadné selekce vhodně kombinován s individuálním výběrem a ev. dalšími šlechtitelskými metodami (hybridizace). Uznané jednotky borovice lesní zařazené v ověřovací sérii jsou charakteristické poměrně značnou ekologickou stabilitou s ohledem na nízké podíly variance připadající na faktor interakce potomstvo $\times$ lokalita výsadby.

Došlo dne 21. 3. 1980

Literatura

1. KAŇÁK, K.: Výsledky 15letých studií proměnlivosti borovice lesní. Dílčí záv. zpráva VÚLHM Jíloviště - Strnady 1978, 61 s.
2. KAŇÁK, K.: Výzkum zeměpisné proměnlivosti borovice lesní. Závěrečná zpráva VÚLHM Jíloviště - Strnady 1969, rukopis, 46 s.
3. LANGLET, O.: A cline or not cline — a question of Scots pine. *Silvae Genetica* 8, 1959, s. 1-36
4. LANGLET, O.: Photoperiodismus und Provenienz bei der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris* L.) *Medd. Statens Skogsförsk.*, 33, 1943, 5, s. 295-330
5. LANGLET, O.: Studie över tallens fysiologiska variabilitet och dess samband med klimatet. *Med. Stat. Skogsrörsöksabst.* 29, 1936/37, s. 219-470
6. LEHOTSKÝ, L.: Beziehungen zwischen der Höhenlage der Samenherkunft und dem Höhenwachstum der Nachkommenschaften der Ausleseebäume bei Kiefer und Fichte. *Tagungsberichte DAL*, Berlin, 69, 1964, s. 139-145
7. LEHOTSKÝ, L.: Vplyv nadmorskej výšky na kvalitu semena smreka obyčajného a borovice sosny a vývoj sadeníc borovice sosny. *Lesníctví* 6/XXXIII, 1960, s. 747-756
8. RUBY, J. L. — WRIGHT, J. W.: A revised Classification of Geographic Varieties in Scotch Pine. *Silvae Genetica* 25, 5-6, 1976, s. 50-56
9. SAMEK, V. a kol.: Návrh semenářské rajonizace. Zprávy lesnického výzkumu C, 1964, 2-3, s. 1-18
10. SVOBODA, P.: Lesní dřeviny a jejich porosty. Část I. Praha, 1953, 411 s.
11. TURESSON, G.: The genotypical response of the plants species to the habitat. *Hereditas* 3, 1922, s. 211-350
12. TURESSON, G.: The plant species in relation to habitat and climate. *Hereditas*, 6, 1925, s. 147-236
13. VINCENT, G.: Kurzer Beitrag zur Unterscheidung der Kiefern- und Fichtenrassen. *Forstw. Cbl.* 63, 1942, s. 260-279
14. WRIGHT, J. W. — BULL, W. I.: Geographic variation in Scots Pine. *Silvae Genetica* 12, 1963, s. 1-40
15. Směrnice pro uznávání porostů a výběrových stromů pro sběr osiva. Praha, 1966, 35 s.

ШИНДЕЛАРЖ, Й. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). К вопросу генетически обусловленной изменчивости популяции сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на территории ЧССР. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 385-408.

В рамках работ, связанных с тестированием апробированных семенных лесонасаждений, была заложена серия пяти экспериментальных площадей сосны *Pinus sylvestris* L. со 120 потомствами апробированных единиц из всех лесоводческих областей ЧССР.

Результаты обследования на экспериментальных площадях не противоречат концепции двух вариантов (экотипов) на территории ЧССР, а именно сосны герцинской и сосны карпатской. Потомства из Карпат характеризуются в среднем более медленным ростом и несколько худшей формой ствола, чем потомства из герцинско-судетских областей. Кажется, что также общее состояние здоровья и устойчивость к сосновому шютте (*Lophodermium pinastri*) у карпатских происхождений меньше, чем у частных популяций из западных областей ЧССР. Частные популяции из карпатских областей склонны к образованию более редких крон.

Если оценивать совокупности апробированных единиц по лесоводческим и семенным областям ЧССР, то с точки зрения лесохозяйственной практики особого внимания заслуживают апробированные единицы из восточнечешской и севернечешской областей, из шумавской области и из силезской низменности. Кажется, что материал из шумавской области и из южной части Чешско-моравской возвышенности будет особо пригоден для местоположений на большей высоте над уровнем моря с более коротким вегетационным периодом (приблизительно более 400—500 м н. у. м.).

Полученные до сих пор результаты не противоречат дифференцированию трех типов сосны, так как они приведены в действительных Инструкциях по апробированию лесонасаждений для сбора семян в 1966 году. Оценка свидетельствует о тенденции к ускоренному росту в молодом возрасте у сосен из более низменных местоположений («низинных») и к несколько лучшей форме (прямоте) ствола у так наз. нагорных сосен с предгорных местоположений.

Результаты исследования далее подтверждают, что применение критерия — продолжительности вегетационного периода как основного принципа районирования семеноводства у сосны обыкновенной — в такой форме, в какой он приведен в Инструкции от 1966 года, вполне обосновано и по своему содержанию рационально. На отдельных местах произрастания в 7-летнем возрасте пока что самым быстрым ростом отличаются те потомства, места происхождения которых по продолжительности вегетационного периода приближаются к тому же показателю, что и место посадки.

Корреляционный и регрессивный анализы в целях объяснения изменчивости сосны обыкновенной по отношению к некоторым географическим и климатическим условиям места происхождения апробированных единиц указали на отрицательную зависимость роста в высоту от высоты над уровнем моря, подтверждая таким образом информацию, полученную в результате географического анализа.

Апробированные единицы сосны обыкновенной, включенные в опытную серию, характеризуются сравнительно большой экологической устойчивостью ввиду низкой доли вариативности, приходящейся на фактор взаимодействия потомство X место посадки. Результаты анализа показали, что практически ориентированные программы селекции нужно будет составлять так, чтобы принцип массовой селекции хорошо сочетался с индивидуальным отбором и с возможными другими селекционными методами (гибридизации).

лесная генетика; сосна обыкновенная; изменчивость; апробированные лесонасаждения

ŠINDELÁŘ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Genetically Fixed Variability of Scotch Pine (*Pinus sylvestris* L.) Population in the Territory of the CSSR. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 385-408.

In the course of testing certified seed stands, five test plots were established with Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) with 120 progenies of certified units from all silvicultural regions in the CSSR.

The results of investigation on the test areas do not contradict to the conception of two varieties (ecotypes) in the Czechoslovak territory: Sudetic pine and Carpathian pine. The progenies coming from the Carpathian Mts. grow rather slowly, the plasticity of their stem is worse than in those from the areas of the Sudetes. The health condition and resistance to *Lophodermium pinastri* are worse in the Carpathian provenances than in the partial populations from the West regions

of the CSSR. The partial populations from the Carpathian areas tend to form less dense tree-crowns.

If the populations of certified units are classified according to the silvicultural and seed-production areas of the CSSR, special attention should be paid in forest practice to the certified units from the East Bohemian, North Bohemian, Shumava areas and Silesian Lowlands. The material from the Shumava area and from the southern part of the Czech-Moravian Highlands will be probably suitable for higher above-sea levels with a short growing season (400—500 m above sea level).

The results of the research do not contradict with three types of Scotch pine which are stated in the valid Directives for Certifying Seed Stands issued in 1966. The evaluation indicates a tendency of faster growth in pines of the young age from low (lowland) elevations and somewhat better plasticity of stem (straight stem) in upland pines from submontane areas.

It has been found by the research that the use of the criterion length of the growing season — as a fundamental principle of seed regionalization in Scotch pine — in the mode as it is interpreted in the Directives from the year 1966 is justified and rational. At different localities the progenies, the provenance localities of which approach in the length of the growing season the same indicator for the locality of planting, grow fastest at the age of seven years.

Correlation and regression analysis of Scotch pine variability according to certain geographical and climatic conditions of the provenance locality of the certified units revealed a negative dependence of height growth on above-sea level and confirmed the knowledge obtained by geographical analysis.

The certified units of Scotch pine included in the test series can be characterized by relatively high ecological stability with regard to the low proportions of variance in the factor progeny X planting locality interaction. It is inferred from the results of the analysis that practically oriented breeding programs should be devised to combine a principle of mass selection with individual selection and other breeding methods (hybridization).

forest genetics; Scotch pine; variability; certified seed stands

SINDELÁŘ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Zur Frage der genetisch bedingten Variabilität der Population der Gemeinen Kiefer (Pinus sylvestris L.) auf dem Gebiet der ČSSR*. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 385-408.

Im Rahmen der mit der Prüfung der für Saatgutgewinnung anerkannten Bestände verbundenen Arbeiten wurde eine Folge von fünf Überprüfungsflächen mit der Gemeinen Kiefer *Pinus sylvestris* L. mit 120 Nachkommenschaften anerkannter Einheiten aus allen Waldbaugebieten der ČSSR angelegt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen auf den Überprüfungsflächen stehen nicht im Widerspruch mit der Auffassung von zwei Varietäten (Ökotypen) auf dem Gebiet der ČSSR, und zwar der hercynischen Kiefer und der Karpathenkiefer. Die Nachkommenschaften aus den Karpathen weisen im Durchschnitt langsames Wachstum und etwas schlechtere Stammform auf als die Nachkommenschaften aus den hercynisch-sudetischen Gebieten. Es scheint, daß auch der Gesamtgesundheitszustand und die Resistenz gegenüber der Kiefernscütte (*Lophodermium pinastri*) bei den Karpathenprovenienzen geringer ist als bei den Teilpopulationen aus den westlichen Teilen der ČSSR. Die Teilpopulationen aus den Karpathengebieten neigen zur Bildung lockerer Kronen.

Wenn wir die Gesamtheiten anerkannter Einheiten nach den Waldbau- und nach den Saatgutgebieten der ČSSR klassifizieren, verdienen vom Standpunkt der forstlichen Praxis besondere Aufmerksamkeit die anerkannten Einheiten aus dem ostböhmischem und aus dem nordböhmischem Gebiet, aus dem Gebiet des Böhmerwaldes und aus dem schlesischen Tiefland. Es scheint, daß das Material aus dem Gebiet des Böhmerwaldes und aus dem südlichen Teil der Böhmischem-Mährischen Höhen besonders für Lagen in höherer Seehöhe mit kürzerer Vegetationszeit (etwa über 400 bis 500 m) geeignet sein wird.

Die bisherigen Forschungsergebnisse stehen nicht im Widerspruch mit der Unterscheidung von 3 Typen der Waldkiefer derart, wie sie in den gültigen Richtlinien zur Anerkennung von Beständen für Saatgutgewinnung aus dem Jahre 1966 angeführt sind. Die Auswertung deutet auf eine Tendenz zum schnelleren Jugend-

wachstum bei Kiefern aus niedrigeren Lagen („Tiefandskiefern“) und eine etwas bessere Schaftausformung (Gradschaftigkeit) bei den sogenannten Bergkiefern aus Gebirgsvorland hin.

Die Forschungsergebnisse beweisen ferner, daß die Anwendung des Kriteriums — Länge der Vegetationszeit — als Grundprinzip der Saatgutrayonnierung für die Gemeine Kiefer — so wie sie in den Richtlinien aus dem Jahre 1966 interpretiert ist, nicht unberechtigt ist und einen rationalen Inhalt hat. Auf den einzelnen Lokalitäten weisen bisher im Alter von 7 Jahren das schnellste Wachstum diejenigen Nachkommenschaften auf, deren Herkunftslokalitäten sich hinsichtlich der Vegetationszeitlänge demselben Index für den Ort der Pflanzung nähern.

Die Korrelations- und Regressionsanalyse zur Klärung der Variabilität der Gemeinen Kiefer in Bezug auf einige geographische und klimatische Bedingungen des Herkunftsortes der anerkannten Einheiten hat eine negative Abhängigkeit des Höhenwachstums von der Seehöhe angedeutet und hat somit die durch die graphische Analyse gewonnene Information bestätigt.

Die anerkannten Einheiten von Waldkiefer, die in der Überprüfungsfolge eingereiht sind, sind durch eine ziemlich bedeutende ökologische Stabilität gekennzeichnet, und zwar mit Rücksicht auf niedrige Anteile der auf den Faktor Interaktion Nachkommenschaft $\times$ Lokalität der Pflanzung entfallenden Varianz. Die Ergebnisse der Analyse haben angedeutet, daß praktisch orientierte Züchtungsprogramme derart zusammengestellt werden müssen, um den Grundsatz der Massenselektion auf geeignete Weise mit individueller Auslese und eventuellen weiteren züchterischen Methoden (Hybridisation) kombinieren zu können.

Forstgenetik; Gemeine Kiefer; Variabilität; anerkannte Bestände

ŠINDELÁŘ, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *A propos de la question relative à la variabilité, génétiquement conditionnée, de la population de pin sylvestre (Pinus sylvestris L.) sur le territoire de Tchécoslovaquie*. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 385-408.

C'est dans le cadre des travaux reliés au testage des peuplements certifiés pour la récolte de la semence qu'a été fondée une série de cinq parcelles de vérification, comprenant le pin *Pinus sylvestris* L. avec 120 descendances des unités certifiées, en provenance de toutes les zones culturelles de Tchécoslovaquie.

Les résultats de l'enquête sur les parcelles de vérification ne sont pas en contradiction avec la conception de deux variétés (écotypes) sur le territoire de Tchécoslovaquie, à savoir de pin hercynien et de pin karpatique. Les descendances issues des Karpates accusent en moyenne la croissance plus lente et une plasticité un peu plus médiocre que les descendances en provenance des régions hercyniennes et sudétiques. Il semble aussi que l'état sanitaire général et la résistance à la chute du pin (*Lophodermium pinastri*) sont moins bons dans les provenances karpatiques que dans les populations partielles issues des régions occidentales de Tchécoslovaquie. Les populations partielles des régions karpatiques ont la tendance à la formation des cimes moins denses.

En procédant à la classification des populations des unités certifiées selon les régions culturelles et seminières de Tchécoslovaquie, ce sont les unités certifiées en provenance de la région de la Bohême orientale et septentrionale, celles de la région de Šumava et du bas-terrain de Silésie qui méritent, du point de vue de la pratique forestière, une attention particulière. Il semble que le matériel de la région de Šumava et de la partie sud du Plateau tchéco-morave sera particulièrement convenable pour les sites à des altitudes plus élevées, où la période végétative est plus courte (à des altitudes d'environ 400—500 m).

Les résultats de la recherche jusqu'ici obtenus ne sont pas en contradiction avec la différenciation de trois types de pin sylvestre, tels qu'on les présente dans les Directions en vigueur pour la certification des peuplements aptes à la récolte de la semence, enregistrées en 1966. L'estimation laisse soupçonner une tendance à une croissance plus rapide à l'âge jeune pour les pins sur les sites moins élevés (du bas-terrain) et à une plasticité (rectitude) un peu meilleure de la tige pour les soi-disant pins de plateau, issus des sites au pieds des montagnes.

Les résultats de la recherche prouvent également que l'utilisation du critère — du celui de la longueur de la période végétative — en tant que principe fondamental de distribution par zone de la semence de pin sylvestre — comme on en donne l'interprétation dans la Direction de 1966 — est justifiée, comportant un

sens rationnel. Sur les localités individuelles accusent en attendant à l'âge de sept ans la croissance la plus rapide les descendance dont les localités d'origine s'approchent, quant à la longueur de la période végétative, du même indicateur de l'endroit de plantation.

L'analyse de corrélation et de régression, effectuée en vue d'éclaircir la variabilité du pin sylvestre par rapport à certaines conditions géographiques et climatiques du lieu d'origine des unités certifiées, a indiqué la corrélation négative entre la croissance en hauteur et l'altitude, confirmant ainsi l'information obtenue par l'analyse graphique.

Les unités certifiées du pin sylvestre, incorporées dans la série de vérification, se distinguent par la stabilité écologique relativement considérable, compte tenu des proportions faibles de la variance revenant au facteur d'interaction: descendance X localité de plantation. Les résultats de l'analyse ont indiqué qu'il sera nécessaire d'établir les programmes de sélection pratiquement orientés de manière que le principe de la sélection massale soit convenablement combiné avec la sélection individuelle et avec les méthodes de sélection éventuelles ultérieures (hybridation).
génétique forestière; pin sylvestre; variabilité; peuplements certifiés (reconnus)

Adresa autora:

Ing. Jiří Šindelář, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

ŠTRUKTÚRA A VÝVOJ ZMIEŠANÉHO PORASTU BOROVICE VEJMUTOVKY (*PINUS STROBUS* L.) V MALÝCH KARPATOCH

F. Tokár

TOKÁR, F. (Arborétum Mlyňany — Ústav dendrobiológie SAV, Vieska nad Žitavou). Štruktúra a vývoj zmiešaného porastu borovice vejmutovky (*Pinus strobus* L.) v Malých Karpatoch. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 409-416.

V príspevku je zhodnotená štruktúra, produkcia a kvalita 35-ročného zmiešaného porastu borovice vejmutovky (*Pinus strobus* L.), smrekovca opadavého (*Larix decidua* Mill.) a smreka obyčajného (*Picea excelsa* Link) v skupine lesných typov *Fagetum pauper* v oblasti Malých Karpát (Lesný závod Piešťany, Lesná správa Vrbové). Výsledky ukázali, že v hodnotách stredného kmeňa dosahuje najlepšie výsledky v raste a produkcii smrek obyčajný. Zásoba dreva na 1 ha je 331,70 m³, z čoho na vejmutovku pripadá 96,00 m³, na smrek 59,50 m³ a na smrekovec 176,20 m³. Kruhovú základňu na 1 ha je 39,78 m², z čoho má vejmutovka 15,32 m², smrek 6,67 m² a smrekovec 17,79 m². V poraste sú pri vejmutovke najviac zastúpené stromy úrovňové a vrstávové, pri smrekovci nadúrovňové a úrovňové, pri smreku nadúrovňové. V kvalite kmeňa pripadá najväčší podiel pri vejmutovke a smreku na prvú kvalitatívnu triedu (kmene veľmi kvalitné), pri smrekovci na druhú kvalitatívnu triedu (kmene priemerne kvalitné). V kvalite koruny sú pri všetkých drevinách najviac zastúpené stromy so stredne veľkou, stredne hustou a pravidelnou priebežnou korunou.

borovica vejmutovka; zmiešané porasty; produkcia

Predpokladom úspešnej introdukcie drevín je dokonalá znalosť biologických vlastností, ekologických nárokov a produkčných možností introdukovanej dreviny a ich rešpektovanie pri voľbe vhodných stanovišť a pestebných postupov. Borovica vejmutovka (*Pinus strobus* L.) sa pestuje ako lesná drevina v lesoch strednej aj západnej Európy viac ako 200 rokov a patrí medzi najrozšírenejšie introdukované dreviny aj u nás. Šika (1976) uvádza pre ČSR skutočnú rozlohu lesov so zastúpením vejmutovky 1500 ha a Holubčík (1968) pre SSR 1174 ha. V súčasnej dobe sa v lesníckej praxi tejto drevine venuje menšia pozornosť aj napriek tomu, že dosahuje vysokú hmotovú produkciu využiteľného dreva a má aj dobré pestebné vlastnosti; trpí však vejmutovkovou hrdzou (*Cronartium ribicola* Dietr.). V našich podmienkach sa vyhodnocovaním hmotovej produkcie vejmutovky v širšom spektre ekologických podmienok zaoberali Holubčík (1968), Šika (1976), Šika, Vinš (1971) a Tokár (1971, 1974 a 1976).

MATERIÁL A METODIKA PRÁCE

Cieľom vykonanej štúdie je posúdiť produkčné možnosti vejmutovky (*Pinus strobus* L.) v podmienkach Malých Karpát v mladom veku. Pokusná plocha o výmere 0,25 ha bola založená v homogénnej časti 35-ročného zmiešaného porastu 19 I v obvode LS Vrbové, LO Brezová pod Bradlom. Skúmaný porast o výmere 1,39 ha bol založený v skupine lesných typov *Fagetum pauper* a v súčasnosti sa na jeho

výstavbe podieľajú okrem vejmutovky (*Pinus strobus* L.) aj smrek obyčajný (*Picea excelsa* Link) a smrekovec opadavý (*Larix decidua* Mill.). Nadmorská výška porastu je 325 m, západná expozícia, sklon 30 ‰, priemerné ročné zrážky 660 mm, vo vegetačnom období 350 mm. Priemerná ročná teplota 8,0 °C, vo vegetačnom období 14,6 °C.

Na poloprevádzkovej pokusnej ploche bola urobená kvantitatívna a kvalitatívna inventarizácia všetkého stromového inventára ($d_{1,3}$, výška nasadenia koruny, stromová trieda, kvalitatívne zatriedenie kmeňa a koruny). Hodnotenie výškového postavenia stromov, kvality kmeňa a koruny sme urobili a na obrázkoch znázornili podľa tabuľky I.

Spracovanie materiálu vykonali pracovníci ÚVT VŠLD vo Zvolene bežnými taxonomickými metódami (Korf a kol. 1971) a vyrovnanie výšok pomocou Michajlovovej rovnice (program MICHAJ, Burgan 1973). Výsledky podávame tabuľkovou a grafickou formou.

VÝSLEDKY

RAST, PRODUKCIA A ZÁSOBA DREVA

Skúmaný porast má na 1 ha 2250 stromov (tabuľka II, obr. 1), z čoho je 1200 vejmutoviek (53,33 ‰), 870 smrekovcov (38,67 ‰) a 180 smrekov (8,00 ‰). V hrúbkovej štruktúre porastu má najväčšie variačné rozpätie smrek, a to od 8 do 33 cm, smrekovec od 7 do 25 cm a vejmutovka

I. Hodnotenie výškového postavenia stromov, kvality kmeňa a koruny. — Evaluation of the height position of trees, stem quality and tree-crown quality

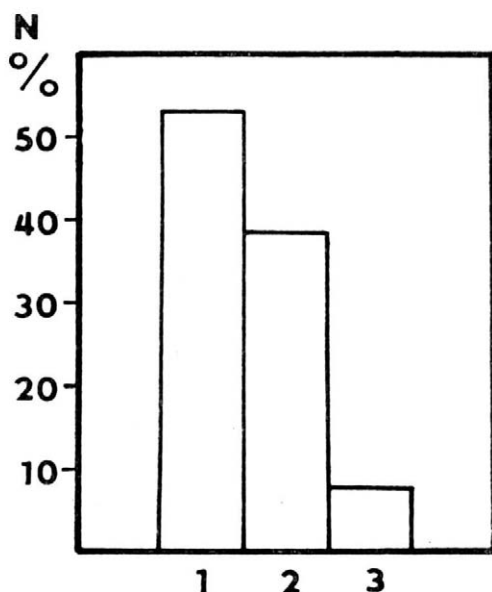
Označenie na obrázku	Stromová trieda	Kvalita kmeňa	Kvalita koruny		
			Veľkosť	Hustota	Typ (tvar)
	1. nadúrovňové stromy	1. veľmi kvalitný kmeň, priamy bez hrčí	1. stredná (siahajúca do 1/3 kmeňa so zodpovedajúcou šírkou)	1. stredne hustá	1. pravidelná s priebežnou osou kmeňa k vrcholu stromu a pravidelne rozložená
	2. úrovňové stromy	2. priemerne kvalitný kmeň, zakrivený len v hornej tretine, s malým počtom hrčí	2. veľká (siahajúca do 1/2 kmeňa so zodpovedajúcou šírkou)	2. hustá	2. vidlicovitá
	3. vzrastavé stromy	3. nekvalitný kmeň, veľmi zakrivený, s veľkým počtom hrčí	3. malá (príliš vysoko nasadená a veľmi úzka)	3. riedka	3. kyticovitá
	4. podúrovňové stromy	—	—	—	4. silne deformovaná, asymetrická

II. Tabuľka základných údajov zmiešaného porastu vejmutovky, smreka a smrekovca. — Fundamental data on the mixed stand of white pine, spruce and larch

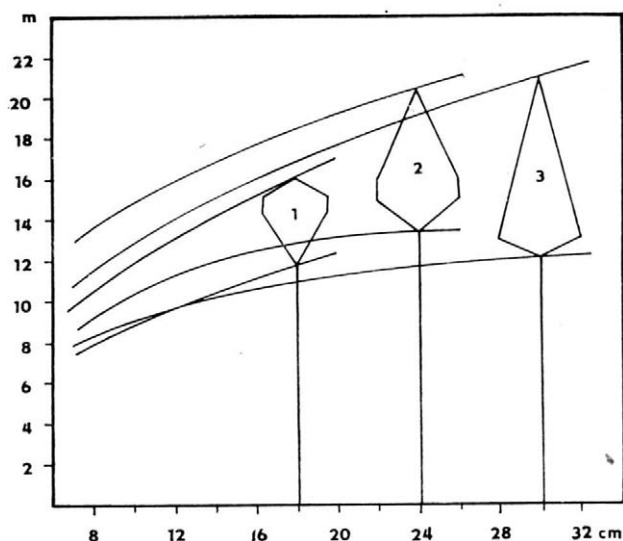
Zisťované hodnoty na 1 ha		Drevina			
		<i>Pinus strobus</i>	<i>Picea excelsa</i>	<i>Larix decidua</i>	spolu
Počet stromov (ks)		1200	180	870	2250
Kruhová plocha (m ²)		15,32	6,67	17,79	39,78
Hmota hrubiny (m ³)		96,00	59,50	176,20	331,70
Stred- ný kmeň	$d_{1,3}$ (cm)	11,62	20,78	15,17	—
	výška (m)	13,20	18,00	17,40	—
	objem (m ³)	0,0800	0,3306	0,2025	—

od 7 do 20 cm. Ako ukazuje tabuľka II, aj v hodnotách strednej hrúbky dosahuje najlepšie výsledky smrek, ktorý predbehol smrekovec o 27 % a vejmutovku o 44 %.

Výšková štruktúra porastu má znaky jednoetážovej výstavby (obr. 2). Najviac stromov pri vejmutovke a smrekovci (obr. 3A a 4A) patrí do druhej stromovej triedy (stromy úrovňové), pri smreku (obr. 5A) je najviac stromov v prvej stromovej triede (stromy nadúrovňové). Pri vejmutovke sa pomerne veľa stromov (15,11 %) nachádza aj v tretej stromovej triede (stromy vrastavé). Variačná šírka výšok vejmutovky je 10,5 až 16,5 m (stredná výška 13,2 m), smrekovca 14,0 až 20,5 m (stredná výška 17,4 m) a smreka 14,0 až 22,5 m (stredná výška 18,0 m). V hod-



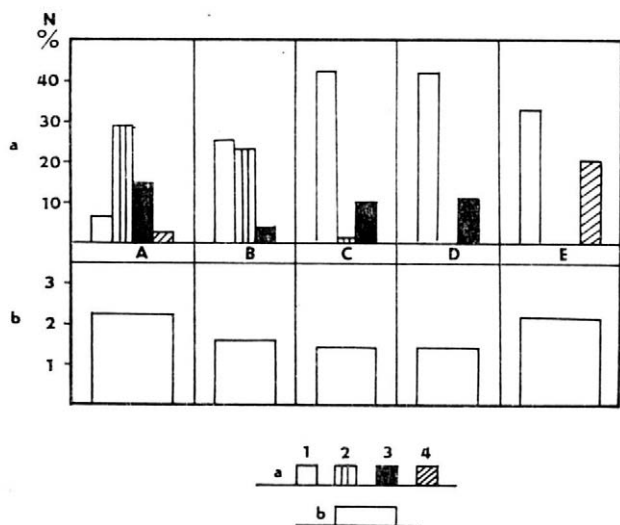
1. Rozdelenie relatívnych početností vejmutovky 1, smrekovca 2 a smreka 3 na PPP (porast 19 l, sít Fp, vek 35 r.), LS Vrbové. — Distribution of relative frequencies of white pine 1, larch 2 and spruce 3 on the experimental areas (forest stand 19 l, forest type group Fp, age 35 years), Forest Enterprise Vrbové



2. Výškový grafikón a obalové krivky nasadenia korún vejmutovky 1, smrekovca 2 a smreka 3 z PPP (porast 19 l, slt Fp, vek 35 r.), LS Vrbové. — Height diagram and envelope curves of the setting of tree-crowns in white pine 1, larch 2 and spruce 3 on the experimental areas (stand 19 l, ftg Fp, age 35 years), FE Vrbové

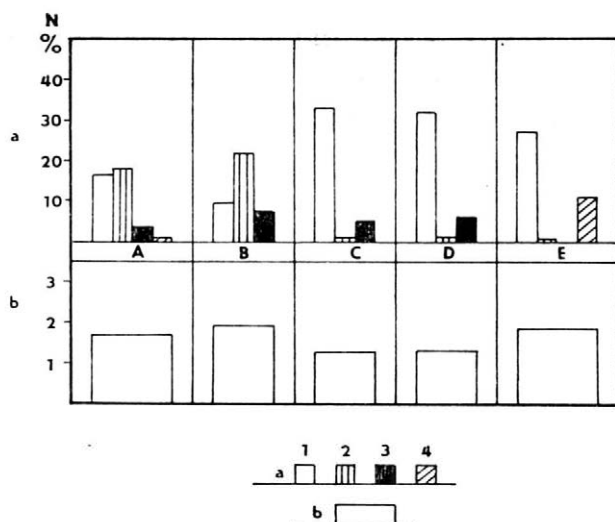
notách strednej výšky dosahuje najlepšie výsledky opäť smrek, ktorý predstihuje vejmutovku o 26,3 % a smrekovec o 33 %.

Kruhovú plochu v prepočte na 1 ha je 39,78 m², z čoho najväčší podiel 17,79 m² (44,72 %) pripadá na smrekovec. V dôsledku veľkého počtu stromov má vejmutovka kruhovú plochu 15,32 m² (38,51 %) a naopak smrek v dôsledku najmenšieho zastúpenia len 6,67 m² (16,77 %). Výraznejšie rozdiely v zastúpení drevín sme zistili vzájomným porovnávaním objemu stredného kmeňa a zásoby porastu. V hodnotách objemu stredného kmeňa dosahuje najlepšie výsledky smrek (0,3306 m³), čím predstihuje smrekovec o 38,75 % a vejmutovku o 75,80 %. V zásobe na 1 ha dosiahol najlepšie výsledky smrekovec (176,20 m³), čím predstihol vejmutovku o 45,52 % a smrek o 66,23 % a podieľa sa na celkovej zásobe 53,12 %. Na smrek pripadá 17,94 % a na vejmutovku 28,94 % z celkovej zásoby porastu.

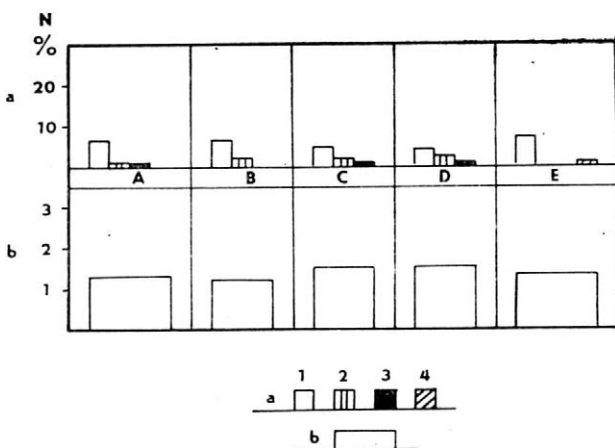


3. Rozdelenie relatívnych početností a vejmutovky na PPP (v poraste 19 l, v slt Fp, vek 35 r.), LS Vrbové a vyjadrenie priemerných hodnôt b v závislosti od A — stromových tried, B — kvality kmeňa, C — veľkosti koruny, D — hustoty koruny, E — tvaru koruny. — Distribution of relative frequencies a of white pine on the experimental areas (in stand 19 l, ftg Fp, age 35 years), FE Vrbové and average values b expressed in dependence on A — tree classes, B — stem quality, C — tree-crown size, D — tree-crown density, E — tree-crown form

4. Rozdelenie relatívnych početností smrekovca *a* na PPP (porast 19 l, slt Fp, vek 35 r.), LS Vrbové a vyjadrenie priemerých hodnôt *b* v závislosti od A — stromových tried, B — kvality kmeňa, C — veľkosti koruny, D — hustoty koruny, E — tvaru koruny. — Distribution of relative frequencies *a* of larch on the experimental areas (stand 19 l, ftg Fp, age 35 years), FE Vrbové and average values *b* expressed in dependence on A — tree classes, B — stem quality, C — tree-crown size, D — tree-crown density, E — tree-crown form



5. Rozdelenie relatívnych početností smreka *a* na PPP (porast 19 l, slt Fp, vek 36 r.), LS Vrbové a vyjadrenie priemerých hodnôt *b* v závislosti od A — stromových tried, B — kvality kmeňa, C — veľkosti koruny, D — hustoty koruny, E — tvaru koruny. — Distribution of relative frequencies *a* of spruce on the experimental areas (stand 19 l, ftg Fp, age 35 years), FE Vrbové and average values *b* expressed in dependence on A — tree classes, B — stem quality, C — tree-crown size, D — tree-crown density, E — tree-crown form



6. Pohľad do skúmaného porastu. Foto Tokár. — The forest stand under study. Photo by Tokár



Kvalitu kmeňa posúdime z obr. 3B, 4B a 5B. Z 53,33 % podielu počtu stromov vejmutovky na výstavbe porastu pripadá najväčší podiel na prvú kvalitatívnu triedu kmeňa (25,78 %). Pomerne vysoko je zastúpená aj druhá trieda kvality kmeňa (23,55 %) a najmenej tretia trieda (4,00 %). Pri smrekovci pripadá najväčší podiel kmeňov na druhú kvalitatívnu triedu (21,78 %), pri smreku na prvú kvalitatívnu triedu (4,89 %).

Z hľadiska veľkosti koruny stromov (obr. 3C, 4C a 5C) sú pri všetkých drevinách najviac zastúpené stromy so stredne veľkou korunou. Podľa hustoty koruny (obr. 3D, 4D a 5D) sme pri všetkých drevinách zistili, že väčšina stromov vytvára koruny stredne husté a podľa tvaru (obr. 3E, 4E a 5E) pravidelné s priebežnou osou kmeňa k vrcholu stromov a pravidelne rozloženú. V dôsledku kompenzačných vzťahov drevín je v poraste pomerne vysoké percento (najmä u vejmutovky) stromov s deformovanými, asymetrickými korunami (20,45 %).

DISKUSIA

Skúsenosti s pestovaním vejmutovky u nás (Holubčík 1968, 1976, Musil 1967, 1971a,b, Šika 1976, Šindelář, Šika 1978, Tokár 1971, 1974, 1976) a v Európe (Bérard 1958, Binseil 1962, Einsenreich 1956, Haralamb 1956, Mann 1963, Radu 1974) naznačujú, že vejmutovka na sosnových, smrekových a jedlových stanovištiach od dubového po smrekový lesný vegetačný stupeň (do výšky 800 m n. m.) môže byť ekonomicky efektívnou drevinou. Základným predpokladom jej úspešného pestovania má však byť poznanie jej produkčnej schopnosti v určitých konkrétnych ekologických podmienkach. Porasty sa zakladajú buď rovnorodé, alebo zmiešané. Einsenreich (1956) odporúča pestovať vejmutovku so smrekom, s borovicou sosnou, smrekovcom, dubom a na lepších stanovištiach s javorom a lipou. Vo Francúzsku vo veku 50 rokov, v zmiešanom poraste so smrekom, vykazuje zásobu 304 m³ na 1 ha a predstihuje smrek o 30 % (Bérard 1958). V NSR dorastá do výšky 30 m, s porastovou zásobou až 800 m³ na 1 ha (Binseil 1962). V Rumunsku dáva lepšie výsledky ako borovica sosna alebo borovica čierna (Hanganu 1962) a na vhodných stanovištiach dosahuje porastovú zásobu vo veku 55 až 95 rokov 700 až 1100 m³ na ha pri strednej výške 28 až 33 m (Radu 1974). Pomerne dobre sa jej darí aj v Belgicku v porastových zmesiach s borovicou sosnou, smrekovcom, douglaskou a tsugou, horšie rastie so smrekom obyčajným (Misson 1962). V lesných porastoch na Slovensku rastie lepšie do hrúbky, ale o niečo horšie do výšky ako smrek a celkove lepšie ako borovica sosna. V porastovej zásobe dosahuje vekový predstih 35 až 55 rokov v porovnaní s borovicou sosnou, 10 rokov v porovnaní so smrekom a jedli sa úplne vyrovnáva (Holubčík 1968). Dobré výsledky v raste a produkcii boli zistené aj u parkových výsadiieb na Slovensku (Tokár 1971, 1974, 1976).

V Čechách sa najčastejšie pestuje v zmiešaných porastoch s borovicou sosnou alebo so smrekom, s ktorým vo veku 72 rokov dosahuje zásobu dreva až 925 m³ na ha (Šika 1976).

Výsledky výskumu však ukazujú, že úspech s jej pestovaním úzko súvisí s voľbou správnej proveniencie. S ohľadom na túto skutočnosť, ako aj v záujme zistenia jej už preukázanej škály odolnosti voči exhalátom na Ostravsku, bol v roku 1966 v Arboréte Nový Dvůr u Opavy založený rozsiahlejší provenienčný pokus s 35 provenienciami vejmutovky domáceho i zahraničného pôvodu (Musil 1971, 1978). V záujme dosiahnutia vysokej zásoby kvalitného dreva ako aj zmiernenia škôd snehom a hrdzou (Běle 1968, Holubčík 1968, Tokár 1971, Hrubík 1972) by sa jej porasty už vo veku 20 rokov mali intenzívne vychovávať prebierkami. Bérard (1958) upozorňuje, že porasty vejmutovky treba zavčas vychovávať prebierkami, pretože po nich vejmutovka zvyšuje prírastok až o 30 %. Naše výsledky ukazujú, že v skupine lesných typov *Fagetum pauper* v umele založenom zmiešanom 35-ročnom poraste vejmutovky, smrekovca a smreka v raste a produkcii dreva zostáva vejmutovka za domácimi drevinami. V záujme podpory jej rastu je žiadúce urobiť v poraste prebierku.

Z ekologického hľadiska sa žiada dodať, že porast sa nachádza v skupine lesných typov *Fagetum pauper* na dolnom okraji jej optimálneho vertikálneho rozšírenia. Bolo by bývalo správnejšie, keby sa pri zakladaní porastu pri voľbe drevín bola dala prednosť pôvodnému buku, prípadne ďalším ekonomickým drevinám (dubu alebo borovici), pred smrekom, ktorý v týchto polohách v mladom veku intenzívne rastie a vykazuje aj kvalitné kmene, v neskoršom veku však trpí rôznymi chorobami (najčastejšie červenou hnilobou).

Došlo dne 15. 6. 1979

Literatúra

1. BĚLE, J.: Přehled výsledků introdukce cizokrajných jehličnanů v oblasti střední Evropy. Studijní informace, Lesnictví, 1968, č. 2-3
2. BÉRARD, A.: A'propos du pin Weymouth. Revue for. franc., 11, 1958, s. 677-685
2. EISENREICH, H.: Schnellwachsende Holzarten. Berlin, 1956
4. HANGANU, C.: Observatii in legatura cu unele arborete de Pinus nigra Höss, Pinus strobus L., Pinus silvestris L., create artificial in Ocoul silvie Ploesti. Rev. Pad., 77, 1962, č. 11, s. 662-665
5. HARALAMB, A. M.: Cultura speciilor forestiere. Bukurešť, 1956
6. HOLUBČÍK, M.: Výsledky introdukcie a pestovania ihličnatých drevín v podmienkach Slovenska. In.: Štúdie o ihličnatých drevinách. Veda SAV, 1976, s. 183-189
7. HOLUBČÍK, M.: Cudzokrajné dreviny v lesnom hospodárstve. SVPL Bratislava, 1968, s. 111-145
8. HRUBÍK, P.: Škodcovia borovice vejmutovky (Pinus strobus L.). Časopis Slezského muzea Acta Musei Silesiae, 1, 1972, s. 71-74.
9. MANN, J.: Die Weymouthskiefer. Feld. und Wald., 1963
10. MISSON, R.: Faut — il relancer la culture du pin Weymouth en Belgique Bull. Soc. Royale For. Belg., 69, 1962, č. 8/9, s. 365-396
11. MUSIL, I.: Provenienční výzkum vejmutovky (Pinus strobus L.) na Ostravsku. Časopis Slezského muzea, 2, 1971, s. 97-128
12. MUSIL, I.: Zhodnocení 9letého provenienčního pokusu s vejmutovkou (Pinus strobus L.) v Arboretu Nový Dvůr u Opavy. Lesnictví, 11, 1978, s. 967-978
13. RADU, S.: Cultura si valorificarea Pinului strob. Bukurešť, 1974, 304 s.
14. ŠINDELÁŘ, J. — ŠIKA, A.: Možnosti zvýšení produkce lesů a jejich odolnosti introdukci cizokrajných dřevin. Zprávy lesnického výzkumu, 2, 1978, s. 1-10
15. ŠIKA, A.: Vejmutovka (Pinus strobus L.) v lesích CSR. Štúdie o ihličnatých drevinách. Veda SAV, 1976, s. 175-181

16. ŠIKA, A. — VINŠ, B.: Růst vejmutovky v lesních porostech v Čechách a na Moravě. Časopis Slezského muzea, 1, 1971, s. 136-160
17. TOKÁR, F.: Vejmutovka (*Pinus strobus* L.) ako produkčná cudzokrajná drevina na Slovensku, Les, 10, 1971, s. 440-447
18. TOKÁR, F.: Zhodnotenie cudzokrajných borovíc (*Pinus* sp.) na Slovensku z hľadiska ich rastu a možnosti pestovania. Folia dendrologica, 1, 1974, s. 32-55
19. TOKÁR, F.: Rastové a produkčné schopnosti vybraných lesnícky upotrebitelných cudzokrajných ihličnatých drevín v parkoch na Slovensku. Štúdie o ihličnatých drevinách. Veda SAV, 1976, s. 201-211

TOKÁR, F. (Arborétum Mlyňany - Institut dendrobiológie SAV, Vieska nad Žitavou). Структура и развитие смешанного насаждения сосны Веймута (*Pinus strobus* L.) в Малых Карпатах. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 409-416.

В работе оцениваются структура, продукция и качество 35-летнего смешанного насаждения сосны Веймута (*Pinus strobus* L.), лиственницы европейской (*Larix decidua* Mill.) и ели обыкновенной (*Picea excelsa* Link) в группе лесных типов *Fagetum pauper* в области Малых Карпат (Лесное предприятие Пиештяны, лесное управление Врбове). Результаты показали, что у значений среднего ствола лучшие результаты в отношении роста и продукции достигает ель обыкновенная. Запас массы на 1 га составляет 331,70 м³, в том числе на сосну Веймута приходится 96,00 м³, на ель 59,50 м³ и на лиственницу 176,20 м³. Сумма площади сечения на 1 га равна 39,78 м², в том числе сосна Веймута имеет 15,32 м², ель 6,67 м² и лиственница 17,79 м². В насаждении у сосны Веймута больше всего представлены согосподствующие деревья и деревья под пологом, у лиственницы господствующие и согосподствующие деревья, а у ели господствующие. В отношении качества ствола наибольший процент у сосны Веймута и у ели приходится на 1-ый качественный класс (высококачественные стволы), у лиственницы на 2-ой качественный класс (стволы среднего качества). Что касается качества кроны у всех этих древесных пород больше всего деревьев со средне большой, средне густой и правильно сформированной сплошной кроной.

сосна Веймута; смешанные лесонасаждения; продукция

TOKÁR, F. (Arborétum Mlyňany — Ústav dendrobiológie SAV, Vieska nad Žitavou). Structure and Development of the Mixed Stand of White Pine (*Pinus strobus* L.) in the Malé Karpaty Mts. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 409-416.

The structure, production and quality are evaluated in the 35-year mixed stand of white pine (*Pinus strobus* L.), European larch (*Larix decidua* Mill.) and Norway spruce (*Picea excelsa* Link) in the group of forest types *Fagetum pauper* in the Malé Karpaty Mts. (Forest Enterprise Piešťany, Forest Administration Vrbové). The study demonstrates that the results of the growth and production are best in Norway spruce as to the values of the mean stem. The growing stock per 1 ha is 331.70 м³, out of which white pine takes 96.00 м³, spruce 59.50 м³ and larch 176.20 м³. The basal area per 1 ha amounts to 39.78 м²: the shares of white pine, spruce and larch are 15.32 м², 6.67 м² and 17.79 м², respectively. In this forest stand the proportions of white pine codominant and in-canopy growing trees, larch dominant and codominant trees and spruce dominant trees are highest. The quality of stem is distributed as follows: 1st quality class (high-quality stems) prevails in white pine and larch, in larch 2nd quality class (stems of average quality). In all the species the proportion of trees with medium-size, medium dense and regular continuous tree-crowns is highest.

white pine; mixed forest stands; production

Adresa autora:

Ing. Ferdinand Tokár, CSc., Arborétum Mlyňany, Ústav dendrobiológie SAV, Vieska nad Žitavou, 951 52 Slepčany

A. Štros, J. Vais

ŠTROS, A. — VAIS, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Plánování obnovy lesa na počítači*. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 417-438.

Tato publikace byla vypracována s cílem seznámit naši odbornou veřejnost s projektováním podkladů pro plánování výkonů pěstební činnosti ke zpracování na počítači. Jde o první realizační výstupy jednoho z podsystémů ASŘ v podnikové sféře řízení lesního hospodářství. Obě dílčí úlohy, tj. Plán zalesnění a potřeby zalesňovacích materiálů na rok a Plán technologií a nákladů zalesnění komplexně řeší problematiku a jsou dopracovány do aplikační podoby. Systémový přístup řešení zabezpečuje bezprostřední vazby mezi oběma projekty a poskytuje výstupní informace pro ostatní podsystémy podnikového ASŘ. Realizované projekty jsou však jen částí plánovaných úkolů pěstební činnosti. Jako další návazná úloha je v současnosti řešena bilance holin. Problematika plánování v podnikové sféře řízení socialistického lesního hospodářství, předpoklady a směry jeho dalšího rozvoje z hlediska využívání počítačové techniky pro rutinní plánovací práce patří mezi oblasti soudobého řízení, na které s ohledem k racionalizaci odvětvové administrativy je též třeba zaměřit pozornost.

plánování; ASŘ; realizační výstupy; obnova lesa

V rámci budování automatického systému řízení (ASŘ) v lesním hospodářství byla vypracována koncepce plánování, která vymezila jako nejdůležitější společensko-ekonomický požadavek dosáhnout a trvale zachovávat objektivitu plánu. Rozsah řešení úloh z plánovacího procesu je zaměřen na řešení komplexního automatizovaného zpracování podkladů pro sestavení prováděcích ročních podnikových plánů hlavních lesnických činností z hlediska úlohy lesního hospodářství, tzn. plánování pěstební a těžební činnosti, a to od plánování výroby co do objemu, struktury a technologií až po vazby na plánování potřeby pracovníků, mezd, výrobních prostředků, materiálových a ostatních nákladů a plánování odbytu výrobků z těchto činností. Vlastní řešení se zaměřuje především na přípravu objektivních podkladů pro kalkulace a rozpočty nákladů výroby, zavádění exaktních metod pro výpočty a rozpisy plánu, integrování technicko-ekonomického, finančního plánování a LHP.

V předprojektové etapě řešení podnikového ASŘ v lesním hospodářství byla vymezena v rámci podsystému roční plánování skupina úloh z oblasti plánování pěstební činnosti. Pro řešení automatizovaného zpracování informací na počítačích jednotného systému elektronických počítačů (JSEP) byla pro vypracování úloh stanovena forma technických a prováděcích projektů. Metodika řešení musela zabezpečit respektování informačních vazeb mezi dílčími projekty. Jako první byl ze skupiny úloh plánování rozšířené reprodukce lesního fondu určen pro řešení Plán zalesnění a potřeby zalesňovacích materiálů na rok a Plán technologií a nákladů zalesňování na rok.

Řešení obou projektů respektuje tzv. systémový přístup. Komplexnost pojetí výstavby podsystému roční plánování v ASŘ podniku lesního hospodářství je technicky zabezpečována soustavou datové základny, vazbami mezi údaji a přenosem informací. Výstupy z automatizované úlohy Plán zalesnění a potřeby zalesňovacích materiálů na rok jsou vstupními údaji projektu automatizovaného zpracování Plánu technologií a nákladů zalesňování a zachovávají plynulý tok informací.

Plán zalesnění a potřeby zalesňovacího materiálu řeší automatizované zpracování informací, tj. vstupních dat návrhu zalesnění na plánovaný rok v členění podle porostů, lesnických úseků, polesí, za lesní závod a podnik lesního hospodářství; automatizovaný výpočet normativní potřeby zalesňovacích materiálů v závislosti na jejich druhu, kvalitě a podmínkách zalesňování, charakterizovaných zabuřeněním a zpracovatelností půdy; automatizované sestavení plánované potřeby zalesňovacích materiálů v členění podle jejich druhu a kvality; informace, které jsou výstupními daty řešení z tohoto projektu pro následné automatizované zpracování Plánu technologií a nákladů zalesňování a přípravy půdy. Úloha je zpracována ve čtyřech programech, napsaných v programovacím jazyku COBOL pro počítače JSEP 1021 a EC 1030.

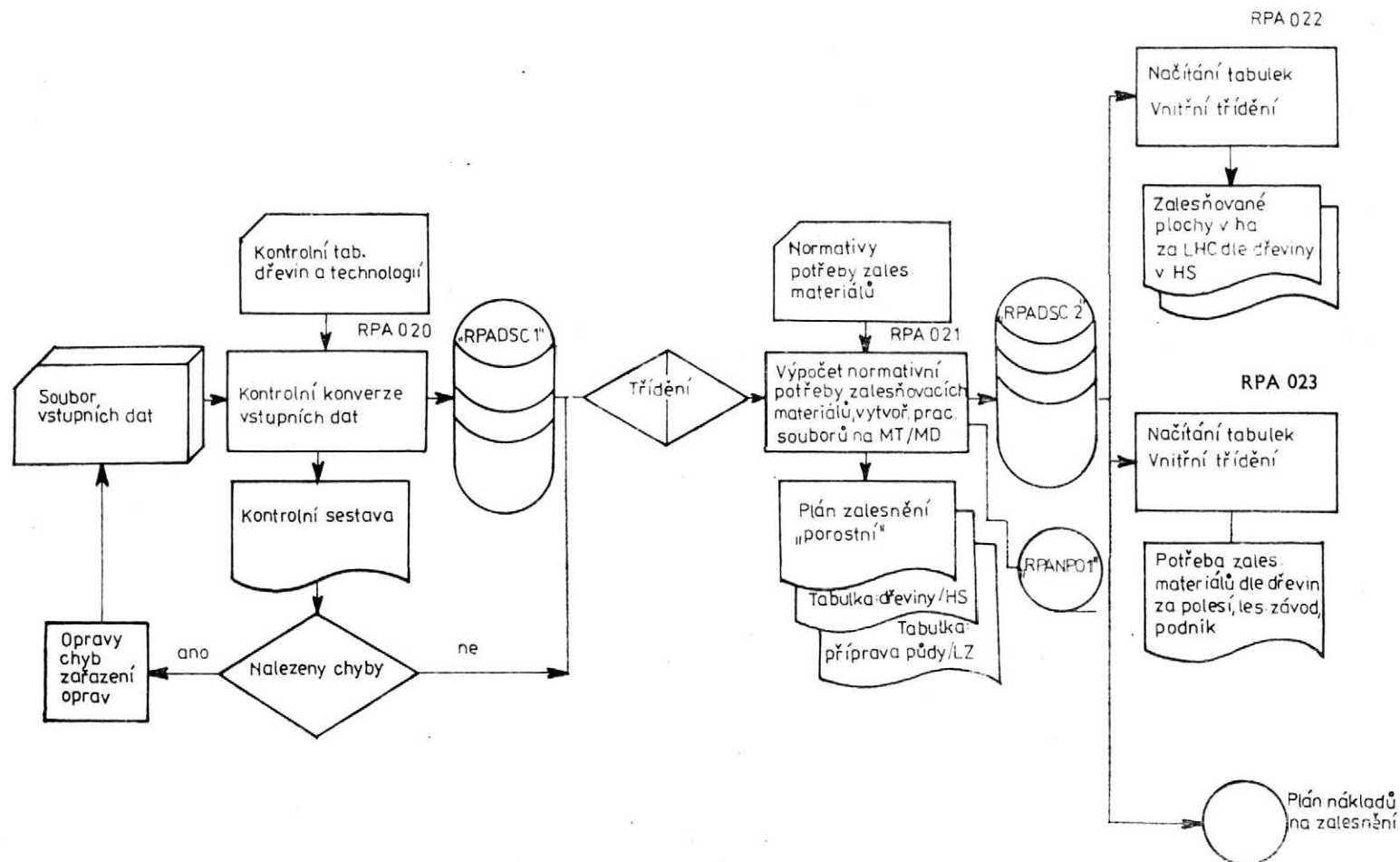
Plán technologií a nákladů zalesňování na rok, navazující na předchozí projekt Plánu zalesnění, řeší výpočet normy času a pracnosti v normohodinách při zalesňování a přípravě půdy; výpočet mzdy při zalesňování a přípravě půdy (výhradně mzdy podle technicky zdůvodněných norem); výpočet materiálových a ostatních nákladů na práci mechanizačních prostředků při zalesňování a přípravě půdy; výpočet potřeby směn na vykonání daného objemu prací při zalesňování a přípravě půdy; výpočet ceny zalesňovacích materiálů. Údaje o nákladech na zalesňovací práce jsou seříděny do výstupních sestav a sumarizovány vzestupně za porosty, pro lesnické úseky, polesí, lesní závod a podnik lesního hospodářství. Úloha je zpracována ve třech programech napsaných v programovacím jazyku COBOL pro počítače JSEP EC 1021 a EC 1030.

Další základní vazby informačního toku v rámci podsystému ASŘP roční plánování a ve skupině úloh Plánování rozšířené reprodukce lesního fondu vytváří dílčí úloha Balance holin a ploch k zalesnění v plánovaném roce.

ČINNOST PROJEKTŮ

Obě úlohy byly zpracovány ve dvou verzích z důvodů převoditelnosti programů na počítače JSEP EC 1021 a EC 1030. Vlastní zpracování dat úlohy Plán zalesnění má dvě základní skupiny chodů, a to: konverzi děrných štítků na magnetický disk a vlastní zpracování vstupních dat. Tyto dvě funkční skupiny jsou od sebe časově odděleny z důvodu možnosti oprav chyb ve vstupních datech (obr. 1).

1. skupina, chod č. 1: program Kontrolní konverze vstupních dat (RPA) 020) čte vstupní data, tj. 80sloupcové DŠ, průběžně kontroluje správnost kódu dřevin a technologií, jež jsou nejdůležitějšími kontrol-



1. Vývojový diagram zpracování projektu Plán zalesnění a potřeby zalesňovacích materiálů. — Flow diagram of the project Plan of afforestation and requirement of planting stock

ními hledisky. Souběžně tiskne přečtené DŠ na sestavu a při nalezení chyby vytiskne její označení. Při zpracování řadí jednotlivé DŠ do tvaru výstupní věty, kterou zapisuje na magnetický disk, jenž je vstupním médiem následného zpracování. Tento chod se opakuje, dokud nejsou ze souboru vyloučeny chyby. Jde o jednorázové zpracování vstupních dat. Po konverzi se vyloučí chybné děrné štítky, údaje se opraví a celý soubor se nahraje znovu.

2. skupina, chod č. 2: program Plán zalesnění (RPA 021). V tomto chodu se koná několik dílčích operací: výpočet normované potřeby zalesňovacích materiálů podle jednotlivých dřevin, zvláště pro osivo lesních dřevin a pro sazenice v závislosti na stupni zabuřnění, stupni rozpojitelnosti zeminy, plánované kvalitě zalesňovacích materiálů a ploše k zalesnění v ha; výpočet rozdílů mezi plánovanou a normovanou potřebou zalesňovacích materiálů; vytváření výstupních souborů na magnetické pásce pro banku dat, na magnetickém disku pro následné chody a pro Plán technologií a nákladů zalesnění; kumulace údajů (jejich součtů) a tisk výsledné sestavy Plán zalesnění na rok.

2. skupina, chod č. 3: program Zalesnění plochy podle LHC (RPA 022) třídí soubor podle daných hledisek, kumuluje údaje do součtů a tiskne výslednou sestavu.

2. skupina, chod č. 4: program Plán potřeby zalesňovacích materiálů (RPA 023) třídí soubor podle daných hledisek, kumuluje údaje do tabulek za lesnický úsek, polesí, lesní závod, podnik lesního hospodářství a tiskne výslednou sestavu.

Zpracování dat pro úlohu Plán technologií a nákladů zalesňování probíhá v jednom výpočetním chodu ve třech následných krocích současně pro zalesňování a pro přípravu půdy.

V 1. kroku program RPA 041 koná výpočty:

Pracnosti v normohodinách v porostu způsobem, že na základě údaje o druhu práce a podmínkách práce se vyhledá základní normativ času na jednotku výkonu — u normativů s pravidelným nárůstem času ještě normativ nárůstu času; základní normativ se podle údaje o stupni zabuřnění a stupně rozpojitelnosti zeminy ev. upraví o příslušný nárůst; na základě údajů o zhoršených pracovních podmínkách se upravený normativ času ještě upraví % přírážek nebo srážek; upravený normativ času se vynásobí počtem měrných jednotek výkonů.

Mzdy v porostu se získají vynásobením pracnosti v normohodinách příslušným mzdovým tarifem.

Výpočet materiálových a ostatních nákladů na práci mechanizačních prostředků v porostu, tj. vypočítané normohodiny pracnosti, se upraví o příslušné % plnění výkonových norem, upravené normohodiny se vynásobí materiálovými a ost. náklady na hodinu provozu příslušného druhu mechanizačního prostředku.

Pro výpočet potřeby směn pro práce v porostu se upravené normohodiny pracnosti vydělí délkou pracovního dne v hodinách.

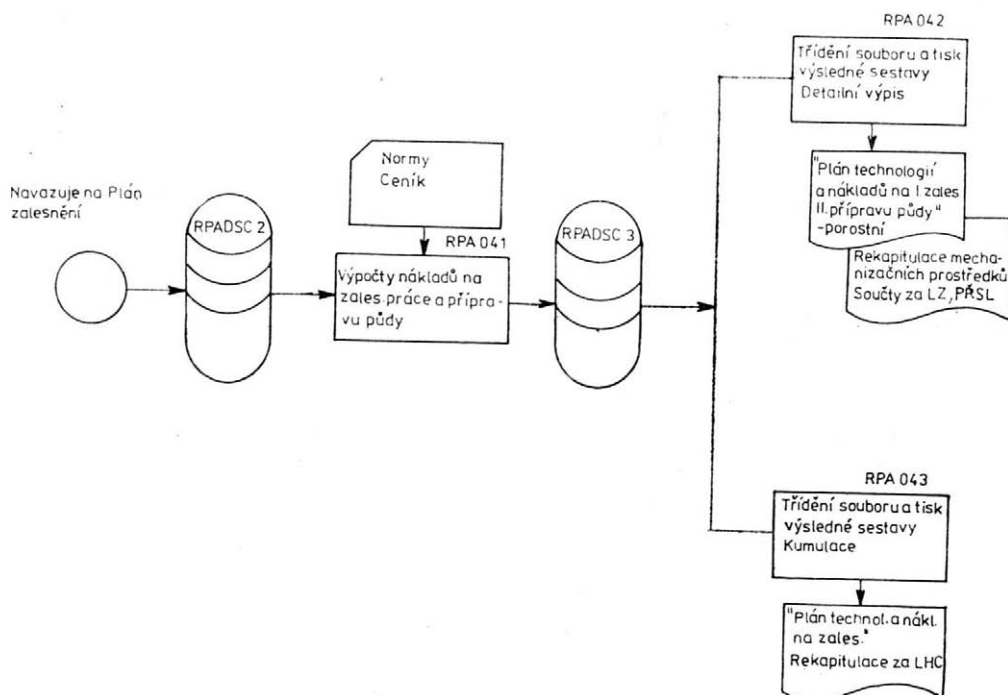
Pro výpočet ceny zalesňovacího materiálu v porostu, stanovené podle Ceníku VC — obor 51, Výrobky pěstování lesa — semena, semenáčky, sazenice a řízků lesních dřevin (platnost od 1. 1. 1976): u lesního osiva se na základě údaje o dřevině a kvalitě semene vyhledá jednotková cena semene a koeficient poklesu ceny za nižší procento klíčivosti, jednotková cena se upraví koeficientem poklesu ceny, upravenou cenou

se vynásobí množství semen v měrných jednotkách; u sazenic se na základě údaje o dřevině a kvalitě sazenic vyhledá jednotková cena sazenic, jednotkovou cenou sazenic se vynásobí množství sazenic v měrných jednotkách.

Rozlišení druhu zalesňovacího materiálu se provádí podle číselného znaku. Vypočítaná cena zalesňovacího materiálu podle dřevin se součtuje za porost.

Ve 2. kroku program [RPA 042] převádí náklady na zalesňovací práce do výstupních sestav. Provádí třídění souborů a tisk porostní sestavy, rozdělené na dvě části, a to I. Náklady na zalesňovací práce, II. Náklady na přípravu půdy. Dále zpracovává sestavu Rekapitulace mechanizačních prostředků se součtovými údaji za lesní závod a podnik lesního hospodářství. Pro zalesňování se součtují za porost vypočítané údaje o ceně zalesňovacích materiálů, mzdě, materiálových a ostatních nákladech práce mechanizačních prostředků. Pro přípravu půdy se součtují za porost vypočítané údaje o mzdě, materiálových a ostatních nákladech práce mechanizačních prostředků. Za porost se též součtují mzdy zalesňování a přípravy půdy a materiálové a ostatní náklady včetně ceny zalesňovacích materiálů celkem. Údaje o plochách a vypočítané údaje v uvedeném členění pro zalesňování a přípravu půdy v porostech se součtují za lesnický úsek, polesí, lesní závod a podnikové ředitelství.

Ve 3. kroku program [RPA 043] koná setřídění a kumulaci nákladů na zalesňovací práce včetně přípravy půdy pro LHC. Sčítané údaje jsou totožné s údaji druhého kroku. Postup této úlohy je znázorněn na obr. 2.



2. Vývojový diagram zpracování projektu Technologie a náklady na zalesnění. — Flow diagram of the project Technology and costs of afforestation

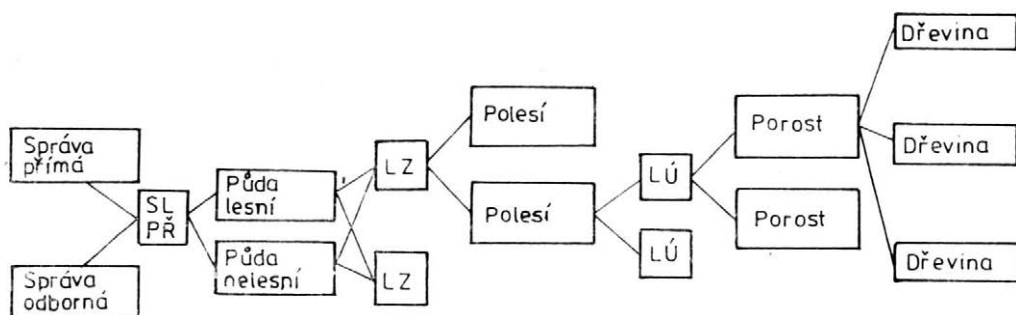
Vstupní data jsou rozpracovávána jednorázově jedenkrát ročně vzhledem k potřebě podkladů pro sestavení ročního prováděcího podnikového plánu. Při změnách plánu je nutno celé zpracování opakovat. Příprava dat je děroštitková. Primární vstupy jsou na 80sloupcových děrných štítcích a magnetických discích. Pro zpracování dat slouží dva výpočetní systémy, a to EC — 1021 a EC 1030, oba v základní konfiguraci. Údaje z lesních závodů, potřebné pro plánové kalkulace, jsou do výpočetního střediska předány na formulářích vstupních dat vypsanych ručně z podkladů. Po jednorázovém pořízení vstupních dat v úloze Plán zalesnění a potřeby zalesňovacích materiálů vzniká z děrných štítků pracovní soubor uložený na magnetickém disku, který je hlavním vstupem do úlohy Plán technologií a nákladů na zalesnění. Tento soubor základních údajů o dřevině a porostu je programově doplňován o údaje nákladové části (výkonové normy, normativy potřeby zalesňovacích materiálů, ceny, mzdy, normohodiny, materiálové a ostatní náklady) a automatizovaně se přepisuje na pracovní soubor uložený na magnetický disk. Tento soubor se pak třídí a tiskne do výsledných sestav.

Základní sestavou je Plán zalesnění na rok ve variantě podle druhu správy přímé a odborné s rozlišením na půdy lesní a nelesní. Sumarizace se provádí nápočtem podle zastoupení dřevin v porostě, hospodářské skupině nebo základní výrobní jednotce na polesí, lesním závodě a za celý podnik lesního hospodářství. Jako nejvyšší stupeň nápočtu je delegován druh správy. Součástí této sestavy je tabelární přehled o plánované ploše přípravy půdy v ha podle technologie provedení za lesní závod. Základní sestava Plán zalesnění na rok obsahuje datum vypracování sestavy, číslování listů, platnost LHP do roku, označení organizační jednotky číselným znakem (podnik, lesní závod, polesí), druh půdy, správa a označení porostu, dřeviny podle druhu v plánu zalesnění za porost s vstupními údaji potřebnými pro sestavení ročního plánu zalesnění, přirozená obnova, umělá obnova podle druhu a způsobu zalesňované dřeviny v kvalitě a množství atd.

Další sestavou je Plán potřeby zalesňovacích materiálů na rok. Tato sestava vychází ze základní sestavy, má tabulkovou úpravu, ve které udává přehled o potřebě osiva lesních dřevin v kg a sadbového materiálu v 1000 ks pro plánované zalesnění na rok. Nápočtem jsou sumarizovány výstupní údaje podle dřevin za polesí, lesní závod a podnik Státních lesů. Tato sestava obsahuje datum vypracování sestavy, číslování listů, označení organizační jednotky (podnik, LZ, polesí), druh správy a dřeviny podle druhu v plánu zalesnění pro příslušnou organizační jednotku s výstupními daty v množství zalesňovacího materiálu v měrných jednotkách podle kvality.

Třídící systém informačního toku z pracoviště vzestupně až na úroveň řízení podniku s rozlišením podle správy vytváří předpoklad pro zpracování dat za celé odvětví lesního hospodářství. Příkladem toku informací je systém třídění (ASŘP) pro základní sestavu Plán zalesnění na rok (obr. 3).

Výsledkem automatizovaného zpracování Plánu technologií a nákladů je sestava pro hospodářsko-organizační jednotky polesí, LZ, PŘSL. Pro rozlišení je směrodatný druh správy (přímá, odborná) a druh půdy (lesní, nelesní). Součástí sumárních dat v sestavě je Rekapitulace me-



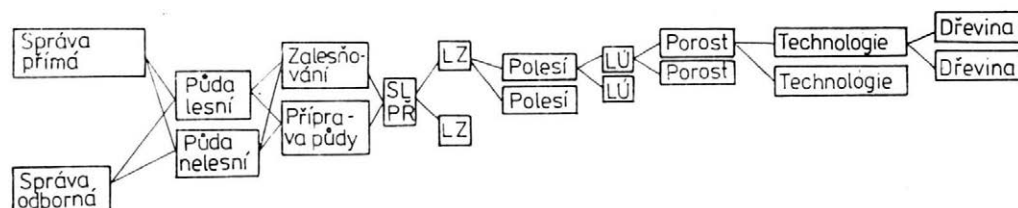
3. Systém třídění pro základní sestavu Plán zalesnění na rok. — Classification system for the basic set-up Plan of Afforestation per annum

chanizačních prostředků s údaji o výrobní technologii, normohodinách a počtu směn.

Sestava Plán technologií a nákladů zalesňování obsahuje datum vypracování sestavy, číslování listů, označení organizační jednotky (podnik, LZ, PŘSL), druh půdy a správy, označení porostu. Pro porost jsou pak uváděna výstupní data o přímých nákladech podle výrobních technologií, množství zalesňovacích materiálů podle dřevin v odpovídající kvalitě, ceny, počty normohodin, mzdy a náklady na mechanismy. Informační tok údajů v této úloze je znázorněn systémem třídění na obr. 4.

ORGANIZAČNÍ PŘEDPOKLADY PRO ČINNOST PROJEKTŮ

Automatizované zpracování Plánu zalesnění a potřeby zalesňovacího materiálu zajišťuje informace o způsobu likvidace holin. Pro plán potřeby zalesňovacích materiálů a pro návazné automatizované zpracování Plánu technologií a nákladů zalesňování jsou stanoveny algoritmy pro výpočet normativního množství spotřeby zalesňovacích materiálů. Předpokladem řešení úlohy je zabezpečit ve fázi sběru a přípravy dat informace o ploše zalesňované danou dřevinou na ploše k zalesnění v daném porostu a o předpokládané kvalitě zalesňovacích materiálů dané dřeviny. Dalším požadavkem výpočtu normativní potřeby zalesňovacích materiálů pro zalesňování, které mají současně odpovídat výpočtu jejich ceny pro řešení Plánu technologií a nákladů, je vymezení kvality zalesňovacích materiálů, určených pro umělou obnovu na plánovaný rok.



4. Informační tok údajů v sestavě Plán technologií a nákladů na zalesňování. — Information flow of data in the set-up Plan of technologies and costs of afforestation

Plán technologií a nákladů zalesňování kromě stanovení kvalitativních znaků zalesňovacích materiálů řeší úpravu ceníku velkoobchodních cen zalesňovacích materiálů i úpravy výkonových norem a normativů času na zalesňování jako potřebnou informační základnu pro výpočet přímých nákladů na zalesňovací práce.

Organizačním předpokladem ve smyslu reálnosti vypočítaných jednicových a celkových nákladů na zalesňování a přípravu půdy je zabezpečení vstupní kontroly uživatelem projektů ve fázi přípravy dat již při vyplňování formulářů vstupních údajů o porostě. Zvláště je nutné, aby odpovídaly skutečným podmínkám v porostě údaje o rozpojitelnosti zeminy a zahuštění terénu i stanovení odchylek od normálních pracovních podmínek, mající vliv na změnu spotřeby času. Nesprávné vstupní údaje by mohly zásadně zkreslit výpočet plánovaných mezd na zalesňovací práce i přípravu půdy. Přesnost ohodnocení vstupních informací, týkající se popisu pracoviště, tj. porostu, zvýší míru objektivitu vypočítaných plánovaných úkolových mezd.

Pokud jde o vypočtené přímé náklady na plánovanou potřebu zalesňovacích materiálů, lze předpokládat rozdíly v údajích vlivem dosavadní plánovací metodiky, která vychází z vnitrozávodové kalkulace nákladů na provoz školek a tržeb za vyprodukované zalesňovací materiály, zatímco výpočet ceny zalesňovacích materiálů v projektu automatizovaného zpracování se opírá o velkoobchodní ceny podle celostátně platného ceníku.

PŘÍPRAVA DAT

Pro získání výstupních údajů z automatizované úlohy je potřeba zabezpečit shromáždění a předání základních dat od technicko-hospodářských pracovníků lesního provozu. Vstupní data jsou uváděna na dokladech, navržených ve vhodné obsahové i formální úpravě. Tyto formuláře vstupních dat vyplňují podle pracovišť, tj. porostů, pracovníci polesí a společně za lesní závod po formální a věcné kontrole je vybaví jednou ročně cca 2 měsíce před vypracováním definitivního prováděcího podnikového plánu pověřený řídicí pracovník závodu ke strojnímu zpracování do VS Státních lesů.

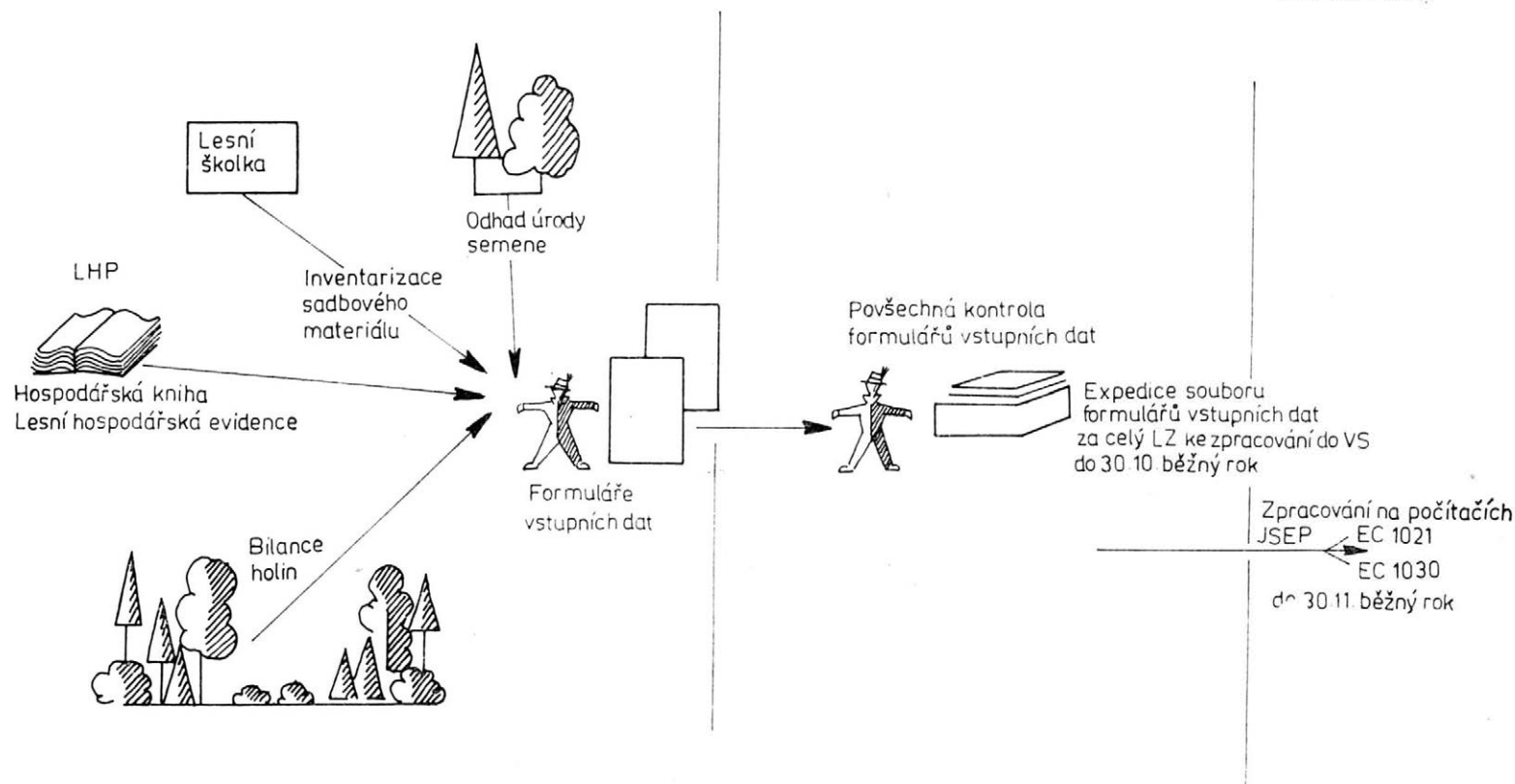
Zdrojem informací pro údaje vstupující do výpočtu Plánu zalesnění a potřeby zalesňovacích materiálů je hospodářská kniha LHP pro dřevinnou skladbu, lesní hospodářská evidence (porostní) pro dřevinnou skladbu, inventarizace sazenic ve školkách pro dřevinnou skladbu, množství a kvalitu zalesňovacích materiálů, odhad úrody semen pro druh zalesnění, dřevinnou skladbu a množství zalesňovacích materiálů, inventarizace porostů k zalesnění pro technologické podmínky a technologie zalesňování. Vstupní údaje z formulářů se děrují do 80sloupcových děrných štítků. Příprava dat i jejich zpracování na počítači se koná podle předpisů pro zpracování automatizovaných funkcí, které jsou obsahem uživatelské příručky a příručky pro operátora počítače. Schematické znázornění sběru vstupních dat je na obr. 5.

Pro sběr a přípravu vstupních dat jsou navrženy dva typy formulářů. Prvým dokladem je obalový list, který slouží k záznamu organizačních údajů za polesí a lesnický úsek. Obsah a formální uspořádání dat na něm odpovídá obsahu a tvaru věty vstupních dat polesí. Kromě těchto

P o l e s í

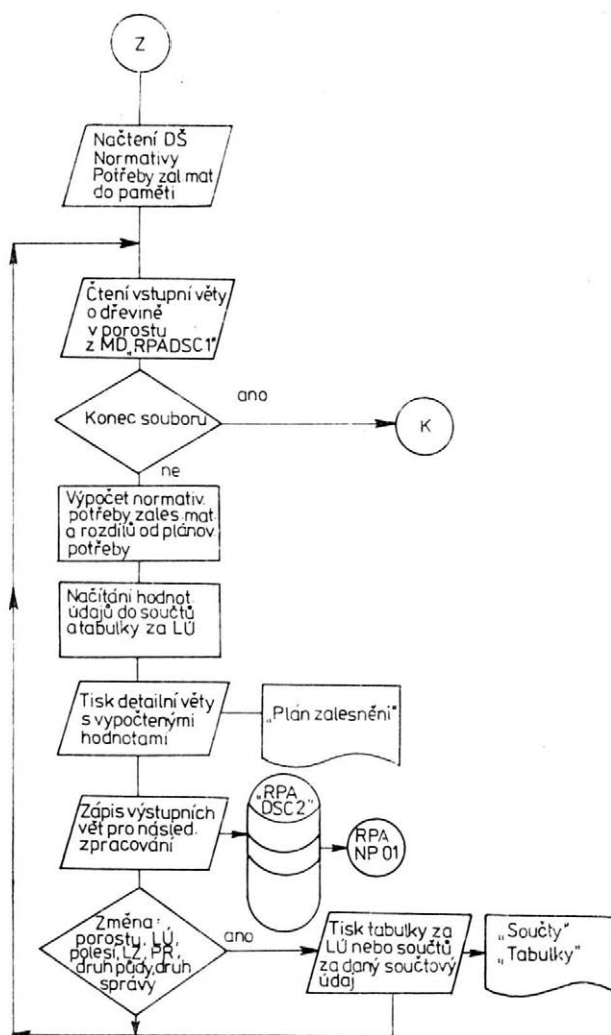
Lesní závod

Výpočetní
středisko



dat obsahuje obalový list jméno odpovědného pracovníka, který formuláře vyplnil a zkontroloval, a datum vyhotovení a odeslání formulářů ke zpracování. Druhý formulář označený Technologie a náklady na zalesňování je určen na záznam údajů pro porost k zalesnění. Tento formulář slouží pro sběr a přípravu vstupních dat automatizovaného zpracování plánu zalesnění i plánu technologií a nákladů zalesnění. Obsah a formální uspořádání dat na formuláři souhlasí s tvarem a obsahem vět vstupních dat porostu. Na obr. 6 je znázorněn vzor druhého formuláře vstupních dat.

Pro vyplňování formulářů primárních vstupních dat slouží navržené číselné klíče: klíč struktury organizačních jednotek, jmenovitě poleší, lesních závodů a podniku lesního hospodářství, klíč pěstebních oblastí, klíč pro porosty, klíč technologií zalesňování a přípravy půdy pro obnovu lesa, klíč kvalitativních znaků zalesňovacích materiálů, klíč označení dřevin pro ASŘ. Tyto číselné klíče slouží i pro popis dat na výstupních sestavách, např. údaje o výrobních technologiích, o druhu dřeviny atd.



7. Program RPA 021 Plán zalesnění na rok. — Program RPA 021 Plan of Afforestation per annum

Popis členění úlohy Plán zalesnění a potřeby zalesňovacích materiálů a úlohy Plán technologií a nákladů zalesnění na funkce není zde uváděn. Má pracovní charakter a je součástí programové dokumentace obou úloh. Aby řídicí pracovníci v provozu byli seznámeni s ideou a principy projektů, jsou v této kapitole popsány zdroje informačních souborů a některé výpočetní algoritmy.

Obě úlohy jsou řešeny systémovým přístupem v logickém sledu operací a návazností výstupních a vstupních informací. Tento postup je graficky znázorněn vývojovými diagramy činnosti jednotlivých programů, které v symbolech popisují hlavní algoritmy výpočtů a fungování automatizované úlohy. Jako příklad je na obr. 7 uveden hrubý vývojový diagram funkce programu Plán zalesnění na rok (RPA 021).

Omezení použitelnosti programů je dáno kapacitním rozsahem dané konfigurace vybavenosti počítačů EC-1021 a EC-1030. Minimální potřebná periférie počítače: snímač dřevných štítků, jedna magnetopásková jednotka, tři magnetické disky, jedna tiskárna (128 znaků).

PROJEKT PLÁN ZALESNĚNÍ A POTŘEBY ZALESŇOVACÍCH MATERIÁLŮ NA ROK

Vstupní informace automatizovaného zpracování plánu zalesnění tvoří dva soubory označené jako Zalesňovací návrh a Normativy spotřeby zalesňovacích materiálů. Informační soubor Zalesňovací návrh obsahuje pro jednotlivé porosty zařazené k zalesnění v plánovaném roce označení porostu, údaje o ploše porostu, počtu dřevin v zalesnění, dřevině na ploše k zalesnění v členění podle druhu zalesnění a charakteru zalesnění, resp. holiny, údaje o množství zalesňovacího materiálu v měrných jednotkách a jeho kvalitě a dále o technologických podmínkách a technologii, resp. způsobu zalesňování. Pro stanovení struktury a obsahu údajů o technologii a technologických podmínkách zalesňování se vycházelo z analýzy podmínek uvažovaných ve výkonových normách pro zalesňovací práce.

Informační soubor Normativy spotřeby zalesňovacích materiálů je členěn na dva dílčí soubory, a to procentuální úpravu pro výpočet množství sazenic vysazovaných na 1 ha a procentuální úpravu pro výpočet množství semene vysévaného na 1 ha. První dílčí soubor obsahuje pro jednotlivé dřeviny údaje o minimálním zvýšení počtu sazenic nad minimální počet v závislosti na stupni zabuřnění a stupni rozpojitelnosti zeminy až k maximu v rámci limitu a procentech snížení počtu sazenic v závislosti na vyspělosti sazenic. Druhý dílčí soubor obsahuje pro listnaté dřeviny údaje o minimálním a maximálním množství výsevu semen v kg na 1 ha pro síji pruhovou, do plošek a plnosíjí a procentech zvýšení minimálního množství semene v závislosti na stupni zabuřnění, stupni rozpojitelnosti zeminy a kvalitě semene.

Pro stanovení Normativní spotřeby zalesňovacích materiálů, tj. včetně procentuální úpravy a stanovení kvalitativních znaků sazenic lesních dřevin a lesního osiva jako jedné z podmínek aplikace normativů pro výpočet normativní potřeby sazenic a semen v procesu automatizovaného zpracování plánu zalesňování se vycházelo z analýzy ČSN

48 2211 Semenáčky a sazenice lesních dřevin, II. návrh, Instrukce pro zalesňování MLVH ČSR čj. 305 32/ORLH/73 ze dne 13. 3. 1973 a z Ceníku velkoobchodních cen MLVH ČSR a SSR, platného od 1. 1. 1976.

Na základě této analýzy byla pak stanovena kritéria pro určování kvality sazenic lesních dřevin a lesního osiva a procenta úpravy pro výpočet množství sazenic vysazovaných na 1 ha a výpočet množství semene vysévaného na 1 ha. Kritériem pro stanovení kvalitativního znaku sazenic je vyspělost určovaná výškou nadzemní části v cm. Pro stanovení kvalitativního znaku semene uvažují se jako kritéria procenta klíčivosti čistých semen, a to v intervalech 10 %. U kvalitativního znaku sazenic je směrodatný i věk (leta před a po školkování) a způsob pěstování. Tyto informace slouží k ocenění zalesňovacího materiálu, které se provádí v procesu automatizovaného zpracování plánu technologií a nákladů zalesňování.

Zdrojem informací pro informační soubor Zalesňovací návrh jsou výsledné sestavy automatizovaného zpracování bilance ploch k zalesnění v plánovaném roce, pro výměru a charakter holiny; hospodářská kniha LHP, pro dřevinnou skladbu; lesní hospodářská evidence, pro dřevinnou skladbu; inventarizace sazenic ve školkách pro dřevinnou skladbu, množství a kvalitu zalesňovacího materiálu; inventarizace porostů k zalesnění, pro technologické podmínky a technologie zalesňování.

V procesu automatizovaného zpracování plánu zalesnění se používá algoritmů pro výpočet normativní potřeby semene plánované dřeviny pro zalesnění sítě na dané ploše v porostu při předepsaném způsobu sítě; výpočet normativní potřeby sazenic plánované dřeviny pro zalesnění sadbou na dané ploše v porostu; výpočet normativní a plánované potřeby semene daných dřevin pro zalesnění v plánovaném roce celkem za lesnický úsek, lesní závod a podnik lesního hospodářství; výpočet normativní a plánované potřeby sazenic daných dřevin pro zalesnění v plánovaném roce celkem za lesnický úsek, polesí, lesní závod a podnik lesního hospodářství; vytvoření věty vstupních dat souboru vstupních informací dílčího projektu Plán technologií a nákladů zalesňování.

Normativní potřeba semene NO plánované dřeviny d pro zalesnění sítě na dané ploše v porostu p při předepsaném způsobu sítě:

$$NOdp = \left(\frac{SBi + SRj}{100} + 1 \right) \cdot Mk \cdot p,$$

kde SBi — % zvýšení minima normativu potřeby semene při i -tém stupni zabuřnění;

SRj — % zvýšení minima normativu potřeby semene při j -tém stupni rozpojitelnosti půdy;

Mk — minimum normativní potřeby semen při k -tém způsobu sítě;

p — plocha sítě v porostu.

Výpočetní postup sleduje pro danou dřevinu v porostu vyhledání minima normativu potřeby semene při daném způsobu sítě, vyhledání % zvýšení minima normativu spotřeby semene při daném stupni zabuřnění, vyhledání % zvýšení minima normativu potřeby semene při daném stupni rozpojitelnosti zeminy, vlastní výpočet normativní potřeby semene.

Normativní potřeba sazenic NS plánované dřeviny d pro zalesnění sadbou na dané ploše v porostu p :

$$NSdp = \left(\frac{SBi + SRj - K_k}{100} + 1 \right) \cdot M \cdot p,$$

kde SBi — $\%_0$ zvýšení minima normativu sazenic při i -tém stupni zahuštění;
 SRj — $\%_0$ zvýšení minima normativu sazenic při j -tém stupni rozpojitelnosti
zeminy;
 K_k — $\%_0$ snížení minima normativu sazenic při k -té kvalitě sazenic;
 M — minimum normativní potřeby sazenic na jeden ha plochy.

Výpočetní postup sleduje pro danou dřevinu u porostu stejné kroky jako u výpočtu normativní potřeby semene a navíc je doplněn o vyhledání $\%_0$ snížení minima normativy potřeby sazenic při dané kvalitě sazenic před vlastním výpočtem normativní potřeby sazenic.

Normativní potřeba semene dané dřeviny d pro zalesnění sítí v plánovaném roce celkem za polesí m :

$$NOdm = \sum_{i=1}^n NOdpi,$$

kde i — porost se zalesněním sítí danou dřevinou;
 n — celkový počet porostů se zalesněním sítí danou dřevinou.

Plánovaná potřeba semene dané dřeviny d pro zalesnění sítí v plánovaném roce celkem za polesí m :

$$POdm = \sum_{i=1}^n POdpi,$$

kde PO — plánovaná potřeba osiva určovaná lesním hospodářem.

Normativní potřeba sazenic dané dřeviny d dané kvality k pro zalesnění sadbou v plánovaném roce celkem za polesí m :

$$NSdkm = \sum_{i=1}^n NSdkpi.$$

Plánovaná potřeba sazenic dané dřeviny d dané kvality k pro zalesnění sadbou v plánovaném roce celkem za polesí m :

$$PSdkm = \sum_{i=1}^n PSdkpi,$$

kde PS — plánovaná potřeba sazenic určovaná lesním hospodářem.

Algoritmy výpočtu normované a plánované potřeby semen a sazenic dané dřeviny pro zalesnění v plánovaném roce celkem za lesní závod a podnik lesního hospodářství jsou obdobná jako u výpočtu za polesí.

PROJEKT PLÁN TECHNOLOGIÍ A NÁKLADŮ ZALESŇOVÁNÍ

Vytvoření věty vstupních dat souboru vstupních informací dílčího projektu Plán technologií a nákladů zalesňování záleží na výběru a uspořádání dat z dílčích vět dřevin do věty porostu a jejich přiřazení k dílčí větě technologických podmínek a technologií věty porostu.

Údaje o normativní potřebě zalesňovacích materiálů se v dané etapě řešení uvažují pouze jako orientační informace. Pro plán potřeby zalesňovacích materiálů a pro návazné automatizované zpracování plánu technologií a nákladů zalesňování se zatím použije množství zalesňovacích materiálů subjektivně stanovené uživatelem projektu při přípravě vstupních dat na formuláři (plánované množství). Po dlouhodobějším ověření správnosti a použitelnosti automatizovaného výpočtu normativní potřeby zalesňovacích materiálů se předpokládá využití těchto údajů i pro uvedené účely.

Tyto informace nelze zatím automatizovaně vypočítávat a objektivně stanovit na základě údajů dostupných informačních zdrojů, tj. lesního hospodářského plánu a lesní hospodářské evidence. Skutečný stav zásob zalesňovacích materiálů nebývá v souladu s potřebami zalesňovacích návrhů. Bude proto nutné, aby je zabezpečil uživatel. Určité možnosti automatizovaného výpočtu těchto údajů vytváří řešení databanky podnikové sféry řízení lesního hospodářství (samostatný podsystém ASŘP). Dalším požadavkem výpočtu normativní potřeby zalesňovacích materiálů pro zalesňování, které mají současně odpovídat výpočtu jejich ceny pro řešení dílčího projektu Plán technologií a nákladů, je vymezení kvalitativních znaků zalesňovacích materiálů určených pro umělou obnovu na plánovaný rok.

Vstupní informace automatizovaného zpracování Plánu technologií a nákladů zalesňování tvoří pět souborů označených jako technologie zalesňování, výkonové normy a normativy času pro zalesňování, normativy spotřeby semen při síji do plošek a v pruzích, závodové normativy, ceník velkoobchodních cen.

Informační soubor technologie zalesňování obsahuje pro jednotlivé porosty zařazené k zalesnění v plánovaném roce v rámci polesí označení porostu, údaj o počtu dřevin v porostu, označení dřeviny, údaj o ploše dřeviny v ha na dvě desetinná místa, množství zalesňovacího materiálu v měrných jednotkách, jeho kvalité a dále údaje o technologických podmínkách zalesňování, které jsou určeny charakterem půdy a půdního pokryvu, způsobem zalesňování a ztěžujícími podmínkami práce. Tento informační soubor je vytvářen v procesu zpracování informací v dílčím projektu Plán zalesnění a uložen na paměťových prostředcích počítače.

Informační soubor výkonové normy a normativy času pro zalesňování obsahuje pro jednotlivé způsoby zalesňování a práce s nimi spojené údaje výkonových norem pro zalesňovací práce, upravené z hlediska jejich použití v procesu automatizovaného zpracování informací. Pro práce s pravidelným nárůstem normativu času na jednotku výkonu v závislosti na stupni zabuřnění obsahuje informační soubor pouze údaje o normativech času pro základní stupeň zabuřnění v jednotlivých stupních rozpojitelnosti zeminy a nárůst normativu času pro každý vyšší stupeň zabuřnění. Pro práce bez pravidelného nárůstu času v závislosti na stupni zabuřnění, ev. stupni rozpojitelnosti zeminy obsahuje informační soubor údaje o normativech času v původní formě. Normativy času jsou v hodinách na dvě desetinná místa na měrnou jednotku výkonu. Zdrojem informací pro tento informační soubor byly Jednotné normy a normativy zalesňovací práce z roku 1971, část I. Příprava půdy pro sadbu nebo síji a II. Zalesňování lesní půdy a výsadba rychlerostoucích

dřevin vydané MLVH ČSR. Při naznačené úpravě se vycházelo z analýzy podmínek práce pro stanovení výkonové normy, resp. normativu času na jednotku výkonu. Tento soubor je uložen na paměťových prostředcích počítače.

Informační soubor normativy spotřeby semen při síji do plošek a v pruzích obsahuje pro jednotlivé dřeviny údaje o množství semen v kg na dvě desetinná místa, vysévaných do jedné plošky nebo na 1 m pruhu. Zdrojem informací pro tento soubor byly údaje norem porostní síje a výsadby.

Informační soubor závodové normativy obsahuje pět skupin údajů. Jsou to mzdové tarify v Kčs pro práce při zalesňování a přípravě půdy (podle TKK), průměrné plnění výkonových norem v % na jedno desetinné místo, pracovní kapacita pracovníků a strojů v hodinách za sezónu, mzdové, materiálové a ostatní náklady v Kčs na 1 hodinu provozu strojů. Zdrojem informací pro tento informační soubor jsou kromě mzdových předpisů a výkonových norem zejména účetní evidence a statistika za minulá období.

Informační soubor ceník velkoobchodních cen obsahuje pro sazenice jednotlivých dřevin cenu v Kčs za tisíc kusů podle kvality sazenic, vyjádřenou vyspělostí a věkem sazenic, ev. i způsobem pěstování sazenic, pokud je tento v přímém vztahu k jejich kvalitě; pro osivo cenu v Kčs za 1 kg čistého semene 100% klíčivosti a pokles ceny za každé 1 % nižší klíčivosti pro jednotlivé druhy osiva lesních dřevin. Vytvoření a užití tohoto informačního souboru v procesu automatizovaného zpracování plánu technologií a nákladů zalesňování předpokládá existenci platného aktualizovaného ceníku velkoobchodních cen zalesňovacích materiálů, nezbytného pro objektivní výpočet nákladů na obnovu lesa a ocenění produkce zalesňovacích materiálů. Návrh obsahu informačního souboru vychází z analýzy Ceníku velkoobchodních cen, výrobky pěstování lesa-semena, semenářské sazenice a řízků lesních dřevin, vydaného MLVH ČSR a SSR s platností od 1. 1. 1976.

V procesu automatizovaného zpracování plánu technologií a nákladů zalesňování se používá algoritmů pro výpočet ceny zalesňovacího materiálu; výpočet času a pracnosti v normohodinách při zalesňování a přípravě půdy; výpočet úkolové mzdy, při zalesňování a přípravě půdy; výpočet mzdových, materiálových a ostatních nákladů na práci mechanizačních prostředků při zalesňování a přípravě půdy.

Cena lesního osiva dřeviny d , j -té jakosti v porostu p

$$COp = (JOd \cdot Kj) \cdot NOdjp,$$

kde JOd — jednotková cena osiva d -té dřeviny,
 Kj — koeficient poklesu ceny při j -té jakosti osiva,
 $NOdjp$ — plánované množství osiva d -té dřeviny, j -té kvality v p -tém porostu.
 JOd a Kj se vyhledávají.

Cena sazenic dřeviny d , j -té kvality v porostu p

$$CSp = JSdj \cdot NSdjp,$$

kde $JSdj$ — jednotková cena sazenic d -té dřeviny, j -té kvality,
 $NSdjp$ — plánované množství sazenic d -té dřeviny, j -té kvality v p -tém porostu. $JSdj$ se vyhledává.

Norma času na jednotku výkonu dané práce při n -tém stupni zabuřnění a m -tém stupni rozpojitelności zeminy ($NCnm$):

A — pro práce s pravidelným nárůstem základních normativů času pro stupně rozpojitelności zeminy v závislosti na stupni zabuřnění;

A_1 — pro práce se základními normativy času, pro stupně rozpojitelności zeminy, uváděnými pro stupeň zabuřnění = $\emptyset$:

$$NCnm = ZNCm + (n \cdot NNC),$$

kde n — stupeň zabuřnění (viz výkonové normy),

NNC — nárůst normativu času pro každý další stupeň zabuřnění; $ZNCm$ se vyhledává;

A_2 — pro práce se základními normativy času pro stupně rozpojitelności zeminy, uváděnými pro stupeň zabuřnění > 0 :

$$NCnm = ZNCm + [(n - 1) \cdot NNC];$$

B — pro práce s pravidelným nárůstem základních normativů času pro stupně rozpojitelności zeminy v závislosti na výšce nadzemní části sazenic a se základními normativy času uváděnými pro stupně vyspělosti sazenic $j \geq 2$:

$$NCjm = ZNCm + NNCj;$$

C — pro plán bez pravidelného nárůstu normativů času pro stupně rozpojitelności zeminy v závislosti na stupni zabuřnění nebo výšce nadzemní části sazenic a pro práci s normativy času nezávislými na stupni rozpojitelności zeminy a stupni zabuřnění nebo výšce nadzemní části sazenic. Normativ času dané práce NC se vyhledává.

Úprava normy času na jednotku výkonu dané práce vypočítané podle A_1 , B , C při odchylkách od normálních pracovních podmínek, majících vliv na spotřebu času a vyjádření ve formě % přírážek, ev. srážek

$$UNC = NC \cdot K,$$

kde NC — norma času na jednotku výkonu dané práce vypočítaná podle A_1 , B , C ;

K — koeficient úpravy výkonových norem, který se pro dané odchylky od normálních pracovních podmínek při dané práci vypočítá

$$K = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{100} + 1,$$

p_i — procentuální přírážka, ev. srážka pro i -tou odchylku od normálních pracovních podmínek.

Pracnost v normohodinách za porost pro danou práci, tj. technologii zalesňování a přípravy půdy:

A — pro práci při zalesňování sítí

A_1 — síje do plošek a misek:

$$NH = UNC \cdot \frac{PO_i}{M_{ij} \cdot 10},$$

kde UNC — upravená norma času na měrnou jednotku výkonu, tj. 10 plošek, 10 m pruhů;

PO_i — potřeba osiva v kg i -té dřeviny na 1 plošku j -té velikosti.

A₂ — síjí do pruhů:

$$NH = UNC \cdot \frac{PO_i}{Ni \cdot 10}$$

kde Ni — potřeba osiva kg i -té dřeviny na 1 m pruhu.

A₃ — plnosíje:

$$NH = UNC \cdot \frac{V}{100}$$

kde UNC — upravená norma času na měrnou jednotku výkonu, tj. 1 ar;
 V — plocha zalesňovaná v porostu.

B — pro práce při zalesňování sadbou

B₁ — jamková sadba a štěrbínová sadba sazečem:

$$NH = UNC \cdot \frac{PS_i}{10}$$

kde UNC — upravená norma času na měrnou jednotku výkonu, tj. 10 jamek
nebo 10 sazenic;
 PS_i — potřeba sazenic i -té dřeviny v porostu.

Mzda za danou práci při zalesňování a přípravě půdy v porostu:

$$M = NH \cdot Ti,$$

kde Ti — mzdový tarif i -té třídy, který se vyhledává.

Materiálové a ostatní náklady na práci mechanizačních prostředků na danou práci při zalesňování a přípravě půdy v porostu

$$M = \frac{\frac{NH}{PN_i} \cdot NM_i}{100},$$

kde NH — pracnost v normohodinách;
 PN_i — $\frac{0}{100}$ plnění výkonových norem i -tého mechanizačního prostředku při zalesňování a přípravě půdy;
 NM_i — normativ materiálové spotřeby a ostatních nákladů na 1 hodinu provozu i -tého mechanizačního prostředku (mzdy jsou sledovány samostatně).

PRVNÍ ZKUŠENOSTI SE ZAVÁDĚNÍM PROJEKTŮ DO PRAXE

Pro bilanci potřeby času a kalkulaci předpokládaných nákladů na zpracování obou projektů jsou vzhledem k souběžnému zpracování Plánu zalesnění a potřeby zalesňovacích materiálů a Plánu technologií a nákladů zalesnění na rok výchozími orientačními náklady, jak byly ověřovány při poloprovozním zpracování.

KALKULACE POTŘEBY ČASU NA AUTOMATIZOVANÉ ZPRACOVÁNÍ OBOU PROJEKTŮ PRO JEDEN PODNIK LH

1. Základní údaje o počtu děrných štítků: počet porostů pro zalesňování v plánovaném roce na poleší (100—200), Ø 150 DŠ; počet poleší

na jednom LZ (5—10) = 750 — 1500 DŠ; počet LZ na jednom PŘSL (10—15) = 7500 — 22 500 DŠ.

2. Děrování (cca 100 ks 80sloupcových DŠ za jednu pracovní hodinu; 7500 — 22 500 DŠ) = 75 — 225 h, tj. Ø 150 h.

3. Přezkoušení 80sloupcových DŠ, stejné množství DŠ znamená stejný čas 150 h pro jedno PŘSL.

4. Práce počítače EC 1030 (uvažuje cca 91 polesí na jedno PŘSL), kontrolní konverze cca 2,6 min stroj. času na jedno polesí.

5. Práce počítače EC 1030 (91 polesí × 2,6 min pro jedno PŘSL), tj. 237 min; zpracování do sestav podle sedmi programů (4 min stroj. času na jedno polesí), 91 polesí × 4 min pro jeden PŘSL, tj. 364 min.

KALKULACE PŘEDPOKLÁDANÝCH NÁKLADŮ NA AUTOMATIZOVANÉ ZPRACOVÁNÍ PLÁNŮ ZALESNĚNÍ A NÁKLADŮ NA ZALESNĚNÍ NA ROK PRO JEDEN PODNIK LH

1. Děrování 80sloupcových DŠ za 1 prac. h	25,00 Kčs
= 150 h × 25,00 Kčs, tj.	3750,00 Kčs
2. Přezkoušení 80sloupcových DŠ za 1 prac. h	23,00 Kčs
150 h × 23,00 Kčs, tj.	3450,00 Kčs
3. Práce počítače EC 1030 — kontrolní konverze na 91 polesí na jednom PŘSL 1 stroj. h EC 1030 à Kčs 2610,00, tj. 43,50 Kčs × 237 min	10 310,00 Kčs
— zpracování do sestav pro 91 polesí × 4 min = = 364 min × 43,50 Kčs, tj.	15 834,00 Kčs
Celkem předpokládané náklady na automatizované zpracování PZN pro 1 PŘSL (pro jedno polesí Ø Kčs 287,30 = 290,00)	26 144,00 Kčs

Pokud bude uplatněn výpočetní systém s menší vybaveností podle ceníku, je cena za 1 stroj. h nižší. Podle zkušeností je zřejmý rozhodující vliv volby výpočetního systému a jeho konfigurace na nákladovost prací výpočetní techniky.

HARMONOGRAM POSTUPU AUTOMATIZOVANÉHO ZPRACOVÁNÍ PLÁNŮ ZALESNĚNÍ A NÁKLADŮ ZALESNĚNÍ NA ROK

Plán zavedení obou projektů v provozních podmínkách zahrnuje sled pracovních postupů a časový rozvrh zpracování. Práce na sběru a přípravě dat i práce ve výpočetním středisku probíhají pro oba projekty souběžně.

Návrh uživatelských pracovních postupů: Zabezpečení vztahu mezi uživatelem a výpočetním střediskem formou hospodářských smluv na zpracování vstupních dat, zajištění strojového času, zajištění poloprovozního zpracování. Instruktaž uživatele, tj. pracovníků lesnického provozu, o vyplňování formulářů vstupních dat, používání číselných klíčů

a postup zpracování. Interní organizační zabezpečení specialistů z řad THP lesnického provozu (funkční vyčlenění).

Vypracování časového plánu prací: Termínový plán vyhotovení formulářů vstupních dat uživatelem. Termínový plán předání formulářů vstupních dat výpočetnímu středisku. Termínový plán zpracování ve výpočetním středisku. Termínový plán předání sestav z výpočetního střediska uživateli.

Podle kalkulace spotřeby pracovního času vychází limit na zpracování projektů pro podnikovou úroveň řízení v intervalu cca 2 měsíců, ale již v průběhu poloprovozního zavádění byly získané zkušenosti s realizací obou projektů prověřeny též co do časové rezervy a limit byl zkrácen na rozsah jednoho měsíce. Pokud bude plně využíván vlastní výpočetní systém ve výpočetním středisku Státních lesů a pro přípravu a předzpracování dat budou uplatněny moderní technologie, např. optické čtení ručního písma z formulářů, lze předpokládat další progresivní zkrácení časového limitu na zpracování obou projektů.

Došlo dne 24. 3. 1980

Literatura

1. ŠTROS, A. — VAIS, J.: Vypracování prováděcího projektu automatizovaného zpracování plánu zalesnění a potřeby zalesňovacích materiálů na rok. Dílčí záv. zpráva, 1976-1977
2. ŠTROS, A. — VAIS, J.: Prováděcí projekt automatizovaného zpracování plánu technologií a nákladů zalesňování na rok. Dílčí záv. zpráva, 1977-1978

ШТРОС, А. — ВАИС, Я. (Вýzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Планирование возобновления леса на вычислительной машине. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 417-438.

Настоящая книга разработана с целью ознакомить нашу деловую общественность с проектированием отправных данных для планирования лесоводственной деятельности для обработки на вычислительной машине. Речь идет о первых реализационных выходах одной из подсистем АСУ в сфере управления лесным хозяйством на уровне предприятия. Оба частных задания, т.е. План облесения и необходимости в материалах для облесения на год и План технологий и затрат на облесение, комплексно решают проблематику и их разработка доведена до аппликационного вида. Системный подход к решению обеспечивает непосредственную скоординированность между обоими проектами и предоставляет выходную информацию для остальных подсистем АСУ в рамках предприятия. Однако реализованные проекты являются лишь частью плановых заданий лесоводственной деятельности. В качестве очередного задания в настоящее время решается баланс прогалин.

Проблематика планирования в сфере управления социалистическим лесным хозяйством на уровне предприятия, предпосылки и направления его дальнейшего развития в отношении использования вычислительной техники для рутинных плановых работ относится к области современного управления, которому — с учетом рационализации отраслевой административы — также следует уделить внимание.

планирование; АСУ; реализационные выходы; возобновление леса

ŠTROS, A. — VAIS, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Forest Reproduction Planned by an Electronic Computer*. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 417-438.

The objective of the present study is to inform researchers and specialists in this country about projecting the materials for planning silvicultural activities

to be processed by an electronic computer. The output programs are the first in one of the subsystems of Management Information System at the enterprise level of forestry management and control. In both partial targets, i. e. Plan of Afforestation and Requirement of Planting Stock per annum and Plan of Technologies and Costs of Afforestation, the problems are solved in a comprehensive manner and elaborated till the stage of application. Mutual interrelations of both projects are provided by the system approach to the solution, and input information is obtained for the other enterprise subsystems of MIS. The project programs are, however, only a part of the planned targets in the field of silvicultural activities. The balance state of clearings is solved as another interrelated program.

The problems of planning at the enterprise level of the control and management of the socialist forestry, assumptions and trends of its further development in relation to the use of computers for routine planning range among the spheres of the present-day management which should be paid attention in the course of rationalization of the branch administration.

planning; management information systems; output programs; forest reproduction

STROS, A. — VAIS, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady). *Planung der Waldverjüngung mit einem Computer*. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 417-438.

Diese Publikation wurde mit dem Ziel ausgearbeitet, um unsere fachliche Öffentlichkeit mit dem Projektieren von Unterlagen für die Planung von Leistungen der waldbaulichen Tätigkeit zur Bearbeitung auf einer Rechenanlage bekanntzumachen. Es handelt sich um die ersten Realisationsaustritte eines der Untersysteme der automatisierten Leitungssysteme in der Bezirksbetriebssphäre der Forstwirtschaft. Beide Teilaufgaben, d. h. der Plan der Aufforstung und des Bedarfs an Aufforstungsmaterial für das Jahr, und der Plan der Technologien und Kosten der Aufforstung lösen die Problematik auf komplexe Weise und sind in Applikationsform ausgearbeitet. Der Systemzutritt der Lösung sichert die unmittelbaren Bindungen zwischen beiden Projekten und liefert Austrittsinformationen für andere Untersysteme der bezirksbetrieblichen automatisierten Leitungssysteme. Die realisierten Projekte stellen jedoch nur einen Teil der geplanten Aufgaben der waldbaulichen Tätigkeit dar. Als eine weitere anschließende Aufgabe wird gegenwärtig die Bilanz der Kahlfächen gelöst.

Die Problematik der Planung in der Bezirksbetriebssphäre der Leitung der sozialistischen Forstwirtschaft, die Voraussetzungen und Richtungen ihrer weiteren Entwicklung hinsichtlich der Ausnutzung der Rechentechnik für Routine-Planungsarbeiten gehört zu denjenigen Gebieten der gegenwärtigen Leitung, auf die man mit Rücksicht auf die Rationalisation der Zweigadministrative ebenfalls Aufmerksamkeit richten muß.

Planung; automatisierte Leitungssysteme; Realisationsaustritte; Waldverjüngung

STROS, A. — VAIS, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady). *La planification de la régénération de la forêt sur l'ordinateur*. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 417-438.

Cette publication a été élaborée en vue de faire connaître à notre public professionnel les projets des bases, destinées à la planification des opérations de l'activité culturale servant au traitement sur l'ordinateur. Il s'agit des premières sorties de réalisation d'un des sous-système de ASŘ (système automatisé de gestion) dans la sphère d'entreprise de la gestion de l'économie forestière. Les deux tâches partielles, à savoir le Plan de boisement et les besoins de matériaux de boisement pour un an et le Plan de technologies et de frais de boisement, cherchent à résoudre d'une manière complexe cette problématique et leur finissage prend la forme du stade d'application. L'accès systémique à la solution assure les liaisons immédiates entre les deux projets, tout en assurant les informations de sortie pour les autres sous-systèmes du système automatisé de gestion. Les projets réalisés ne représentent cependant qu'une partie des tâches planifiées dans l'activité culturale. Comme tâche conjointe ultérieure on cherche à résoudre à l'heure présente le bilan des vides.

La problématique de planification dans la sphère d'entreprise de gestion de l'économie forestière socialiste, les conditions et les orientations du développement ultérieur de cette gestion appartiennent, du point de vue de l'exploitation de la technique de calcul pour les travaux routiniers de planification, aux sphères simultanées de gestion, sur lesquelles il est également nécessaire, en vue de pouvoir rationaliser l'administration de cette branche, d'axer l'attention.

planification; Système automatisé de gestion; sorties de réalisation; régénération de la forêt

Adresa autorů:

Ing. Antonín Štros, Jaroslav Vais, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

REKREAČNÍ EFEKT RŮZNÝCH STRUKTUR SMRKOVÉ MONOKULTURY

I. Vyskot

VYSKOT, I. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). *Rekreační efekt různých struktur smrkové monokultury*. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 439-460.

Metodika práce je založena na paralelní komparaci explikovaných, přímo měřitelných biometrických veličin, které charakterizují rekreační, jakostní a produkční kritéria. Komparovány jsou biometrické veličiny modelových strukturálních typů A, B, C, D, které se liší způsobem porostní výchovy. V současné fázi je předmětem zpracování statické šetření počátečního stavu, po prvním zásahu v roce 1958. Výsledky komparace strukturálních typů z hlediska rekreačních, jakostních a produkčních prokazují, že se v naprosté většině komponentů projevuje nejlépe strukturální typ B, tedy typ vychovávaný probírkou podúrovňovou. V některých aspektech se mu velmi blíží typ A a C. Tyto výsledky však nelze zatím označit jako rozhodující. První výchovný zásah se do struktury porostu promítá staticky, bez možnosti uplatnění plasticity a akomodace porostu. Přesto lze reálně konstatovat, že koncepce práce i metodika zpracování jsou objektivně použitelné pro řešení problému optimalizace struktury předmyšlných stejnověkých smrčín z hledisek rekreačních i produkčních. Výsledky šetření i průkaznost metodického postupu v praktickém využití umožňuje determinovat a plánovat výchovné zásahy, vedoucí k zajištění požadované multiplicity funkcí porostu. Průkaznost explikovaných biometrických veličin, charakterizujících rekreační efekt porostu, umožňuje jejich využití jako podkladů pro úplnou rekreační taxaci lesů — nezbytnou součást lesních hospodářských plánů a ostatní lesnicko-inženýrské činnosti při novém pojetí víceúčelové funkce lesního fondu.

celospolečenské funkce lesů; smrková monokultura; rekreace; modely

Klíčovou dřevinou našich lesů, zejména v ČSR, je smrk. Podle inventarizace lesů ČSSR z roku 1970 reprezentuje smrk v ČSR 56,03 % současného zastoupení dřevin. Na Slovensku činí jeho zastoupení 24,64 %. Ve výhledovém plánu do roku 1990 (Jakš F. 1977) má smrk participovat v ČSR rozlohou 1 091 656 ha, což činí 42,52 %, v SSR 296 269 ha, tj. 16,22 %. I když se tedy zastoupení smrku bude snižovat, zůstává smrk nadále dřevinou, která svou ekologickou nenáročností a ekonomickou všestranností má rozhodující význam pro produkční funkci našich lesů.

Smrkové monokultury a porosty s převahou smrku středního věku, tzn. ve fázi porostní výchovy, zaváděné daleko mimo přirozený areál rozšíření, nacházíme ve všech rekreačních zónách a oblastech, zvláště pak v nejbližším okolí velkých městských aglomerací a průmyslových center, uvnitř jejich rekreačních pásem i v pásmech rozptylu rekreantů při krátkodobé rekreaci v lesním prostředí (Volný S. 1975).

Proto je nezbytné zkoumat strukturu těchto smrčín nejen z hlediska produkčního, ale i z pohledu rekreačního, který je významným stimulem celospolečenských funkcí lesů zejména v oblastech obytných aglomerací a zón krátkodobé rekreace.

Vycházíme z poznatku, že uvedené typy smrčín nejsou z hlediska rekreačního efektu nejvhodnější. Tuto skutečnost lze dokumentovat socioekonomickými průzkumy lesních porostů k rekreaci (Hornsmann 1967, Weimann 1969, Mayer 1969, in Mráček Z. 1971, Mráček Z. 1971, Jacob H. 1971, 1973, Volný S. 1975, Majer V. 1976, Brückner H. 1976). Metody kvantifikace rekreační hodnoty porostů i hodnocení druhové a věkové skladby s výsledky průzkumu korespondují (Scamoni — Hoffman, Lacina, Majer, Volný, in Volný S. 1980, Kellomäki S. 1978, Michal I. 1973, 1974).

Důvody nedostatečného rekreačního efektu stejnověké stejnorodé smrčiny lze shrnout z pohledu rekreanta jako negativní psychoemociální působení vyvolané obvykle špatnou stabilitou a zdravotním stavem (kalamity, zlomy, škůdci, choroby), jednovrstevností korun, hustým zápojem — tedy stísněností korun, malým přístupem světla, nedostatkem a uzavřeností prostoru, monotónností a jednotvárností.

Tyto negativní složky struktury smrkových porostů jsou především důsledkem velkoplošně pasečného a monokulturního hospodářství, jednostranných výchovných pěstebních metod, zaměřených na čistou produkci a nepřihlížením k ostatním celospolečenským funkcím, zvláště k funkci rekreační.

Předpokladem řešení rekreačních aspektů smrčín hospodářského lesa je skutečnost, že rekreaci v lesním prostředí není možno soustředit pouze do speciálně rekreačně určených a vybavených lesů, ale je nutno počítat s její přítomností v porostech celého lesního fondu naší republiky.

Rekreačnímu využití se tedy smrkové porosty monokulturního typu i přes své nedostatky nevyhnou, zvláště pak v blízkosti velkých měst, tzn. v zónách intenzivní rekreace.

Tento stav lze dokumentovat na smrčínách Školního lesního podniku Vysoké školy zemědělské ve Křtinách, zvláště pěstebního střediska Řečkovice, které jsou intenzivně rekreačně využívány (houbaření, odpočinek, hry dětí atd.) nebo slouží jako přístupové a procházkové trasy k atraktivnějším lokalitám (Volný S. 1975). Ačkoliv tyto porosty nemají vysokou rekreační hodnotu, lze konstatovat ze zkušeností (stav porostu, poškození člověkem, vydupávání půdy aj.) i šetřením (rekreační průzkumy — Volný S. 1978) značnou koncentraci rekreatantů.

Je v zájmu lesního hospodáře podpořit při současném určení lesa a hospodářském způsobu ostatní funkce těchto porostů, v našem případě pak funkci rekreační. Paralelně tedy vyvstává úkol usilovat při zachování optimální produkce dřeva o zvýšení rekreační schopnosti (rekreačního potenciálu) vyvíjejícího se porostu.

Všechny negativní ukazatele, snižující rekreační způsobilost smrčín, vycházejí především ze struktury porostu. Stanoviště porostu, jako další charakteristický aspekt, je neměnné a rekreační vybavení není předmětem činnosti v hospodářských lesích. Strukturu porostu chápeme jako strukturu nebo skladbu druhovou, věkovou a prostorovou. Vzhledem k předmýtnímu věku porostu nepřicházejí přeměny druhové skladby před koncem obmýtí v úvahu. Věkovou strukturu vzhledem ke stejnověkému složení porostu nelze měnit za předpokladu dodržení hospodářského tvaru a způsobu a bez narušení produkce. Je tedy možno ovlivňovat pouze prostorovou strukturu.

Ve výchovném procesu lze aplikací vědecky promyšlených a ověřených těžebních zásahů, tj. modelově ověřených změn struktury, dojít ke zlepšení zdravotního stavu a stability porostu, porušení monotónnosti a jednotvárnosti, uvolnění korun — tedy porušení uzavřenosti a zvětšení disponibilního prostoru, zvětšení přístupu světla (především přímého oslunění) a dále průchodnosti a průhlednosti porostu.

Má-li být struktura těchto smrčín vhodně upravována, musíme znát nejen její statickou formu, ale především dynamický vývoj v hlavních parametrech růstu, stability, rezistence a rekreačních ukazatelů.

METODIKA PRÁCE A MODELOVÝ POROST

Koncepce řešení dané problematiky záleží v komparaci zvolených strukturálních typů smrčín, charakterizovaných použitými metodami výchovných postupů. Z aplikovaných metod vyplývají tyto komparativní strukturální typy: Strukturální typ A je charakterizován výchovou probírkou úrovnovou mírné intenzity pozitivním výběrem (Ú). Strukturální typ B je určen metodou probírky podúrovnové mírné intenzity (P). Strukturální typ C je dán charakterem extenzivní metody výchovy Voropanov-Borggreve, tedy probírkou úrovnovou silné intenzity negativním výběrem (V). Strukturální typ D je určen přirozenou strukturou porostu, ovlivněnou pouze přirozeným prořezáváním (K).

Z požadavku polyfunkčnosti struktury porostu vyplývá nutnost posuzování strukturální skladby jak z hlediska rekreačního aspektu, tak i z hlediska produkční schopnosti. Paralelně je nutno sledovat i hlediska kvalitativní hodnoty porostu, která jsou neoddělitelným předpokladem jak rekreační, tak produkční funkce porostu. Na základě těchto skutečností byla stanovena kritéria k určení rekreační hodnoty (potenciálu porostu), kritéria hodnocení jakosti porostu a kritéria produkční. Jejich společným jmenovatelem, z důvodů objektivní srovnatelnosti, jsou explikované souměřitelné biometrické veličiny, které daná kritéria kvantifikují, tedy exaktně dokazují.

Stanovená kritéria rekreačního efektu porostu vycházejí z metod sovětské taxace pro hodnocení porostního prostředí, aplikované v lesoparkovém hospodářství rekreačních lesů SSSR [Galperin M. I., Nikolin A. A. 1971, Tjulpanov N. M. 1975] a jsou doplněna o prvky stability porostu a disponibilního prostoru. Posuzována je tedy stabilita porostu, vyjádřená stíhlostním koeficientem, zdravotní stav porostu, hodnocený počtem a objemem uhynulých a hynoucích stromů, přístup přímého světla do porostu, který posuzujeme podle hustoty a dimenzí stromového inventáře a jeho korunové etáže. Předmětem hodnocení je též průchodnost porostu, posuzovaná počtem a rozestupy stromů, průhlednost porostu, určená diferenciací ve výškách nasazení korun, disponibilní plocha sledovaná ve vertikálním řezu, vyjádřená plochou vytyčenou šířkovými a výškovými dimenzemi stromů a jejich korun a úroveň monotónnosti a jednotvárnosti porostu, determinovaná vzájemným postavením stromového inventáře. Zápoj porostu a zakmenění jako důležité taxační veličiny dokreslují nejen kritéria rekreační, ale slouží i k determinaci produkce. Kritérium jakosti je založeno na sledování jakostní klasifikace stromů metodou katedry pěstění lesů lesnické

fakulty VŠZ v Brně. Použitá kritéria produkční schopnosti porostu jsou součástí běžných taxačních metod. Zde hodnotíme zásobu porostní po realizovaném zásahu a běžný periodní přírůst objemový ve sledovaných pentádách.

Stanovená kritéria v této formě nejsou přímo souměřitelná. Analýzou charakteristik stanovených srovnávacích kritérií z hlediska rekreačního, jakostního i produkčního explikujeme reprezentativní měřitelné biometrické veličiny jako společný základ kritérií komparace. Sem náleží počet stromů, výčetní tloušťka stromu, výška stromu, výška nasazení koruny, délka a šířka koruny a jakostní klasifikace stromu. Determinací a dílčí syntézou základních biometrických veličin zpracováváme veličiny odvozené, které tvoří společné znaky stanovených kritérií. Spolu s veličinami základními pak vyjadřují jejich kvantitu i kvalitu. Posuzujeme tedy průměrný štíhlostní koeficient, průměrné rozestupové číslo, plochy korunových projekcí, počet a objem hynoucích a uhynulých stromů, průměrné hodnotní číslo a průměrnou hodnotní třídu, zápoj a zakmenění, zásobu porostní a běžný periodní přírůst. Ve stejnověkových porostech dochází k vývojové rozrůzněnosti stromů. K podchycení dynamiky vývojové fáze porostu kategorizujeme stromový inventář do stromových tříd podle klasifikace katedry pěstění lesů.

Při výběru modelového porostu je nutno respektovat hlediska stanovené problematiky. Modelovým porostem tedy musí být stejnověká monokulturní smrčina nebo porost s převahou smrku ($sm > 50 \%$), který je součástí hospodářského lesa. Důležitou podmínkou je jeho lokalizace v zóně krátkodobé rekreace významné městské aglomerace nebo průmyslového centra se značnou koncentrací obyvatel a dále intenzivní rekreační využívání. Nachází se ve vývojové fázi výchovy a je zde možno aplikovat a dlouhodobě periodicky sledovat výchovné metody, které charakterizují jednotlivé strukturální typy.

Na základě vyhovujících podmínek jak z hledisek biologicko-hospodářských, tak i rekreačních, byly ke komparaci použity výzkumné probrkové plochy v předmýtní smrčtině porostu 217a2 pěstebního střediska Řečkovice, Školního lesního podniku VŠZ ve Křtinách. Porost byl založen sadbou po holoseči v roce 1926. Nachází se na mírně zvlněné rovině svažující se k východu, v nadmořské výšce 420 m. Geologický podklad tvoří granodiorit se slabší sprašovou pokrývkou. Průměrná roční teplota stanoviště je $8,6^{\circ}\text{C}$ a průměrné srážky 516 mm, při nízké vzdušné vlhkosti a častém suchu. Stanovištní lesní typ *Fageto-Quercetum*, 2S2 (podle typologického systému Lesoprojektu). Na konci druhé věkové třídy (věk 32 let) měl smrk 80% zastoupení. Porost je součástí hospodářské skupiny I A 100.

Rekreační hlediska splňuje jeho lokalizace v zóně intenzivní krátkodobé rekreace obyvatel brněnské aglomerace, především spádových obvodů okrajových sídlišť Lesná, Královo Pole a Řečkovice (Volný S. 1975). Je silně rekreačně využíván pro odpočinkovou, vycházkovou i sportovní rekreaci a zároveň slouží jako přístupová trasa k atraktivnějším lokalitám, např. Lesnického slavína i jako průchozí lokalita významné turistické trasy Brno — Soběšice — Útěchov — Vranov.

Výzkumné plochy založené v roce 1958 podle mezinárodní konvence byly vzhledem k stanovištní nejednotnosti umístěny mozaikovitě na základních dílcích 20×20 m, tj. 0,04 ha v sériích po osmi plochách pro

každý probírkový způsob, totožný se strukturálním typem předloženým v naší metodice.

Výzkumné plochy byly pro potřeby modelování vývoje smrkové monokultury a probírkové pokusy poprvé měřeny a zpracovány podle metodiky V y s k o t a M. (1949, 1966) v roce 1958, další měření periodicky následují v časové řadě let 1965, 1970, 1975 a 1980. Podle naší metodiky [V y s k o t I. 1980] je retrospektivně zpracováno měření z roku 1958, jehož výsledky jsou předloženy v této práci. Následující pentádní šetření budou předmětem dalších postupných zpracování.

ANALÝZA VÝSLEDKŮ ŠETŘENÍ A JEJICH POSOUZENÍ

Počáteční stav časové řady šetření je charakterizován statickým pojetím strukturální komparace, jež poskytuje prvotní pohled na diferenční struktury a slouží především jako ověření správnosti řešení problematiky i stanovené metodiky.

Údaje výchozích biometrických veličin, které jsou postupně vkládány do komparativních vztahů, jsou přehledně uspořádány v tabulkách I—IV. Hodnoty jsou vyčísleny v příslušných stromových třídách na skutečnou plochu, pro dimenze průměrného stromu každé třídy a nakonec přepočteny na modelové zastoupení smrku 100 % na 1 ha. Kvantifikaci běžného periodního přírůstu bude možno sledovat až v návaznosti na následné pentádní měření.

STABILITA POROSTU

Komparace stability porostu je numericky zhodnocena v tabulce V. Hodnoty štíhlostního koeficientu se liší jen málo. Relativně nejlepší je strukturální typ B jak v jednotlivých stromových třídách, tak celkově. Nejvyšší hodnoty, tzn. nižší stability, dosahuje strukturální typ A, i když v první stromové třídě spolu s typem D (kontrolním) je zjištěno porostní optimum.

ZDRAVOTNÍ STAV POROSTU

Zdravotní stav komparovaných ploch je sledován v tabulce VI. První sanitární zásah je v počtu stromů hynoucích a uhynulých nejsilnější ve strukturálním typu B a činí 4,2 % stromového inventáře, následuje typ C s 3,6 %. Na této ploše je zase soustředěn největší objem nahodilé těžby (5,1 %). Kontrolní typ D, který současně vykazuje nejnižší procento mortality jak v počtu, tak i v objemu, je ovlivněn skutečností, že jsou zde odstraňovány pouze stromy uhynulé.

DIFERENCIACE ČETNOSTI STROMŮ POROSTU

Přehled četnosti stromového inventáře je soustředěn v tabulce VII. Zde se výrazně prokazuje priorita strukturálního typu B s nejnižším celkovým počtem stromů (2566 jedinců). Příznivé je i rozložení četností

I. Přehled biometrických veličin strukturálního typu A. — A survey of biometrical characteristics of structural type A

Strukt. typ	Strom. třída	Počet stromů	Rozestup. číslo	Výčetní tloušťka d _{1,3}	Výška		Koruna			Štíhlostní koeficient	Ø hodnotní číslo	Ø hodnotní třída	Zásoba hroubí s k.	Uhynulé a hybnoucí (NT)		BPP na 1 ha
		ks	m	cm	střední	1. zel. přeslen	délka	šířka r = pol.	plocha korun proj.				m³	m³	ks	m³
					m				m²							
A	1	59		973,6	970,0	513,9	456,1	86,8		0,99	2,77	I	10,68			
		1	5,60	16,5	16,4	8,7	7,7	1,5					0,181			
		319		5 273,0	5 253,4	2 783,2	2 470,2	470,0	2 236				57,842			
	2	233		2 958,9	3 274,0	1 855,8	1 418,2	281,5		1,11	3,77	I	20,64			
		1	2,81	12,7	14,1	8,0	6,1	1,2					0,089			
		1262		16 025,3	17 731,8	10 050,9	7 680,9	1 524,6	5 974				111,785			
Ú	3	270		2 234,6	2 572,9	1 648,4	924,5	280,6		1,14	7,47	II	6,52			
		1	2,61	8,3	9,5	6,1	3,4	1,0					0,024			
		1462		12 102,4	13 934,7	8 927,7	5 007,1	1 519,8	4 797				35,312			
	Sa	562		6 167,1	6 816,9	4 018,1	2 798,8	648,9		1,10	5,47	II	37,84	0,57	11	
		1	1,81	11,0	12,1	7,1	5,0	1,2					0,067			
		3043		33 400,7	36 919,9	21 761,8	15 158,2	3 514,4	13 007				204,939	3,087	59	

1. řádek — na skutečné ploše, 2. řádek — hodnota Ø stromu, 3. řádek — přepočít na 1 ha.

II. Přehled biometrických veličin strukturálního typu B. — A survey of biometrical characteristics of structural type B

Struktur. typ	Strom. třída	Počet stromů	Rozestup. číslo	Výčetní tloušťka $d_{1,3}$	Výška		Koruna			Štíhlostní koeficient	Ø hodnotní číslo	Ø hodnotní třída	Zásoba hroubí s k.	Uhynulé a hybnoucí (NT)		BPP na 1 ha
		ks	m	cm	střední	1. zel. přeslen	délka	šířka $r = \text{pol.}$	plocha korun proj.				m³	m³	ks	m³
					m				m²							
B	1	65		1 077,8	1 089,7	603,8	485,9	100,8		1,01	2,76	I	12,21			
		1	5,48	16,6	16,8	9,3	7,5	1,6					0,188			
		333		5 521,5	5 582,5	3 093,3	2 489,2	516,2	2 598				62,551			
	2	243		3 155,1	3 394,5	1 965,1	1 429,4	303,2		1,08	3,73	I	22,64			
		1	2,84	13,0	14,0	8,1	5,9	1,2					0,093			
P	3	1244		16 163,4	17 389,8	10 067,0	7 322,8	1 553,3	6 267	1,13	6,52	II	115,984			
		193		1 781,3	2 007,1	1 307,4	699,7	204,9					5,94			
		1	3,18	9,2	10,4	6,8	3,6	1,1					0,031			
	Sa	989		9 125,6	10 282,3	6 697,7	3 584,6	1 049,7	3 595	1,08	4,68	II	30,430			
		501		6 014,2	6 491,3	3 876,3	2 615,0	608,9					40,79			
		1	1,97	12,0	13,0	7,8	5,2	1,2					0,081	0,79	21	
		2566		30 810,5	33 254,6	19 858,0	13 396,6	3 119,4	12 460				208,965	4,048	108	

1. řádek — na skutečné ploše, 2. řádek — hodnota Ø stromu, 3. řádek — přepočten na 1 ha.

III. Přehled biometrických veličin strukturálního typu C. — A survey of biometrical characteristics of structural type C

Struktur. typ	Strom. třída	Počet stromů	Rozestup. číslo	Výčetní tloušťka $d_{1,3}$	Výška		Koruna			Štíhlostní koeficient	Ø hodnotní číslo	Ø hodnotní třída	Zásoba hroubi s k.	Uhynulé a hy-noucí (NT)		BPP na 1 ha
		ks	m		střední	1. zel. přeslen	délka	šířka $r = \text{pol.}$	plocha korun proj.				m³	m³	ks	m³
					m				m²							
C	1	34		539,7	551,3	303,5	247,8	50,3		1,02	3,03	I	5,57			
		1	7,39	15,9	16,2	8,9	7,3	1,5					0,164			
		183		2 913,0	2 975,5	1 638,0	1 337,5	271,5	1 297				30,062			
	2	208		2 704,1	2 905,6	1 700,0	1 205,6	256,4		1,08	4,17	II	19,30			
		1	2,98	13,0	14,0	8,2	5,8	1,2					0,093			
		1123		14 594,6	15 682,2	9 175,3	6 506,9	1 383,8	5 554				104,166			
V	3	312		2 617,7	2 994,1	2 036,5	957,6	314,0		1,14	7,91	II	8,08			
		1	2,44	8,4	9,6	6,5	3,1	1,0					0,026			
		1684		14 128,3	16 159,9	10 991,5	5 168,4	1 694,6	5 594				43,610			
	Sa	554		5 861,5	6 451,0	4 040,0	2 411,0	620,7		1,09	6,20	II	32,950	1,66	20	
		1	1,83	10,6	11,6	7,3	4,3	1,1					0,059			
		2990		31 635,9	34 817,6	21 804,8	13 012,8	3 349,9	12 445				177,838	8,960	107	

1. řádek — na skutečné ploše, 2. řádek — hodnota Ø stromu, 3. řádek — přepočet na 1 ha.

IV. Přehled biometrických veličin strukturálního typu D. — A survey of biometrical characteristics of structural type D

Struktur. typ	Strom. třída	Počet stromů	Rozestup. číslo	Výčetní tloušťka $d_{1,3}$	Výška		Koruna			Štíhlostní koeficient	Ø hodnotní číslo	Ø hodnotní třída	Zásoba hroubí s k.	Uhynulé a hy-noucí (NT)		BPP na 1 ha
		ks	m		střední	1. zel. přeslen	délka	šířka $r = \text{pol.}$	plocha korun proj.							
					m				m²				m³	m³	ks	m³
D	1	51	5,64	855,5	845,4	447,2	398,2	78,4		0,99	2,77	I	9,64			
		1		16,8	16,6	8,8	7,8	1,5					0,189			
		314		5 283,4	5 221,1	2 761,9	2 459,3	484,2	2 427				59,536			
	2	191	2,91	2 496,4	2 701,9	1 522,5	1 179,4	237,7		1,08	3,93	I	18,23			
		1		13,1	14,2	8,0	6,2	1,2					0,095			
		1180		15 417,5	16 686,6	9 402,8	7 283,9	1 468,0	5 905				112,587			
K	3	290	2,36	2 401,1	2 710,0	1 787,2	922,8	289,0		1,13	8,21	II	7,08			
		1		8,3	9,4	6,2	3,2	1,0					0,024			
		1791		14 828,9	16 736,8	11 037,5	5 699,1	1 784,9	5 834				43,725			
	Sa	532	1,74	5 753,0	6 257,3	3 756,9	2 500,4	605,1		1,09	6,17	II	34,95	0,14	5	
		1		10,8	11,8	7,1	4,7	1,1					0,066			
		3285		35 529,8	38 644,5	23 202,2	15 442,3	3 737,1	14 166				215,848	0,866	32	

1. řádek — na skutečné ploše, 2. řádek — hodnota Ø stromu, 3. řádek — přepočít na 1 ha.

V. Tabelární komparace stability porostu podle strukturálních typů. — Tabular comparison of forest stand stability according to the structural types

Strom. třída	Strukturální typ A				Strukturální typ B				Strukturální typ C				Strukturální typ D			
	počet stromů ks	výčetní tloušťka $d_{1,3}$ cm	výška m	štíhl. koeficient	počet stromů ks	výčetní tloušťka $d_{1,3}$ cm	výška m	štíhl. koeficient	počet stromů ks	výčetní tloušťka $d_{1,3}$ cm	výška m	štíhl. koeficient	počet stromů ks	výčetní tloušťka $d_{1,3}$ cm	výška m	štíhl. koeficient
1	1 319	16,5 5 273,0	16,4 5 253,4	0,99	1 333	16,6 5 521,5	16,8 5 582,5	1,01	1 183	15,9 2 913,0	16,2 2 975,5	1,02	1 314	16,8 5 283,4	16,6 5 221,1	0,99
2	1 1262	12,7 16 025,3	14,1 17 731,8	1,11	1 1244	13,0 16 163,4	14,0 17 389,8	1,08	1 1123	13,0 14 594,6	14,0 15 682,2	1,08	1 1180	13,1 15 417,5	14,2 16 686,6	1,08
3	1 1462	8,3 12 102,4	9,5 13 934,7	1,14	1 989	9,2 9 125,6	10,4 10 282,3	1,13	1 1684	8,4 14 128,3	9,6 16 159,9	1,14	1 1791	8,3 14 828,9	9,4 16 736,8	1,13
Sa	1 3043	11,0 33 400,7	12,1 36 919,9	1,10	1 2566	12,0 30 810,5	13,0 33 254,6	1,08	1 2990	10,6 31 635,9	11,6 34 817,6	1,09	1 3285	10,8 35 529,8	11,8 38 644,5	1,09

1. řádek — hodnota $\varnothing$ stromu ve stromové třídě, 2. řádek — hodnoty přepočtené na 1 ha.

VI. Tabulární komparace zdravotního stavu porostu podle strukturálních typů vyjádřeného výší těžby nahodilé. — Tabular comparison of forest stand health condition according to the structural types, expressed by the output of incidental felling

Strom. třída	Strukt. typ A				Strukt. typ B				Strukt. typ C				Strukt. typ D			
	objem m ³	% celkem	počet ks	% celkem	objem m ³	% celkem	počet ks	% celkem	objem m ³	% celkem	počet ks	% celkem	objem m ³	% celkem	počet ks	% celkem
Sa	3,087	1,5	59	1,9	4,048	1,9	108	4,2	8,960	5,1	107	3,6	0,866	0,4	32	1,0

Hodnoty přepočtené na 1 ha.

v první a druhé stromové třídě. K úrovni typu B silně konverguje strukturální typ A, a to jak rozložením četností, tak počtem stromů v první stromové třídě. Nejnižším zastoupením v této třídě se vyznačuje plocha C; spolu s typem kontrolním mají nejnevýhodnější rozložení počtu stromů.

VÝŠKOVÁ DIFERENCIACE POROSTU

Diferenciace výškových dimenzí stromů i korun je sledována v tabulce VIII. Příznivé výškové parametry jsou soustředěny opět ve strukturálním typu B (střední výška 13,0 m, výška nasazení koruny 7,8 m), ostatní typy se jen nevýznamně liší v dílčích ukazatelích. Stejně tendence jsou zřetelné i v jednotlivých stromových třídách.

ŠÍŘKOVÁ DIFERENCIACE POROSTU

Komparace šířkových analýz jako důležitých činitelů uspořádání korunové etáže je sledována v tabulce IX. Největší šířky korun jsou zřejmě u strukturálních typů A a B, nižší pak u typů C a D. Ve stro-

VII. Tabulární komparace diferenciace četnosti stromů porostu podle strukturálních typů. — Tabular comparison of differentiation of tree frequency in forest stand according to the structural types

Stromová třída	Strukt. typ A		Strukt. typ B		Strukt. typ C		Strukt. typ D	
	četnost stromů	%	četnost stromů	%	četnost stromů	%	četnost stromů	%
1	319	10,5	333	13,0	183	6,1	314	9,6
2	1262	41,5	1244	48,5	1123	37,6	1180	35,9
3	1462	48,0	989	38,5	1684	56,3	1791	54,5
Sa	3043	100	2566	100	2990	100	3285	100

Hodnoty přepočtené na 1 ha.

VIII. Tabelární komparace výškové diferenciacie porostu podle strukturálních typů.
tural types

Stromová třída	Strukturální typ A				Strukturální typ B			
	počet str. ks	střední výška m	výška 1. zel. přeslenu m	délka koruny m	počet str. ks	střední výška m	výška 1. zel. přeslenu m	délka koruny m
1	1 319	16,4 5 253,4	8,7 2 783,2	7,7 2 470,2	1 333	16,8 5 582,5	9,3 3 093,3	7,5 2 489,2
2	1 1262	14,1 17 731,8	8,0 10 050,9	6,1 7 680,9	1 1244	14,0 17 389,8	8,1 10 067,0	5,9 7 322,8
3	1 1462	9,5 13 934,7	6,1 8 927,7	3,4 5 007,1	1 989	10,4 10 282,3	6,8 6 697,7	3,6 3 584,6
Sa	1 3043	12,1 36 919,9	7,1 21 761,8	5,0 15 158,2	1 2566	13,0 33 254,6	7,8 19 858,0	5,2 13 396,6

1. řádek — hodnota $\bar{x}$ stromu ve str. třídě, 2. řádek — hodnoty přepočtené na 1 ha.

mových třídách se interval šířek pohybuje rovnoměrně, podstatnější odchylku mezi první a druhou stromovou třídou pozorujeme na ploše B.

DISTANČNÍ DIFERENCIACE POROSTU

Je předmětem číselného porovnání v tabulce X. Průměrné rozestupové číslo porostu dosahuje maximální hodnoty (1,97) ve strukturálním typu B. Rovnoměrnost rozmístění stromů potvrzují i údaje rozestupu v jeho jednotlivých stromových třídách. Příznivé uspořádání stromového inventáře lze konstatovat i v typu A. Typy C a D naopak nepříznivě soustřeďují hustotu do nižších stromových tříd.

ZÁPOJ A ZAKMENĚNÍ

Nejnižší zápoj v rámci současných relací je zřejmý ve strukturálních typech B a C (tabulka XI). Výrazně vyšších hodnot dosahuje typ A, což je důsledkem slabé intenzity zásahu, a především typ D bez úmyslného zásahu, kde zápoj závisí na přirozeném prořezávání. Stejně relace se objevují i u zakmenění porostu, kde je současně nejvhodnější stav ve strukturálním typu B.

JAKOSTNÍ KLASIFIKACE STROMŮ

Srovnání hodnotových ukazatelů jakosti je uvedeno v tabulce XII. Kvalita porostu se převážně soustřeďuje ve strukturálních typech B a A,

Strukturální typ C				Strukturální typ D			
počet str. ks	střední výška m	výška 1. zel. přeslenu m	délka koruny m	počet str. ks	střední výška m	výška 1. zel. přeslenu m	délka koruny m
1 183	16,2 2 975,5	8,9 1 638,0	7,3 1 337,5	1 314	16,6 5 221,1	8,8 2 761,9	7,8 2 459,3
1 1123	14,0 15 682,2	8,2 9 175,3	5,8 6 506,9	1 1180	14,2 16 686,6	8,0 9 402,8	6,2 7 283,9
1 1684	9,6 16 159,9	6,5 10 991,5	3,1 5 168,4	1 1791	9,4 16 736,8	6,2 11 037,5	3,2 5 699,1
1 2990	11,6 34 817,6	7,3 21 804,8	4,3 13 012,8	1 3285	11,8 38 644,5	7,1 23 202,2	4,7 15 442,3

o čemž svědčí velikost průměrných hodnotních čísel (4,68 a 5,47). Hodnotní třídou se doposud komparované typy téměř neliší ani v porostním průměru, ani v jednotlivých stromových třídách.

PRODUKČNÍ DETERMINACE POROSTU

V této první fázi sledování bez možnosti vyčíslení běžného periodního přírůstu posuzujeme produkci porostní zásobou v jednotlivých typech po realizovaném zásahu (tabulka XIII). Pomineme-li relativně nejvyšší zásobu na ploše kontrolní bez výchovného zásahu, kdy úbytek objemu je ovlivněn opět pouze přirozeným prořezáváním a prakticky se téměř neprojeví, pak je maximum zásoby zřejmé ve strukturálním typu B (208,965 m³). Typ A hodnotou 204,939 m³ se pak tomuto maximu přibližuje. Nízkou úroveň produkce kmenové biomasy ve strukturálním typu C (177,838 m³) lze osvětlit intenzivním zralostním výběrem v silných dimenzích vyšších stromových tříd.

SOUHRNNÉ ZHODNOCENÍ

Zaměříme-li se na vyhodnocení rekreačních kritérií porostní struktury tak, jak jsou prezentovány v koncepci řešené problematiky, docházíme k výsledkům, které prokazují především prioritu strukturálního typu B ve většině ukazatelů, v jednotlivých aspektech se příznivé hodnoty pohybují i v typech A a C. Přednosti strukturálního typu B se projevují ve stabilitě porostu, v hlediscích prostorového optima, tedy průhlednosti, průchodnosti i disponibilního prostoru. V porostní stromové

IX. Tabelární komparace šířkové diferenciacie porostu podle strukturálních typů. — Tabular comparison of forest stand diameter differentiation according to the structural types

Strom. třída	Strukturální typ A			Strukturální typ B			Strukturální typ C			Strukturální typ D		
	počet stromů ks	šířka koruny r = pol. m	šířka koruny celkem m	počet stromů ks	šířka koruny r = pol. m	šířka koruny celkem m	počet stromů ks	šířka koruny r = pol. m	šířka koruny celkem m	počet stromů ks	šířka koruny r = pol. m	šířka koruny celkem m
1	1 319	1,5 470,0	3,0 940,0	1 333	1,6 516,4	3,2 1032,8	1 183	1,5 271,5	3,0 543,0	1 314	1,5 484,2	3,0 968,4
2	1 1262	1,2 1524,6	2,4 3049,2	1 1244	1,2 1533,3	2,4 3066,6	1 1123	1,2 1383,8	2,4 2767,6	1 1180	1,2 1468,0	2,4 2936,0
3	1 1462	1,0 1519,8	2,0 3039,6	1 989	1,1 1049,7	2,2 2099,4	1 1684	1,0 1694,6	2,0 3389,2	1 1791	1,0 1784,9	2,0 3569,8
Sa	1 3043	1,2 3514,4	2,4 7028,8	1 2566	1,2 3119,4	2,4 6238,8	1 2990	1,1 3349,9	2,2 6699,8	1 3285	1,1 3737,1	2,2 7474,2

1. řádek — hodnoty $\varnothing$ stromu ve stromové třídě, 2. řádek — hodnoty přepočtené na 1 ha.

X. Tabelární komparace distanční diferenciacie porostu podle strukturálních typů. — Tabular comparison of forest stand spacing differentiation according to the structural types

Strom. třída	Strukturální typ A			Strukturální typ B			Strukturální typ C			Strukturální typ D		
	počet stromů ks	plocha 1 ha v m ²	rozstup. číslo m	počet stromů ks	plocha 1 ha v m ²	rozstup. číslo m	počet stromů ks	plocha 1 ha v m ²	rozstup. číslo m	počet stromů ks	plocha 1 ha v m ²	rozstup. číslo m
1	319	10 000	5,60	333	10 000	5,48	183	10 000	7,39	314	10 000	5,64
2	1262	10 000	2,81	1244	10 000	2,84	1123	10 000	2,98	1180	10 000	2,91
3	1462	10 000	2,61	989	10 000	3,18	1684	10 000	2,44	1791	10 000	2,36
Sa	3043	10 000	1,81	2566	10 000	1,97	2990	10 000	1,83	3285	10 000	1,74

Hodnoty přepočtené na 1 ha.

XI. Tabelární komparace zápoje a zakmenění podle strukturálních typů. — Tabular comparison of forest stand canopy and density according to the structural types

Strom. třída	Strukturální typ A		Strukturální typ B		Strukturální typ C		Strukturální typ D	
	zápoj %	zakmenění	zápoj %	zakmenění	zápoj %	zakmenění	zápoj %	zakmenění
Sa	130	1,21	124	1,07	124	1,11	141	1,31

Hodnoty přepočtené na 1 ha.

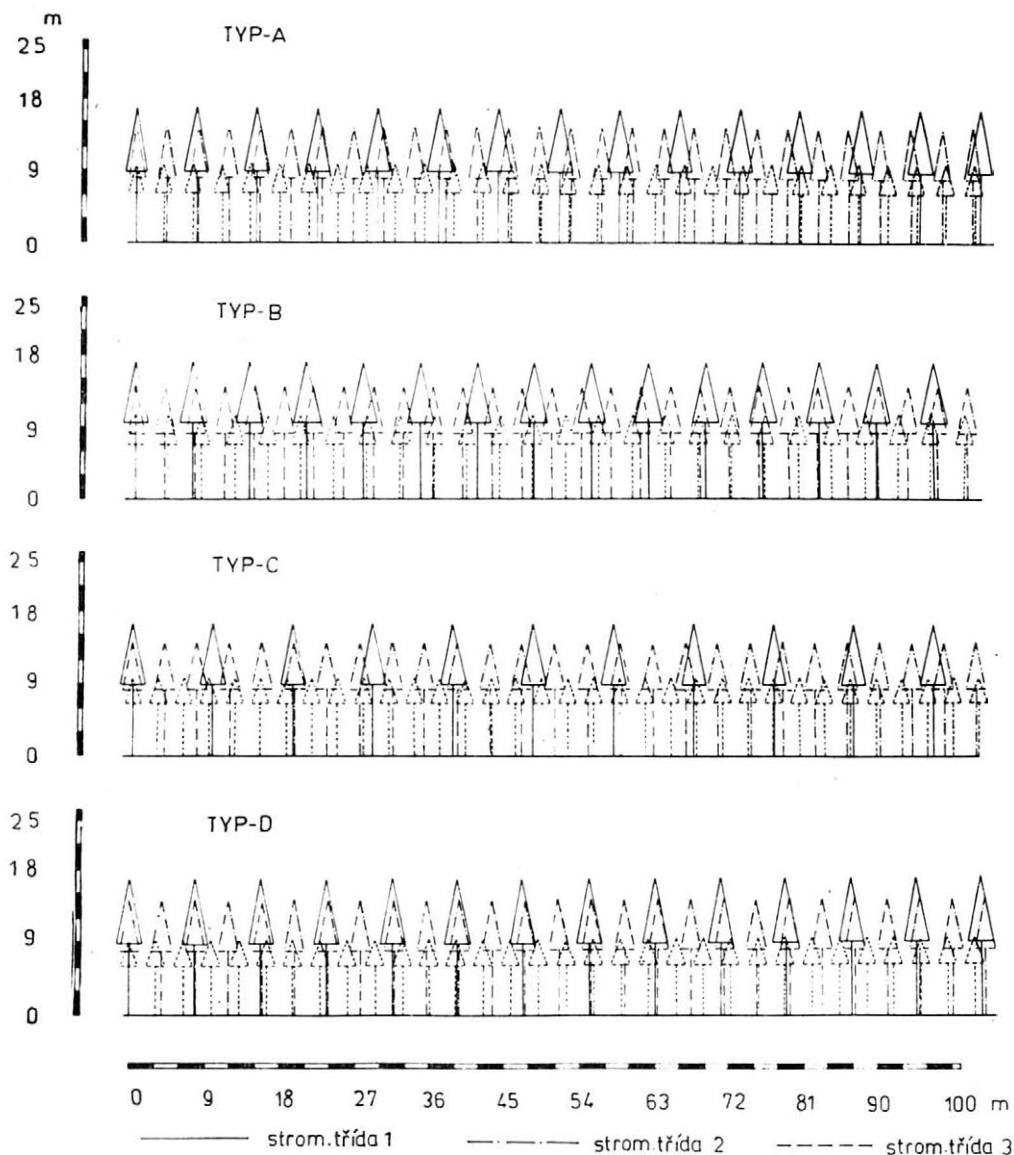
XII. Tabelární komparace jakostní klasifikace porostu podle strukturálních typů. — Tabular comparison of forest stand quality classification according to the structural types

Strom. třída	Strukturální typ A		Strukturální typ B		Strukturální typ C		Strukturální typ D	
	Ø H. č.	Ø H. t.	Ø H. č.	Ø H. t.	Ø H. č.	Ø H. t.	Ø H. č.	Ø H. t.
1	2,77	I	2,76	I	3,03	I	2,77	I
2	3,77	I	3,73	I	4,17	II	3,93	I
3	7,47	II	6,52	II	7,91	II	8,21	II
Sa	5,47	II	4,68	II	6,20	II	6,17	II

XIII. Tabelární komparace produkční determinace porostu podle strukturálních typů. — Tabular comparison of determination of forest stand production according to the structural types

Stromová třída	Strukturální typ A		Strukturální typ B		Strukturální typ C		Strukturální typ D	
	zásoba	BPP	zásoba	BPP	zásoba	BPP	zásoba	BPP
	m ³							
1	0,181	—	0,188	—	0,164	—	0,189	—
	57,842	—	62,551	—	30,062	—	59,536	—
2	0,089	—	0,093	—	0,093	—	0,095	—
	111,785	—	115,984	—	104,166	—	112,587	—
3	0,024	—	0,031	—	0,026	—	0,024	—
	35,312	—	30,430	—	43,610	—	43,725	—
Sa	0,067	—	0,081	—	0,059	—	0,066	—
	204,939	—	208,965	—	177,838	—	215,848	—

1. řádek — hodnota Ø stromu stromové třídy, 2. řádek — hodnoty přepočtené na 1 ha.



1. Bioinženýrské modely prostorově rekreační struktury porostu: A — strukturální model s aplikací metody výchovy probírkou úrovnňovou pozitivním výběrem, B — strukturální model s aplikací metody výchovy probírkou podúrovnňovou, C — strukturální model s aplikací metody výchovy probírkou úrovnňovou negativním výběrem, D — strukturální model kontrolní. — Bio-engineering models of the recreational structure of forest stand: A — structural model of forest stand tended by crown thinning with positive selection, B — structural model of forest stand tended by low thinning, C — structural model of forest stand tended by crown thinning with negative selection, D — control structural model

diferenciaci i četnosti stromů, jež sledují kritéria monotónnosti a jednotvárnosti porostu i jeho proslunění, se opět typ B ukazuje jako nejvýhodnější. Tento závěr potvrzují i hodnoty zápoje a zakmenění. Strukturální typ A má prioritní postavení z hlediska zdravotního stavu, v ostatních kritériích se pak společně s typem C kvalitativně přibližuje vedoucímu typu B.

Ukazatelé jakostní klasifikace a produkční determinace potvrzují, že i po stránce primární funkce porostu se opět nejlépe projevuje strukturální typ B, těsně následován typem A.

Shrme-li hodnocení rekreačních, jakostních i produkčních kritérií, můžeme dojít k závěru, že podle jednorázového šetření je relativně nejvhodnějším strukturálním typem typ B, tedy výchova porostu podúrovňovou probírkou mírné intenzity. S tímto konstatováním ovšem není možno se jednoznačně spokojit, zejména z hlediska proponovaných zásahů v další časové řadě. První výchovný zásah se projevuje ve struktuře porostu zcela staticky, bez možnosti uplatnění plasticity a akomodace porostních prvků a prostředí, zvýrazňuje okamžité důsledky intenzity i způsobu zásahů, které se nemusí vždy objektivně projevit v hodnotách jednotlivých ukazatelů rekreačních a produkčních.

Přesto lze reálně konstatovat, že koncepce i metodika práce byly ověřeny jako objektivně využitelné pro řešení problému optimalizace struktury předmyšlných smrčín s ohledem na jejich rekreační funkci nejen v zónách intenzivní rekreace, ale i v běžně rekreačně využívaných porostech hospodářského lesa.

Došlo dne 30. 6. 1980

Literatura

1. BĚLOV, S. V.: Ocenka higieničeskoj roli lesa. Les. choz. 1, 1964
2. BLANKMEISTER, J.: Die Fichtenwirtschaft unter forstlichem, ertragskundlichem, landeskulturelem und sozialem Aspekt. Arch. Natursch. u. Landsch. — Forsch. Bd. 11, 1971, č. 4, s. 251-272
3. BOČEK, J.: Perspektivy rozvoje lesního hospodářství v ČSR. Lesnická práce, 58, č. 12, 1979, s. 529-533
4. BRÜCKNER, J.: Forests and recreation. Forst- und Holzwirt, 31, 1976, č. 23, s. 477-480
5. BURCH, R. W. — WAGAR, A. J. — HERMANN, K. R.: Forests and future resource conflicts. Oregon State University, Corvallis, Oregon 1976
6. DOUGLASS, R. W.: Forest recreation. Second edition. Pergamon Press, 1977, 336 s.
7. FS ČSSR: Zákon č. 61/77 Sb. Lesní zákon Praha 1977, s. 305-313
8. GALPERIN, M. I. — NIKOLIN, A. A.: Landšaftnaja taxacija lesoparkovyh nasaždenij. Sverdlovsk, 1971 (Uralskij lesotechničeskij institut)
9. HULÍNSKÝ, B.: Rekreační lesy a HÚL. Sborník Křtiny 1976
10. JACOB, H.: Bemerkungen zu waldbaulich-ästhetischen Problemen in Erholungswäldern. Natur. Landsch., 46, 1971, č. 7, s. 181-184
11. JACOB, H.: Zum Erlebnispotential von Waldbeständen. Allg. Forstz., 28, 1973, č. 15/16, s. 357-359
12. JAKŠ, F.: Rozvoj lesů do r. 1990. SZN Praha, 1979
13. KELLOMÄKI, S.: Recreational potential of a forest stand. Silva Fenn. 12, 1978, č. 3, s. 179-186
14. MAJER, V.: Výsledky výzkumu rekreace v lesích ČSR. In Sborník Křtiny 1976
15. MÍCHAL, I.: Rekreační využitelnost lesa a jeho estetická hodnota. I. část. Lesnictví, 19, 1973, č. 9, s. 767-780
16. MÍCHAL, I.: Rekreační využitelnost lesa a jeho estetická hodnota. II. část, Lesnictví, 20, 1974, č. 4, s. 383-405

17. MRÁČEK, Z.: Rekreační funkce lesů a jejich hodnota. Studijní informace — Lesnictví, 1971, č. 2, ÚVTI
18. MRÁČEK, Z.: Hodnocení rekreační funkce lesa. In: Lesy a lesní hospodářství v rozvoji současné společnosti. Zbraslav-Strnady, VÚLHM 1971, s. 93-104
19. NOŽIČKA, J.: Původní výskyt smrku v Českých zemích. Les. aktuality 21, SZN Praha 1972
20. RODIČKIN, I. D.: Stroitelstvo lesoparkov v SSSR. Lesnaja promyšlenost, Moskva 1972, 179 s.
21. RUBCOV, L. I. — ATAMARJUK, J. A. — KOBYLINA, N. F.: Landšaftnoje formirovanije lesnyh nasaždenij pri rubkach uchoda. Les. choz., 19, 1967, č. 3, s. 28-31
22. SMIRNOV, I. J.: Rozvitie sanitarno-gigieničeskich i rekreacionnyh funkcij lesov. Les. choz. 28, 1975, č. 6, s. 44-48
23. STOLINA, M.: Podmienky aktivizácie škodlivých činiteľov a odolnosť potenciál lesných porastov v aspektoch hospodársko-úpravnického plánovania ochrany lesa. Doktorská dis. práce, Zvolen, 1979
24. TARAN, I. V. — SPIRIDONOV, V. N.: Ustojčivost rekreacionnyh lesov. Novosibirsk, Izd. Nauka 1977, s. 177
25. TELIŠEVSKIJ, D. A.: Recreation in production forests. Les. choz., 1976, č. 3, s. 76-79
26. TJULPANOV, N. M.: Lesoparkovoje chozajstvo. Leningrad, Stroizdat, 1975, 159 s.
27. VOLNÝ, S.: Generel rekreačních lesů ŠLP Křtiny — VŠZ v Brně. Brno 1975
28. VOLNÝ, S.: Zajištění rekreační úlohy lesů v systému lesního hospodářství. Sborník z konf. Zvyšování produkční schopnosti lesa, Havířov, 1976, s. 234-246
29. VOLNÝ, S.: Některé rekreační vztahy mezi městem a lesy na příkladu brněnské průmyslové aglomerace. Lesnictví, 24, 1978, č. 10, s. 861-876
30. VOLNÝ, S.: Studium lesních ekosystémů lužních a pahorkatinných lesů ve vztahu k rekreační funkci a krajině. Závěrečná zpráva VÚ, les. fak. VŠZ Brno, 1980
31. VYSKOT, I.: Srovnání různých probírek ve smrčině sušší oblasti. Dipl. práce 1972, LF VŠZ Brno
32. VYSKOT, I.: Srovnání různých probírek ve smrčině sušší oblasti. Lesnická práce, 55, 1976, č. 1, s. 18-21
33. VYSKOT, I.: Struktura předmyšlní stejnověkové smrčiny vzhledem k její rekreační funkci — počáteční stav. Kandidátské minimum, les. fak. VŠZ Brno, 1980
34. VYSKOT, M. — VYSKOT, I.: Growth and development of a norway spruce stand in the Fageto-Quercetum group under different stand management practices. Lesnictví, 19, 1973, č. 11, s. 981-1002
35. VYSKOT, M. — VYSKOT, I.: Vývoj různě probírané smrkové monokultury sušší oblasti. Lesnictví, 21, 1973, č. 8-9, s. 689-715
36. VYSKOT, M.: Metodika zakládání a vyhodnocování výzkumných probírkových ploch. Sborník VŠZ, řada C, č. 1, 1966
37. VYSKOT, M. a kol.: Základy růstu a produkce lesů, SZN, Praha 1971
38. ZACHAR, D. — KREČMER, V.: Rekreační funkce lesa. Návrh nové lesnické terminologie. ÚVTIZ, Praha 1980

VYSKOT, I. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno). Рекреационный эффект различных структур еловой монокультуры. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 439-460.

Лесное хозяйство до сих пор воспринималось как однофункциональное с приоритетной целью производства древесины. Общественное потребление вызывает необходимость в реализации многофункционального лесного хозяйства, которое приведет к сбалансированности производственных и непроизводственных функций леса. Рекреационная функция относится к важнейшим в отношении между лесом и человеком.

Структура насаждений хозяйственного леса была оптимизирована с производственной точки зрения, в связи с чем не гарантируется оптимальная его структура с точки зрения рекреации.

Выбранные экспериментальные площади в насаждении 217a2 лесотехнического центра Ржековице Учебного лесхоза Крштины удовлетворяют требуемые модельные условия. Дело касается оригинального монокультурного ельника, одновозрастного и однородного, в припевающем возрасте, интенсивно используемого жителями брненской агломерации для отдыха.

Методика работы основана на параллельном сравнении рассматриваемых, непосредственно измеримых биометрических величин, характеризующих рекреационные, качественные и производственные критерии. Сопоставляются биометрические величины модельных структурных типов А, В, С, D, отличающихся между собой способом ухода за насаждением. Отдельные типы охватывают верховые прореживания путем положительного и отрицательного отборов, низовое прореживание и естественное изреживание на контрольной площади. Наблюдения за структурой насаждения относятся к периоду 1958—1980 гг.

В современной фазе предметом обработки является статистическое обследование начального состояния после первого вмешательства в 1958 году.

Результаты сравнения структурных типов с рекреационных, качественных и производственных аспектов показывают, что у абсолютного большинства компонентов лучше всего проявляется структурный тип В, следовательно тип, в котором проводилось низовое прореживание. По некоторым признакам к нему очень приближаются типы А и С. Однако эти результаты пока что нельзя считать решающими. Первая рубка ухода на структуру насаждения влияет статически, без возможности проявления пластичности и приспособления насаждения. Все же можно реально констатировать, что концепция работы, равно как и методика разработки, для решения проблемы оптимизации структуры приспевающих разновозрастных ельников в рекреационном и производственном отношениях объективно применимы. Результаты обследования и достоверность методического подхода при практическом применении позволяют детерминировать и планировать рубки ухода, ведущие к обеспечению требуемой многофункциональности насаждения. Достоверность рассматриваемых биометрических величин, характеризующих рекреационный эффект лесонасаждения, позволяет их использование в качестве исходного материала для полной рекреационной таксации лесов — необходимой составной части лесохозяйственных планов и прочей лесо-инженерной деятельности при новом восприятии многоцелевой функции лесного фонда.

всеобщественная функция лесов; еловая монокультура; рекреация; модели

VYSKOT, I. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Recreational Effect of Spruce Monoculture of Various Structures*. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 439-460.

Forest management has been a branch with sole function up to now, with the principal target of timber production. The society requires to create the forest management with several functions, which will bring into harmony the productive and non-productive functions of the forest. The recreational function is the most important one in the relationship forest — man.

The structure of commercial forest stands has been optimized with regard to production so that no optimum structure for recreation is offered.

Spruce is a principal tree species in the forests in this country, representing in the CSR 56.03 % of tree species and 50.10 % of the total allowable cut. However this tree species is little resistant and stable, suffers from calamities and is strongly sensitive to immissions. Spruce monocultures and stands with prevailing spruce of medium age can be found at all recreational localities. Spruce stands can be characterized by a weak recreational effect which ensues from low stability and bad health conditions, from single layer of tree-crowns, dense canopy, lack of space, limited space and other negative traits. Therefore the structure of these spruce stands should be examined not only in view of production but also of recreation.

The required model conditions are fulfilled by the research areas in forest stand 217 a2 belonging to the silvicultural center Rečkovice of the School Forest Enterprise Křtiny. The forest stand is original spruce monoculture, coeval and homogeneous, of immature age, frequented intensively for recreation by the population of the Brno town agglomeration.

The methods of examination comprised parallel comparison of the explicated, directly mensurable biometric characteristics which demonstrate the recreational, quality and production criteria. The biometric characteristics of the model structural types A, B, C, D were compared, differing in the tending measures applied. The measures include crown thinnings with positive and negative selection, low thinning and natural thinning on the control area. The stand structure was followed in the time series 1958—1980.

At present the statical examination of the original state, after the first tending measure in 1958, is being processed.

The results of comparison of the structural types in view of recreation, quality and production show that as to most components the structural type B is best, i. e. the type tended by low thinning. In some aspects, the types A and C approach the latter type. However, these results cannot be taken as decisive. The effect of the first tending measure on stand structure is statical, not reflecting the plasticity and accommodation of the forest stand. Nevertheless it can be stated that the conception of the work and the methods used can be applied objectively to solving the problem of the optimum structure of immature coeval spruce stands from the aspects of recreation and production. The results of the investigation and the significance of the methods applied in practice help to determine and plan silvicultural practices for securing the required several functions of the stand. The significance of the explicated biometric characteristics indicating the recreational effect of the stand makes it possible to use them as a base for the comprehensive recreational taxation of forests — indispensable part of the forest management plans and other activities in the field of forest engineering when the function of the forest resource is taken as manifold.

societal function of forests; spruce monoculture; recreation; models

VYSKOT, I. (Lesnická fakulta VŠZ, Brno): *Erholungseffekt verschiedener Strukturen der Fichtenmonokultur*. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 439-460.

Die Forstwirtschaft wurde bisher als monofunktionelle Wirtschaft mit dem Prioritätsziel der Holzproduktion geführt. Das gesellschaftliche Bedürfnis ruft die Notwendigkeit der Realisation einer polyfunktionellen Forstwirtschaft hervor, die zur Harmonie von Produktions- und Außerproduktionsfunktionen des Waldes führen wird. Die Erholungsfunktion gehört zu den wichtigsten in der Beziehung des Waldes und des Menschen.

Die Bestandesstruktur des Wirtschaftswaldes wurde mit Rücksicht auf die Produktion optimiert, so daß eine optimale Struktur hinsichtlich der Erholung nicht gewährleistet ist.

Die Schlüsselholzart unserer Wälder stellt die Fichte dar, die in der ČSR 56,03 % der Holzartenvertretung und 50,10 % des gesamten Nutzungsetats darstellt. Sie ist jedoch wenig resistent und wenig stabil, leidet durch Kalamitäten und ist stark empfindlich gegenüber Exhalationen. Fichtenmonokulturen und Bestände mittleren Alters mit überwiegender Fichte finden wir in allen Erholungszonen und Gebieten. Die Fichtenbestände sind durch ungenügenden Erholungseffekt charakterisiert, der durch die schlechte Stabilität, durch den schlechten Gesundheitszustand, durch die Einschichtigkeit der Kronen, durch den dichten Schluß, durch Mangel an Raum und durch seine Geschlossenheit und weitere negative Merkmale bedingt ist. Deswegen ist es unerlässlich, die Struktur dieser Fichtenbestände nicht nur hinsichtlich der Produktion, sondern auch hinsichtlich der Erholung zu untersuchen.

Die ausgewählten Untersuchungsflächen im Bestand 217 az des Reviers Rečkovice des Schulforstbetriebes Křtiny erfüllen die erforderlichen Modellbedingungen. Es handelt sich um eine autochthone gleichaltrige und gleichartige Fichtenmonokultur, im Vornutzungsalter, die von den Bewohnern der Brünner Agglomeration intensiv zur Erholung ausgenutzt wird.

Die Arbeitsmethodik beruht auf der parallelen Komparation explizierter, direkt meßbarer biometrischer Größen, die die Erholungskriterien, sowie auch die Produktions- und Qualitätskriterien charakterisieren. Verglichen werden biometrische Größen der Modellstrukturtypen A, B, C, D, die sich durch die Art der Bestandeserziehung voneinander unterscheiden. Die einzelnen Typen umfassen Hochdurchforstungen durch positive und durch negative Auslese, die Niederdurchforstung und die natürliche Lichtstellung auf der Kontrollfläche. Das Verfolgen der Bestandesstruktur umfaßt die zeitliche Reihe 1958—1980.

In der gegenwärtigen Phase stellt den Gegenstand der Bearbeitung die statistische Ermittlung des Anfangszustandes dar, und zwar nach dem ersten Eingriff im Jahre 1958. Die Ergebnisse der Komparation von Strukturtypen hinsichtlich der Erholung, der Qualität und der Produktion beweisen, daß sich in absoluter Mehrzahl der Komponenten am besten der Strukturtyp B äußert, d. h. der durch Niederdurchforstung erzogene Typ. In einigen Aspekten nähern sich ihm sehr die Typen A und C. Diese Ergebnisse können jedoch vorläufig nicht als entscheidend betrachtet werden. Der erste Durchforstungseingriff beeinflußt die Bestandesstruktur statisch, ohne daß sich die Plastizität und die Akomodation des Bestandes geltend

machen kann. Trotzdem kann real festgestellt werden, daß die Konzeption der Arbeit und die Methodik der Bearbeitung für die Lösung des Problems der Optimierung der Struktur gleichaltriger Fichtenbestände im Vornutzungsalter hinsichtlich Erholung und Produktion objektiv anwendbar sind. Die Ergebnisse der Forschung und die Beweiskraft des methodischen Verfahrens ermöglichen es, in der praktischen Anwendung die Erziehungseingriffe zu determinieren und zu planen, die zur Sicherungstellung der geforderten Multiplizität von Funktionen führen. Die Signifikanz der explizierten biometrischen Größen, die den Erholungseffekt des Bestandes charakterisieren, ermöglicht ihre Ausnützung als Unterlagen für eine vollständige Erholungstaxation der Wälder — einen unentbehrlichen Bestandteil der Forstwirtschaftspläne und für sonstige forstliche Ingenieur Tätigkeiten bei der neuen Auffassung der Mehrzweckfunktion des Waldfonds.

gesamtgesellschaftliche Funktionen der Wälder; Fichtenmonokultur; Erholung; Modelle

Adresa autora:

Ing. Ilja V y s k o t, lesnická fakulta VŠZ, Lesnická 37, 662 66 Brno

V. Krečmer, J. Křeček

KREČMER, V. — KŘEČEK, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). *Lesnatost jako hydrologická charakteristika povodí*. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 461-470.

Autoři kriticky hodnotí lesnatost jako hydrologickou charakteristiku povodí, zvláště s ohledem na vliv lesů na průměrný roční odtok (vodnost toků). Zaměřují se zejména na statistickou metodu hodnocení lesnatosti podle síťových hydrometrických měření. Na základě rozboru a diskuse v literatuře uváděných výsledků docházejí k závěru, že statistická metoda operuje s nehomogenními soubory. Ve studii se analyzují předpoklady kvantitativního vlivu lesů na vodnost toků a rozebírají se pravděpodobné příčiny zásadního rozporu mezi závěry z matematicko-statistických analýz vlivu lesnatosti povodí na jeho hydrologické charakteristiky a závěry z experimentálních povodí. Autoři dovozují, že metoda statistické analýzy souborů povodí různé lesnatosti podle síťových měření nemůže dát průkazné výsledky a může vést k neadekvátnímu hydrologickému hodnocení lesnatosti povodí i k mylné interpretaci hydrologických účinků lesů.

hydrologie; lesnatost; povodí

Lesy byly odedávna spojovány s vodním režimem krajiny. Během druhé poloviny 19. století s rozvojem organizovaných hydrologických služeb dochází k rozsáhlé diskusi o vlivu lesů na podnebí a vodní režim krajiny, která přetrvává dodnes.

Klasická metoda párových povodí se srovnáváním odtokových charakteristik povodí podstatně odlišné lesnatosti uvedla tuto veličinu jako hydrologickou charakteristiku vlivu lesa do všeobecného užívání. Později začaly být využívány hydrometrické síťové údaje pro statistické hodnocení odtokových charakteristik povodí různé lesnatosti. Tato metoda slibuje zodpovězení základních otázek hydrologického vlivu lesa v povodích bez náročných experimentálních projektů; používá se jí i v našich lesnicko-hydrologických studiích (Valčíček 1972, Běle 1979).

Lesnatost povodí, tj. podíl plochy povodí zaujímané lesním fondem, se vlivem těchto postupů zafixovává v hydrologické literatuře jako základní hydrologická charakteristika lesnického obhospodařování plochy povodí.

Chceme upozornit na vážná rizika v interpretacích těchto statistických postupů s možností neadekvátního hydrologického hodnocení lesnatosti povodí a mylného chápání hydrologických účinků lesů.

ÚDAJE HYDROMETRICKÝCH SÍTÍ

Od padesátých let tohoto století je v literatuře uváděna řada závěrů, vycházejících ze statistické analýzy vazeb lesnatosti povodí (nezávisle proměnná) a odtokových charakteristik (závisle proměnná). Všeobecně známým reprezentantem statistické metody se stal V. V. Rachma-

nov (1951, 1962, in [7]). Jeho studie docházejí k závěrům, že existuje přímá lineární vazba mezi lesnatostí povodí a vodností toků. Např. na základě určení jednoduché korelace mezi dlouhodobým průměrným ročním odtokem a lesnatostí souboru 55 dílčích povodí na horní Volze konstatoval zvyšování odtokové výšky o 0,8–1,4 mm s nárůstem lesnatosti o každé 1 % [Rachmanov [7]]. Při zalesnění libovolného bezlesého povodí tohoto souboru kalkuluje tedy se zvýšením průměrného ročního odtoku o 80–140 mm; při zvětšujícím se pokrytí plochy povodí lesem od 0 do 100 % předpokládá se zcela rovnoměrný, lineární nárůst průměrné vodnosti toku.

K obdobným závěrům pomocí statistické metody dochází také v řadě publikací Opritova (1969, 1973, 1975) a Rachmanov s Opritovou (1979) pro oblast Dálného východu SSSR, u nás Valčíčák (1972) pro toky vých. Slovenska na flyšovém podkladu. V Polsku patřil mezi zastánce domněnek o lineárním zvyšování vodnosti toků vlivem zvětšující se lesnatosti povodí prof. S. Bac. Aplikací tohoto přístupu spojuje zvýšení lesnatosti Polska o každé 1 % se zvýšením průměrného ročního odtoku o $2,2 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ vody [Bac 1964, 1968].

Také další autoři se přiklánějí k mínění o posilování zdrojů vod lesem na základě statistických metod hodnocení hromadných síťových šetření. Nicméně nejde už o jednoznačně lineární závislost na základě analýz velkých, podrobněji nespecifikovaných statistických souborů; usiluje se totiž o zlepšení jejich homogenity např. stratifikovaným výběrem. Budyka (1956, ex Rachmanov [7]) při analýze 15 toků povodí Pripjati v BSSR došel k závěru, že nejvíce je ovlivněno zvýšení odtoku při vzrůstu lesnatosti do 25–30 % plochy povodí. Efimova (1970) rozebrala 135 dvojic lesnatých a bezlesých povodí evropské části SSSR a konstatuje, že průměrný roční odtok ze zalesněných povodí je rovný a větší než z bezlesých v 70 % případů, avšak i menší s 30% frekvencí. S přihlédnutím k různým faktorům hydrologického režimu odtoku analyzovali soubor 300 párových povodí Idzon a Pimenova (1975). I z jejich práce vyplývá, že lesnatá povodí mívají častěji větší vodnost toků; je však také zřejmé, jak obtížné je zlepšovat zřejmou nedostatečnou homogennost používaných souborů povodí. Jakmile se zpracovávají soubory homogenizují výběrem povodí s přihlédnutím k dalším důležitým podmínkám prostředí, ukazují se složité vztahy mezi lesnatostí a vodností; např. podle hydrologického charakteru roku [Estaf'ev 1977]. Vychází také úbytek vodnosti při zvětšování lesnatosti [Ustjužanin 1971].

V jasném rozporu s dedukcemi o obecném zvyšování vodnosti toků vlivem lesů jsou závěry početných lesnicko-hydrologických výzkumů vodní bilance na malých experimentálních povodích. Od první čtvrtiny 20. století byla zhodnocena řada měření na malých kalibrovaných povodích včetně experimentů zmýcení lesa. Závěry vesměs konstatují, že se odtok z povodí v průměru zvýšil vlivem úbytku biomasy lesů a postupně opět snižoval při znovuzalesnění a vzrůstu lesní vegetace. Přehled těchto experimentů uvádějí např. Anderson a kol. (1976) nebo Brechtel a Krečmer (1975); z SSSR lze uvést např. výzkum v Karpatech [Uvarov 1973].

I když výzkumy na experimentálních povodích jsou ovlivněny lokálními podmínkami a generalizace jejich číselných závěrů není vždy

možná, přece jenom kromě kvantitativních dat poskytují také kauzální výklad výsledného efektu, opřený o hydrologická a biometeorologická měření na elementárních plochách — tedy o poznání procesů mezi dopadem srážek na povrch povodí a doběhem vody v koncentrovaném odtoku korytem k měrnému profilu.

Lesnatost v tomto pohledu nemůže být nikdy jednoznačným hydrologickým ukazatelem pro rozličné podmínky prostředí ani pro rozličné vodohospodářské zájmy. Z hlediska vodnosti toků podle většiny těchto experimentálních podkladů [např. Osipov 1970, Baumgartner in [7], Lee 1979] jsou lesy větším výdejcem vody evapotranspirací než jiné ekosystémy. Tím zpravidla jsou dány předpoklady záporného vlivu lesů na vodnost toků.

Na základě takových analytických výzkumů dospívá pak Lull (1970 in [7]) až ke kalkulaci, že víceúčelovým obhospodařováním lesů bude možno zvýšit v USA objem průměrného odtoku o $4,6 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ při umírněném omezení biomasy lesů. Při metodách směřovaných k maximálnímu zvýšení odtoku by bylo možno získat snad i trojnásobné množství a pokrýt 50 % potřeby vody pro rok 2020.

Podle řady výzkumů na elementárních plochách i experimentálních povodích se může lesnatost hydrologicky projevovat velmi rozdílně, např. také podle klimatické oblasti. Studie k optimální lesnatosti z hlediska hydrologie (Molčanov 1966) vyčlenily např. rajony, kde z hlediska tání sněhu a rozložení jarních odtoků je optimální lesnatost povodí mezi 50—70 %, plná lesnatost je pak vysloveně nežádoucí.

Jak je patrné, vyplývá z dosavadních názorů na lesnatost povodí jako hydrologickou charakteristiku existence podstatného rozporu. Statistické šetření souborů povodí se síťovými měřeními (obvykle povodí plošně velká) ukazují často sklon k větší vodnosti toků při větším rozsahu lesní pokrývky. Výzkumy na experimentálních povodích (plošně malých) jednoznačně konstatují nepřímou vazbu mezi vodností toku a lesnatostí (přesněji kvantem lesní biomasy v povodí).

DISKUSE

Uvažujme rovnici vodní bilance určitého povodí pro hydrologicky uzavřený časový interval (dlouhodobé průměrné hodnoty) ve tvaru

$$H_O = H_S - H_I - H_T - H_E \quad (\text{mm}), \quad (1)$$

kde H_O — odtoková výška,

H_S — srážková výška, v lesnatých povodích vyšších poloh uvažovaná jako součet $H_S = H_{S_v} + H_{S_h}^*$,

H_{S_v} — srážky vertikální,

$H_{S_h}^*$ — srážky horizontální na povrchu půdy,

H_I — intercepční výpar,

H_T — transpirační výpar,

H_E — výpar z půdy, sněhové pokrývky, vodních ploch atd.

Z hlediska srážkoodtokového procesu můžeme vyjádřit celkovou ztrátovou výšku v povodí jako evapotranspiraci

$$H_{ET} = H_I + H_T + H_E \quad (\text{mm}) \quad (2)$$

a odtokovou výšku pak jako

$$H_O = H_S - H_{ET} \quad (\text{mm}). \quad (3)$$

Řada zastánců pozitivního vlivu lesa na vodnost toků operuje při zdůvodňování tohoto efektu srážkotvorným vlivem lesů (zvětšováním položky H_S v rovnici (3) pro lesnatá povodí). Na základě rozboru problematiky a výsledků světového výzkumu pokládá Krečmer (1956) možné zvyšování vertikálních srážek nad lesy za prakticky zanedbatelné. Také nověji Fedorov a Burov (1967) považují za maximální hodnotu tohoto zvýšení 3 % ročního srážkového úhrnu; lze je tudíž zanedbat.

Úvaha platí pro naše polohy nižších nadmořských výšek do 750 až 800 m n. m. Ve vyšších polohách mohou lesy v povodích zvyšovat množství atmosférické vody z horizontálních srážek (zachycováním horských mlh) a bilanční položkou H_{Sh}^* rozmnožovat vodu disponibilní pro odtok. Podle analýz dlouhodobých měření v Orlických horách mohou smrkové horské porosty zachycovat srážky z mlhy v množství rovnajícím se asi 20 % specifického odtoku v bystřinných povodích ($4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$; Krečmer, Fojt, Křeček 1979). Obecněji bylo možno vyjádřit množství H_{Sh}^* v podílu srážek vertikálních H_{Sv} pro příklad Orlických hor a jejich smrčiny středního a mýtného věku také výrazem

$$H_{Sh}^* \doteq 0,1 H_{Sv} \quad (\text{Křeček, Krečmer 1980}). \quad (4)$$

Je tedy možno konstatovat, že ve středohorských polohách se spolu se zvyšováním lesnatosti povodí může zvětšovat vodnost toků vlivem nárůstu horizontálních srážek. Změnou lesnatosti povodí v polohách do 750–800 m n. m. se prakticky mohou měnit pouze ztrátové položky uvažované vodní bilance podle rovnice (2). Rachmanov vychází pak z přesvědčení, že lesy ve srovnání s jinými ekosystémy naší krajiny mají menší celkový výpar H_{TE} .

Za předpokladu dostatku vody k vypařování závisí evapotranspirace na příjmu radiační energie. Budýko (1971) uvádí bilanční rovnici (3) pro určitou klimatickou zónu tvarem

$$H_O = H_S \cdot e^{-i}, \quad (5)$$

kde e — základ přirozených logaritmů,
 i — radiační index,

$$i = \frac{R}{\lambda_{H_S}}, \quad (6)$$

kde λ_{H_S} — latentní skupenské teplo výparu potřebné pro vypaření atmosférických srážek H_S ,
 R — radiační bilance za zvolené období.

Změna vegetačního krytu povodí vede ke změně v příjmu záření vlivem rozdílných vlastností podkladu v odrazivosti. V daném klimatu s globálním zářením R_G nastává změna příjmu záření ΔR podle vztahu

$$\Delta R = -\Delta r \cdot R_G, \quad (7)$$

kde Δr — změna albeda v oboru krátkovlnné sluneční radiace.

Potom pro změnu radiačního indexu z rovnice (6) vyplývá

$$\Delta i = - \Delta r \cdot R_G \cdot \frac{1}{\lambda_{HS}} \quad (8)$$

a pro změnu odtokové výšky vztah

$$\Delta H_O = H_O \cdot (e^{-\Delta i} - 1) \quad (\text{mm}). \quad (9)$$

Z údajů měření albeda nad řadou ekosystémů, které uvádějí např. Lee (1979), Pereira (1974) nebo Stanhill (1970), vyplývá jednoznačně závěr, že zvýšení pokryvnosti lesa v povodí znamená zvýšení evapotranspiračních ztrát a zmenšení kvanta k odtoku disponibilní vody, tak jak klesne albedo povrchu povodí a zvětší se radiační přísun tepelné energie disponibilní pro výpar vody.

Dalšími fyzikálními důvody pro zvýšenou evapotranspiraci lesních ekosystémů ve srovnání s jinými jsou:

předpoklady pro velkou intercepční kapacitu a její trvání zvláště u dřevin neopadavých,

zesilování turbulence proudění vzduchu v úrovni korun lesních porostů jakožto vysoce drsné podložky,

rozsah a hloubka kořenového systému dřevin.

Teoretické důvody hovoří velmi jednoznačně pro větší celkový výpar z lesních ekosystémů oproti bezlesí (Baumgartner 1970 in [7]). Nutno ovšem reálně uvést, že výsledky konkrétních měření celkového výparu z lesů jsou stále dost nejisté ve výsledcích (např. Fedorov 1969, Molčanov 1970 in [7], Osipov 1970) pro trvajících nedorozumění metodické problémy.

Zastánci názoru o podstatně menším celkovém výparu z lesů oproti jiným ekosystémům argumentují také změnami v oběhu vody v půdě a podloží pod vlivem lesa. Můžeme psát rovnici

$$H_{Op} + H_{Os} = H_S - H_{ET} + b_s \quad (\text{mm}), \quad (10)$$

kde H_{Op} — odtok povrchový,

H_{Os} — odtok podzemní,

b_s — výslednice výměny vody přes hranice povodí se svým výsledným znaménkem ($-b_s$) nebo ($+b_s$).

Výsledky statistických šetření povodí se síťovými pozorováními — větší vodnost toků s více lesnatými povodími (vesměs povodí velkých plošných výměr) — jsou pak vykládány jako důsledek zásadního vlivu lesa a lesních půd na přerozdělení odtoku ve srovnání s bezlesím: s lesnatostí povodí roste položka H_{Os} na úkor H_{Op} v rovnici (10), čímž ubývá vody disponibilní pro položku H_{ET} . V malých povodích se tak může mnoho vody dostat do spodních vrstev půdy a do podloží a odtud odtéci mimo povodí (člen b_s v rovnici (10) se stává záporným). Tím jsou vysvětlovány nepopíratelné výsledky studií na malých experimentálních povodích, kde les prokazatelně zmenšuje průměrný odtok. Naopak ve velkých povodích se tato voda objevuje jako kladný člen b_s v bilanční rovnici.

Uvedené pojetí je diskutováno zejména sovětskými hydroopedology a hydrogology. V našich podmínkách členitého reliéfu a poměrně

mělkých půd s více méně nepropustným podložím lze ztěžší počítat s ($-b_s$) jako jevem obvyklým.

Je třeba podotknout, že za určitých podmínek by mohlo být znamenko u výslednice b_s ovlivněno v rovnici (10) také povětrnostními podmínkami zimního období tam, kde v celkové hydrologické bilanci mají sněhové vody významnou roli (odvívání sněhu z bezlesého povodí a jeho retence, popř. i akumulace na povodí lesnatém). Taková fakta jsou známa např. ze stepních povodí se systémem lesních ochranných pásů (Bjalyj 1979) nebo z bezlesých hor (Karimov, Akromov 1979 in [27]).

I když soudíme, že v našich podmínkách lze celkovému výparu přikládat rozhodující váhu při srovnávacím bilancování více a méně lesnatých povodí, nelze nepřipustit, že výsledky statistického zpracování souborů různě lesnatých povodí lze v určité míře a za specifických podmínek opřít o věcnou logiku.

Tyto metody a interpretace jejich výsledků v globálu nejsou bez zásadních rizik, a to proto, že uvažované soubory povodí s různou lesnatostí nejsou obvykle náležitě homogenní. Význam a vliv homogenizace je patrný na postupech stratifikace výběrů povodí (např. Idzon, Pimenova 1975).

Geneze srážkoodtokového procesu každého konkrétního povodí je řetězcem příčinně následných jevů neohraničeně měnlivých v čase a prostoru. Základními faktory odtoku jsou především úhrn srážek a jeho rozdělení v roce i podle skupenství, teplotní a další klimatické poměry, plocha a tvar povodí, geologické a půdní podmínky, utváření reliéfu terénu, zastoupení jezer, bažin a rašelinišť, charakter hospodářského využívání povodí. Jednotlivé odtokové faktory jsou ve vzájemných interakcích, na což nelze zapomenout ani v případě hospodářského využívání ploch povodí, jehož výrazem je lesnatost kulturní krajiny.

Právě současný výskyt lesů na plochách povodí poskytuje doklady takových složitých interakcí v kulturní krajině. Plocha lesů v povodích je určována kombinací faktorů přírodních a politicko-ekonomických; proto z hlediska odtokových procesů nemůžeme často uspořádání souborů povodí o různé lesnatosti přiznat charakter nahodilosti, chceme-li analyzovat statistickou závislost mezi lesnatostí jako nezávisle proměnnou a odtokem jako závisle proměnnou veličinou pro určitý soubor povodí. Ekonomická aktivita člověka po celé historické epochy odlesňovala krajinu, přeměňovala lesní půdu na zemědělskou, především v nižších nadmořských výškách, klimaticky teplejších a s menšími úhrny srážek, na rovinatějších terénech s půdami méně skeletovými a nepřemokřenými, hlubšími a úrodnějšími. Větší lesnatost povodí bývá tedy obvykle spojena s dalšími podmínkami, svědčícími pro větší odtok vody z povodí; naopak menší lesnatost bývá v končinách s podmínkami také pro nižší průměrné odtoky. Ve stejném smyslu, jak se např. u Rachmanova a jeho školy předpokládá pro lesnatost, působí na vodnost toku ještě řada dalších hydrologických faktorů, s nimiž je lesnatost kulturní krajiny svázána nikoliv náhodně.

Proto ke statistické metodě, zkoumající soubory povodí bez ohledu na velice různé geografické podmínky v úvahu braných území, zaujímá-

me odmítavé stanovisko ať už dochází k závěrům o kladném vlivu lesnatosti na hydrologické parametry odtoku, nebo existenci vazeb nena-
cháží.

Lull a Sopper (1966) provedli vícenásobnou regresní analýzu vztahu mezi dlouhodobým průměrným ročním odtokem a 14 vybranými klimatickými a topografickými charakteristikami souboru 137 povodí deseti států severovýchodní části USA. Získali velmi těsnou stochastickou závislost mezi odtokem a lesnatostí, z níž by se postupem Rachmanova (in [7] a [25]) nebo Bace (1968) dalo usuzovat o nadlepšování odtoku o 13,5 mm na každých 10 % stoupající lesnatosti povodí. Zároveň však analýza ukázala přímé závislosti mezi lesnatostí a reliéfem terénu, sklonem koryt toků a zeměpisnou šířkou, nepřímé pak k režimu teplotnímu. S větší lesnatostí povodí se tedy skutečně uplatňuje vliv větší sklonitosti terénu, vliv zeměpisné polohy zalesněných povodí s ohledem na faktory převažujícího způsobu využívání půdy (ve spojení s hloubkou a dalšími vlastnostmi půd) a vliv podmínek klimatických. Toto svědectví o logickém spojení oblastí lesnatých povodí s podmínkami obecně příznivými pro zvyšování odtoku ve srovnání s podmínkami méně lesnatých povodí potvrzuje oprávněnost odmítavého postoje k běžné statistické metodě hodnocení lesnatosti v jejích účincích hydrologického faktoru.

Oprítova (1973, in [21]) došla pro 40 povodí Dálného východu SSSR rovněž k průkazným vazbám průměrného ročního odtoku povodí jak k jejich lesnatosti, tak i k nadmořské výšce, srážkám a průměrné teplotě vzduchu. Jelikož při tom zjistila, že respektování faktoru lesnatosti zvyšuje koeficienty mnohočetné korelace, trvá na významu lesnatosti pro zvyšování vodnosti toků. Avšak pakliže lesnatost vykazuje přímé vazby k nadmořské výšce, klimatickým poměrům území a k řadě dalších faktorů v daném případě nezkoumaných (např. k zahloubení říčních údolí a koryt toků nebo ke šterkovitosti půd — Parachonjak, Olijnik a Šovgan 1979 in [27]), není možno statistickou metodou zjištěný stochastický vztah pokládat za kauzální.

Námitky Kazankina (1973) o nevhodnosti studia vodní bilance na malých experimentálních povodích pro aplikace na větší geografické celky je třeba uvážit pro specifické podmínky takových území, kde odtok vod podzemními vodami spodních horizontů nebo vliv přemísťování sněhu může výrazně ovlivnit hydrologickou bilanci. Jinak však existuje doklad, že i pro velká povodí může platit totéž co pro malá povodí experimentální. Eschner (1969) uskutečnil rozbor 50leté odtokové řady pro povodí řeky Sacandaga (1270 km²) a zjistil, že přibývání biomasy lesů na ploše povodí vedlo ke zmenšování odtoku shodně s údaji z malých experimentálních povodí oblasti.

Na druhé straně pokládáme za nutné zdůraznit, že nelze tvrdit, i když přijímáme poznatek o vyšší spotřebě vody lesními ekosystémy v krajině ve srovnání s jinými vegetačními pokrývkami povodí, že se zvyšováním lesnatosti musí docházet ke snižování vodnosti toků většího geografického celku vždy souběžně v lineární vazbě. Při reálné změně lesnatosti povodí nejde jenom o změny oběhu vody na vlastní ploše lesního fondu. Velmi poučné v tomto směru mohou být studie Michovičovy k optimální lesnatosti krajiny ve stepní, lesostepní a lesní zóně Ukrajiny; pro vazbu lesnatosti povodí a vodnosti toků se naznačuje ne-

lineární průběh — vodnost stoupá při zvyšování lesnatosti málo lesnaté krajiny až po určitou mez, pak však při zvětšování lesnatosti již lesnaté krajiny vodnost klesá¹⁾].

Vágnost pojmu lesnatosti jako hydrologické charakteristiky určitých povodí, zvláště pak menší velikosti, plyne z faktu, že podíl plochy povodí lesy pokrytý neříká ničeho o hydrické účinnosti těchto lesů. Např. podle K ř e č k o v a hydrologického zhodnocení projektu úprav obhospodařování lesů dvou povodí v Beskydech (K ř e č e k 1979 in [24]) je tam možno počítat beze změn lesnatosti se zvýšením odtokové výšky o 800 mm při desetiletém programu těžeb a obnovy lesa při útlumu povodňových vln a citelném omezení transportu plavenin v bystřinách. Místo lesnatosti měla by tedy hydrologie věnovat více pozornosti vlastnostem lesní pokrývky povodí a způsobům jejího obhospodařování.

V souborech povodí pro statistické vyhodnocení výsledků měření sítě hydrometrické služby není také možno postihnout různou uzavřenost vybraných povodí (tj. míru shody mezi odtokem měřeným a skutečným) ani různou konzistenci jednotlivých použitých odtokových řad. V i t h a (1979) upozorňuje s velkou vážností — na základě rozboru odtokových řad podle měrných profilů na krušnohorských tocích — na výraznou inkonzistenci těchto řad. Nebylo tak možno analyzovat vliv výrazného imisního poškozování lesních porostů na odtokový režim.

ZÁVĚR

Matematicko-statistická metoda srovnávání hydrologických parametrů toků v povodích s rozličnou lesnatostí vedla k uznání lesnatosti povodí jako jejich významné hydrologické charakteristiky. Zejména pokud se týká vodnosti toků, je některými autory lesnatost uváděna do přímé lineární vazby s dlouhodobým průměrným odtokem.

Ve studii se uvádějí připomínky k používání statistické metody analýzy síťových hydrometrických měření na tocích s povodími různě lesnatými. Uvádějí se pravděpodobné příčiny zásadního protimluvu mezi výsledky většiny těchto analýz a výsledky výzkumu na malých experimentálních povodích.

Výsledný kvantitativní hydrologický efekt existence lesů v povodí je souborným výsledkem velmi různorodých dějů v atmosférické, vegetační, půdní i podlošní sféře povodí pod vlivem řady proměnlivých faktorů. Bez poznání složek srážko-odtokových procesů pod vlivem lesa a odhalení kauzálních vazeb je interpretace statistických analýz vazeb lesnatosti a konkrétních hydrologických parametrů toků záležitostí spekulativních úvah a intuice; není průkazná a může být mylná.

Z hlediska statistické metody není v našich podmínkách kulturní krajiny lesnatost povodí veličinou nahodilou ve vztahu k důležitým hydrologickým faktorům; je s nimi kauzálně spjata. Podle podmínek prostředí může však na ně v jednotlivých povodích působit velmi rozdílně. Hodnocení síťových hydrometrických údajů ve vazbě k lesnatosti povodí je proto bez náležité stratifikace jejich souboru metodicky irele-

¹⁾ Ústní sdělení prof. A. I. Michoviče (1980).

vaným postupem; tvoří se nehomogenní soubory povodí, nevhodné pro aplikaci statistických metod. K nehomogenitě plynoucí z charakteru lesnatosti jako hydrologického ukazatele se pojí i další její možné zdroje; hydrologické rozdílnosti jednotlivých povodí a inkonzistence řad síťových měření na tocích.

Došlo dne 14. 5. 1980

Literatura

1. ANDERSON, H.W. — HOOVER, M. D. — REINHART, K. G.: Forests and water: effects of forest management on floods, sedimentation and water supply. Pacif. Southwest For. a. Range Exp. Sta., Gen. Techn. Report, 1976, No. 18
2. BAC, S.: Rola lasu w bilansie wodnym Polski. Folia Forest. Polonica, Ser. A, 1968, z. 14
3. BÉLE, J.: Rajonizace lesů významných oblastí přirozené akumulace vod. Závěr. zpráva C 16 331 101-11, VÚLHM Jiloviště Strnady, 1979
4. BJALYJ, A. M.: Preobrazovanie vodného režimu černoziem pod vplyvom systémů lesných polů. Bjul. Vses. Naučno-issled. Inst. Agrolesomelioracii, 1979, No. 1/29
5. BRECHTEL, H. M. — KREČMER, V.: Die Bedeutung des Waldes als Hochwasserschutz. Oesterr. Wasserwirtschaft, 23, 1971, H. 7/8
6. BUDYKO, M. I.: Klimat i žizn'. Leningrad 1971. Gidrometeoizdat.
7. Doklady Sov. Učennych na Mežd. Simpoz. po Vlijaniju Lesa na Vnešn. Sredu, tom 1, Moskva, 1970. — Doklady Inostr. Učennych na Mežd. Simpoz. po Vlijaniju Lesa na Vnešn. Sredu, Moskva, 1970
8. EFIMOVA, S. F.: Vlijanie lesa na godovoj stok rek. Lesovedenie, 1970, No. 5
9. ESCHNER, A. R.: Die Auswirkungen eines langfristigen Waldschutzes auf den Abfluß eines Wassereinzugsgebietes im Adirondackgebirge. In: Landnutzung u. Wasser, Schriftenreihe d. Verein. Deutsch. Gewässerschutz, 1969, Nr. 22
10. ESTAF'EV, G. A.: Vlijanie izmenenija zalesennosti na vodnye resursy Uchinskogo rajona. In: Ispol'zovanie i Ochrana Prirod. Resursov Severa Komi ASSR, Syktyvkar 1977
11. FEDOROV, S. F.: O rezul'tatach issledovanija gidrologičeskoj roli lesa. Trudy Gos. Gidrol. Inst., 1969, vyp. 176
12. FEDOROV, S. F. — BUROV, A. S.: Vlijanije lesa, na osadki. Trudy Gos. Gidrol. Inst., 1967, vyp. 142
13. IDZON, P. F. — PIMENOVA, G. S.: Vlijanije lesa na stok rek. Moskva 1975. Izd. Nauka
14. KAZANKIN, A. P.: K voprosu o vlijanii lesa na stok rek. Lesnoe Chozjajstvo, 1973, No. 8
15. KREČMER, V.: Klimatická funkce lesů. III. celostátní hydrometeorol. konf. v Praze v září 1954, Sborník dokumentů, Praha 1956
16. KREČMER, V. — FOJT, V. — KŘEČEK, J.: Horizontální srážky z mlhy v lesích jako položka vodní bilance v horské krajině. Meteor. Zprávy, 32, 1979, č. 2
17. KŘEČEK, J. — KREČMER, V.: Hydrologické aspekty přeměn lesů v důsledku působení imisí. Vodní hospodářství, A, 30, 1980, č. 12
18. LEE, R.: Radiation index to deforestation effects on water yield. In: Prof. Dr. Albert Baumgartner zum 60. Geburtstag, Münchener Univ.-Schriften, Meteor. Inst., Wiss. Mitteilung, 1979, Nr. 35
19. LULL, H. W. — SÖPPER, W. E.: Factors that influence streamflow in the Northeast. Water Resources Research, 2, 1966, No. 3
20. MOLČANOV, A. A.: Optimal'naja lesistost'. Moskva 1966. Izd. Nauka
21. OPRITOVA, R. V.: O roli gornych lesov Primor'ja v formirovanii rečného stoka. Materialy Vses. Sovešč. po Vodoochr.-zaščitnoj roli gornych lesov, 1975. Krasnojarsk, 1976
22. OSIPOV, V. V.: Nekotorye sostavljajuščie vodnogo balansa vodosborov s različnoj lesistost'ju. Gidrologičeskie Issledovanija v lesu, Moskva, 1970. Izd. Nauka
23. PEREIRA, H. C.: Land use and water resources. London - New York 1974
24. PEŘINA, V. — KREČMER, V.: Vzorový projekt pro zvýšení vodohospodářské funkce lesů v povodí vodárenské nádrže. Sborník Celostát. Konf. „Víceúčelové

Obhospodařování Lesů v Povodích Vodárenských Nádrží“, ČSVTS, Dům techniky Ostrava, Ostrava 1979

25. RACHMANOV, V. V. — OPRITOVA, R. V.: Vodoochrannoe značenie lesov Daľnego Vostoka. Lesnoe Chozjajstvo, 1979, No. 5
26. STANHILL, G.: Some results of helicopter measurements of the albedo of different land surfaces. Solar Energy, 13, 1970, No. 1
27. Tezisy Dokladov na Vses. Sovešč. Zaščitn. Lesorazved. i Racionaln'. Ispolz'. Zemeľn. Resursov v Gorach, Taškent, 1979
28. USTJUŽANIN, B. S.: Godovoj stok rek Srednerusskoj vozvyšennosti i ego zavisimost' ot zalesenosti rečnyh bassejnov. Sbornik Rabot Kursk. Gidromet. Observ., 1971, vyp. 5
29. UVAROV, L. A.: Osobennosti formirovanija osnovnyh sostavljajuščich vodnogo balansu v zone elovych lesov Gorgan v Ukrainkich Karpatach. Avtoref. dissertacii, Ukr. seľsko-chozj. Akad., Kiev 1973
30. VALČÍČAK, J.: Effect of the forest cover on the flow rate of streams in Slovakia. Acta Inst. Forest. Zvolen., 3, 1972
31. VITHA, O.: Stanovení dlouhodobého ročního průtoku krušnohorských toků. Dílčí závěrečná zpráva, VÚV Praha, 1979

КРЕЧМЕР, В. — КРШЕЧЕК, Й. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Лесистость как гидрологическая характеристика водосборов. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 461-470.

Авторы критически обсуждают понятие лесистости, которое применяется в качестве гидрологической характеристики водосборов, особенно с учетом влияния лесов на среднегодовой сток. Они обращают внимание, прежде всего, на статистический метод обработки сетевых гидрометрических измерений. На основе анализа и дискуссии приводимых в литературе результатов авторы приходят к заключению, что статистический метод оперирует с неоднородными совокупностями водосборов, так как, прежде всего, в культурном ландшафте лесистость водосборов не случайно связана с другими важными факторами стока. В работе анализируются предпосылки количественного влияния лесов на сток рек и рассматриваются вероятные причины принципиального противоречия между результатами математико-статистических анализов влияния лесистости водосборов на их гидрологические характеристики и выводами исследований стока на экспериментальных малых водосборах. Авторы утверждают, что метод статистического анализа совокупностей водосборов различной лесистости согласно сетевым измерениям не может дать достоверных результатов и может привести к несоответствующей гидрологической оценке роли лесистости водосборов и к ошибочному пониманию гидрологических воздействий лесов.

гидрология; лесистость; водосборный бассейн

KREČMER, V. — KŘEČEK, J. (Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady). Forest Percentage — Hydrologic Characteristics of Catchment Area. Lesnictví, 27, 1981 (5) : 461-470.

Forest percentage and its use as hydrologic characteristics of the catchment area are evaluated critically, with regard to the average annual runoff as influenced by forests. Statistical evaluation of network hydrometric measurements is treated of. Analysis and discussion of literary results indicate that the statistical method works with nonhomogeneous populations. Quantitative influences of forests as assumed on the water yield are analyzed, as well as probable causes of the fundamental variance of the results of mathematico-statistical analyses of the influence of catchment forest percentage on its hydrologic characteristics and the results obtained in experimental catchment areas. It is inferred that the method of statistical analysis of catchment populations of various forest percentage according to network measurements cannot provide any significant results and can lead to inadequate hydrologic evaluation of catchment forest percentage and to false interpretation of the hydrologic effects of forests.

hydrology; forest percentage; catchment area

Adresa autorů:

Ing. Vladimír Krečmer, CSc., Ing. Josef Křeček, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady, 255 01 Praha 5 - Zbraslav

ODPOVĚDNOST ZA POŽÁRY V LESE

Podstatným znakem společnosti v socialismu je její trvalý a soustavný zájem na zvyšování životní úrovně a růst národního majetku, a to nejen u jednotlivců, ale u společnosti jako celku. Tento zájem se projevuje na všech úsecích a tedy i v lesním hospodářství. Je proto pochopitelné, že se socialistická společnost brání proti všem nepříznivým a společensky škodlivým jevům, které lesní bohatství zmenšují a vytváří si dostatečnou prevenci, aby ke škodám nedocházelo. Jednou z forem jak stíhat viníka způsobené škody i jak preventivně působit na to, aby v lesním hospodářství ke škodě nedocházelo, je vyvozování trestní a občanskoprávní odpovědnosti za požáry, výbuchy, provozní havárie a obdobné poruchové jevy. V této souvislosti je nutno při škodách na lesním hospodářství vypořádat se jak se závažnými případy, tak i často řešit drobné přestupky při ochraně bezpečnosti lesů před požáry.

TRESTNÍ ODPOVĚDNOST ZA POŽÁRY V LESE

I když v uplynulých pěti letech počet požárů a obdobných poruchových jevů na lesním hospodářství kolísá a výše škody byla různá, je počet výskytu požárů stále vysoký, škody v celostátním měřítku dosahují astronomických čísel a každý rok jsou zaznamenány ztráty na životech a škody na zdraví. Přesto však, vzhledem k počtu požárů, je počet osob, které byly trestně postiženy ať orgánem lesní správy, národního výboru nebo soudem, stále relativně nízký. Nepochybně však důsledné využívání a uplatňování trestních předpisů, které dopadají na jednání pachatelů — pokud se je podaří zjistit — může svým způsobem přispět k zlepšení současné nepříznivé situace.

Nejde jen o to, zda požární ochrana, veřejná bezpečnost nebo odborný lesní orgán vytvoří preventivní podmínky pro zabránění požárů v lesích a zjistí pachatele, ale i dostatečná znalost předpisů v případě postihu pachatele narušujícího společenský zájem má na zamezení požárů určitý vliv.

Jednotlivá ustanovení jsou zakotvena

jednak v trestním zákoně č. 140/1961 Sb. (ve znění pozměňujících a doplňujících předpisů, které z trestního zákona zároveň činí ucelený předpis), jednak v zákoně č. 150/1969 Sb., o přečinech, a konečně v zákoně č. 60/1961 Sb., o úkolech národních výborů při zajišťování socialistického pořádku. Mluvíme proto v prvním případě o trestních činech, dále o přečinech a konečně v třetím případě o přestupcích. Z hlediska požárů způsobených v lese je pro rozlišení, který předpis použít, rozhodující stupeň nebezpečnosti činu pro společnost. Ten je určen významem chráněného zájmu, který byl činem dotčen (např. rozsah porostu ohrožený nebo poškozeného požárem, nebezpečí pro ostatní les apod.), dále způsobem provedení činu a jeho následky, osobou pachatele a okolnostmi, za kterých byl čin spáchán (např. lehkomyšlné odhození nedopalku do suché trávy apod.). Při trestném činu — pojem je vymezen v § 3 trestního zákona — pak najdeme příslušnou skutkovou podstatu v zvláštní části trestního zákona. Přečin je zaviněné jednání, jeho znaky jsou opět uvedeny v zákoně č. 150/1969 Sb. a přestupek je zaviněné jednání, které se z hlediska skutkové podstaty definuje v § 7 až 19 zákona č. 60/61 Sb.

Zdálo by se, že je zbytečné znát tyto rozdíly, ale uvidíme, že pro potrestání má rozlišení značný význam, nehledě k tomu, které orgány jsou oprávněny se jednotlivými případy zabývat.

U přestupku je dán nutný stupeň nebezpečnosti pro společnost již tehdy, jakmile pachatel zaviněně poruší povinnost vztahující se k ochraně před požáry, danou mu buď zákonným předpisem, nebo příkazem příslušného státního orgánu (např. orgánem lesní správy, vyhláškou lesní správy apod.). Prakticky nejčastěji bude přicházet v úvahu postižení jednání, které je uvedeno v § 18 zákona č. 60/61 Sb. Tohoto přestupku se dopouští ten, kdo nedbá opatrnosti potřebné k zabránění vzniku požáru, neuposlechne upozornění, ev. příkazů uložených k odstranění závad, které mohou vést k požáru, nebo uložených k zdolání živelní pohromy, podle své povinnosti neposkytne potřebnou osobní nebo věcnou pomoc při zamezování, popř. zdolávání požáru nebo jiné živelní pohromy.

Přestupek projednává zpravidla orgán národního výboru nebo orgán jím pověřený a lze uložit napomenutí, veřejnou důtku nebo pokutu do 500,— Kčs. V méně závažných případech lze záležitost jen s poučením ukončit projednáním. V této souvislosti je nutno se zmínit o blokových pokutách za přestupky, podle vyhlášky 61/61 Sb., které mají své opodstatnění při ochraně a prevenci proti požárům. Vždyť se také často v lesním hospodářství této formy používá při zjištění závažného jednání. Blokovou pokutu je možno uložit do výše 100,— Kčs bez dalšího projednávání. Je ovšem nutné, aby spáchaný přestupek byl spolehlivě zjištěn, nejde-li o jednání, které nutno kvalifikovat přísněji než pokutou ve výši 100,— Kčs a hlavně pachatel uzná, že spáchal přestupek a je ochoten trest přijmout, tj. neodepře zaplatit pokutu. Přijetím blokové pokuty je přestupkové řízení skončeno. To znamená, že odvolání proti uložení pokuty není přípustné, a to dokonce ani v případech, že pro nedostatek finančních prostředků nebyla pokuta ihned zaplacená. V tomto případě se vystaví jen blok na pokuty na místě nezaplacené a samozřejmě zjistí totožnost a adresu zaměstnavatele. Tato forma je vhodná v případech např. pokusů o rozdělování ohniček v lese, pokud nehrozí větší nebezpečí atd. Nezaplátí-li pachatel ihned nebo se vzpírá blokovému řízení, nastupuje normální přestupkové řízení (s možností pokuty do 500,— Kčs) před národním výborem nebo i řízení trestní.

Podle zákona č. 150/1969 Sb., o přečinu, lze postupovat v boji proti požárům v lesích tehdy, přichází-li v úvahu postih za nedbalost, která má za následek způsobení požáru, ale jen ve vztahu k socialistickému vlastnictví. Jde o přečin, jehož se dopustí ten, kdo z nedbalosti způsobem svědčícím o neodpovědném postoji k socialistickému vlastnictví způsobí na takovém majetku škodu, nepřevyšující částku 5000,— Kčs. Případ požáru v lese (nebo i pokus), který vykazuje tyto znaky, projednává soud a pachateli může soud uložit trest odnětí svobody až na 3 měsíce, nápravné opatření nebo peněžitý trest do 2000,— Kčs. Nápravné opatření záleží v tom, že u tohoto přečinu může být rozhodnuto, že odsouzenému bude sráženo nejdéle po dobu 6 měsíců 10 až 25 % z hrubé mzdy. Přečiny se promlčují do 1 roku od spáchání.

Trestný čin z hlediska ochrany lesa před požáry se týká všech případů zaviněných a kde lze hovořit o odpovědnosti zvláštní části trestního zákona. Podle § 4 trestního zákona je trestní čin spáchán úmyslně, jestliže pachatel chtěl způsobem v trestním zákoně uvedeným

porušit nebo ohrozit zájem chráněný trestním zákonem nebo věděl, že svým jednáním může takové porušení nebo ohrožení způsobit, a pro případ, že jej způsobí, byl s tím seznáměn. V prvním případě mluvíme o přímém úmyslu, tj. např. pachatel ze msty zapálí křoviny s tím, aby vznikl požár lesa. V druhém případě jde o nepřímý úmysl. Např. trampové opouští ohniště u lesa, kde nechají hořet oheň, i když vane silný vítr. Z nedbalosti je trestný čin spáchán tehdy, když pachatel věděl, že může v případě v trestním zákoně uvedeném porušit nebo ohrozit zájem v trestním zákoně chráněný, ale bez přiměřených důvodů spoléhal, že takové ohrožení nebo porušení nezpůsobí nebo nevěděl, že svým jednáním může takové porušení nebo ohrožení způsobit, ač o tom vzhledem k okolnostem a k svým osobním poměrům vědět měl a mohl. V prvním případě hovoříme o tzv. vědomé nedbalosti a je to případ, kdy někdo rozdělá oheň u lesa a odejde, aby nasbíral další chrástí a oheň bez dozoru se zatím dále rozšíří. U nevědomé nedbalosti bude pochopitelně velmi obtížné dokazovat, kdy jde o zavinění. Tato subjektivní stránka má pro posouzení trestného činu zásadní význam. O vyloučení odpovědnosti z hlediska věku bude hovořeno zvlášť (15 let), stejně jako je nutno si uvědomit, že nepřičetnost znamená případ, kdy pachatel pro duševní poruchu nemohl rozpoznat nebezpečnost svého jednání pro společnost. (Samozřejmě je vyloučen případ, kdy se někdo uvede do nepřičetného stavu požitím alkoholických nebo jiných omamných prostředků.)

Na požáry způsobené na lesním porostu se mohou z hlediska trestního práva vztahovat různé skutkové podstaty. Záleží na ohrožení společenského zájmu, způsobu provedení a následcích. Trestné činy obecného ohrožení podle § 179 a 180 trestního zákona znamenají vydání lidí v nebezpečí smrti nebo těžké újmy na zdraví nebo cizího majetku v nebezpečí škody velkého rozsahu. Lze hovořit o nich jak v souvislosti s úmyslem, tak nedbalostí a jak je konečně zřejmé, bude přicházet tento trestný čin (třeba jen pokus) v úvahu ve všech větších případech, kdy je způsoben velký požár lesa (se škodou nad 10 000,— Kčs). Sazby se zvyšují při těžším následku a trest odnětí svobody se pohybuje od 3 do 15 let. Rovněž u nedbalosti, kde je sazba až 1 rok, může být zvýšena trestní sazba, a to dokonce až na 10 let. Nutno si uvědomit, že se postihuje již okolnost, že k obecnému ohrožení mohlo dojít. Sazby se při přitěžujících okolnostech zvyšují. Je-li úmyslně způsobena škoda

socialistické organizaci požárem, lze ji postihnout podle ustanovení § 129 nebo 136 tr. z. (škoda nad 5000,— Kčs) zpravidla až 3 roky odnětí svobody, kdy se rovněž zvyšuje trestní sazba při větší škodě. Nedbalostní zavinění škod požárem na socialistickém vlastnictví je trestné podle § 130 a 137 tr. z.

První ustanovení postihuje pracovníky (např. i dřevorubce), kteří naruší z nedbalosti služební povinnosti, druhý případ osoby mimo okruh zaměstnanců poškozené organizace. Základní sazba u obou trestných činů je trest odnětí svobody do 1 roku, nápravné opatření, zákaz činnosti nebo peněžitý trest. Trestní sazby se zvyšují až do 2 let, vznikne-li škoda nad 2000,— Kčs nebo vážná porucha v hospodářském provozu.

Zcela výjimečně by mohlo být zavinění požáru v lese postiženo jako trestný čin poškozování a ohrožování provozu obecně prospěšných zařízení podle § 182 (úmyslné jednání) nebo § 184 (nedbalostní jednání) trestního zákona.

OBČANSKOPRÁVNÍ ODPOVĚDNOST ZA ŠKODU ZPŮSOBENOU POŽÁREM

Kromě trestní odpovědnosti je nutno si všimnout odpovědnosti podle občanského zákoníku. V těchto případech jde spíše o nápravu škodlivých následků, prevenci a uvedení do původního stavu, a to přinejmenším z části finančně.

V občanském zákoníku je konkretizována v § 416 až 419 především oznamovací povinnost. Takové oznámení o hrozcím nebo existujícím požáru musí být účinně bezodkladné. Je předepsán i zákrok uměrný hrozcí škodě, preventivní upozornění na hrozcí nebezpečí a nezbytná součinnost při odvracení škody. Jestliže není splněna povinnost upozornit příslušné orgány na hrozcí závažnou škodu nebo nedošlo-li k neodkladnému zákroku proti hrozcí škodě, lze použít určité sankce (příspěvek k úhradě škody apod.). O stavu krajní nouze hovoříme tehdy, jestliže dojde k přímo hrozcímu nebezpečí (např. lesnímu požáru) a občan chce zabránit rozšíření nebezpečí a při tom způsobí škodu (např. odstranění dřevěnou chatu, plot apod.). V tomto případě došlo sice k jednání občana, které vede ke škodě, ale souviselo s odvracením nebezpečí. Krajní nouze má ovšem své meze. Způsobený následek nesmí být závažnější než ten, který hrozil. § 419 o. z. hovoří o náhradě nákladů, kterou možno požadovat, pokud někdo odvrací hrozcí škodu, což se samozřejmě vztahuje i na škody při odvracení požáru.

Za škodu odpovídá občan, který ji protiprávně a zaviněně způsobil, pokud je mezi způsobenou škodou a zaviněním příčinná souvislost. Organizace odpovídá občanovi za škodu, kterou mu způsobila porušením právní povinnosti.

Při zjišťování náhrady škody vzniklé požárem půjde především o a) protiprávnost, b) zavinění, c) příčinnou souvislost.

Při požáru lesa je první podmínka dána obvykle téměř samozřejmě. Založení požáru v lese je vždy protiprávní. Občanský zákoník rozeznává v podstatě stejné zavinění jako trestní zákoník — úmysl a nedbalost. Subjektivní vztah se projeví škodlivým následkem. Platí zásada (§ 420 občanského zákoníku), že se občan odpovědnosti zproští, jestliže prokáže, že škodu nezavinil. Důkazní povinnost leží na škůdci. Poslední podmínkou odpovědnosti je příčinná souvislost. Mezi jednáním škůdce a škodlivým výsledkem musí být příčinná souvislost (např. mezi doutnajícími ohněm a odjezdem tábořícího automobilisty a následným požárem lesa). Obecně má odpovědnost tohoto druhu občan. Může však jít i o organizaci, pokud byla způsobena v rámci plnění úkolů těmi pracovníky, kteří k tomu byli určeni. Bude-li škoda způsobena více občany, odpovídají občané podle své účasti za způsobené škody. Výjimečně může soud vyslovit odpovědnost společnou a nerozdílnou. O spoluvinně poškozeného hovoříme tedy, byla-li způsobena též zaviněním poškozeného. Výjimečně nese tento škodu sám, zejména způsobí-li ji výlučně sám. Naproti tomu nese škodu poměrně, když spolupůsobil při jejím vzniku. Vzhledem k tomu, že se vždy předpokládá zavinění škůdce, musí v případech, kde je škoda způsobena spoluzaviněním poškozeného, škůdce prokázat vinu poškozeného. Poškozený může mít vinu v tom, že jednal určitým protiprávním způsobem nebo že naopak určité jednání opominul. Občanským zákoníkem je upravena i náhrada způsobené škody. Jde o uvedení do předešlého stavu. U spáleného lesa půjde o úhradu v penězích. Škoda se uhrazuje v ceně, kterou měl poškozený nebo zničený předmět v době, kdy ke škodě došlo. V občanském zákoníku je velmi podrobně pojednáno o úhradě škody, k níž došlo na zdraví nebo na životě.

Zásady úhrady vzniklé škody platí i při usmrcení osoby. Při škodě na zdraví se uhradí též účelné náklady spojené s léčením a při usmrcení se hradí též přiměřené náklady spojené s pohřbem, pokud nebyly poskytnuty z nemocenského pojištění.

Ve výjimečných případech může dojít k snížení náhrady škody, což provede soud. Přihlíží se i k osobním a majetkovým poměrům škudce. Snížení je vyloučeno, byla-li škoda způsobena úmyslně.

ODPOVĚDNOST NEZLETILÝCH A OSOB, KTERÉ NEMOHOU POSOUDIT NÁSLEDKY ZPŮSOBENÍ POŽÁRU LESNÍCH POROSTŮ

Trestně právní odpovědnost osob mladších 15 let a osob, které pro duševní poruchu nemohou posoudit následky svého jednání, je vyloučena. Soud by u dětí starších 12 let mohl nanejvýš nařídít ústavní výchovu a u osob, které nemohou pro duševní chorobu posoudit následky způsobení požáru lesa, by pravděpodobně nastala internace v ústavu pro duševně choré.

Podle občanského zákoníku je odpovědnost za škodu tohoto druhu považována za jeden z případů tzv. zvláštní odpovědnosti s určitými odchylkami od obecných zásad. Zvláštnosti jsou podchyteny v ustanoveních §§ 422 a 423 občanského zákoníku. Samozřejmě, že při zkoumání případné odpovědnosti za požár lesa budou platit jednak obecné zásady o odpovědnosti za způsobenou škodu (protiprávní úkon, škodlivý výsledek, příčinná souvislost), jednak speciální úprava.

Způsobí-li nezletilý požár lesního porostu, je pro občanskoprávní povinnost náhrady škody rozhodující věk v poněkud jiné podobě, než jsme zvyklí. Zákon ji vyjadřuje slovy: „Je-li nezletilý schopen ovládnout své jednání a posoudit jeho následky“. Odpovědnost nezletilého k občanskoprávní náhradě, tj. osoby mladší 18 let, se řídí jeho objektivně zjištělnými projevy, odpovídajícím duševním i fyzickým schopnostem jednotlivého případu. Hranice odpovědnosti nezletilého je tedy z hlediska občanskoprávního konkrétní. Soud bude např. zkoumat, zda mohl nezletilý ve věku 15 let posoudit důsledky podpalování suché trávy na pasece. Jestliže půjde o nezletilého duševně dostatečně vyspělého, nastoupí přímá odpovědnost nezletilce. Společně a nerozdílně s ním však odpovídá ten, kdo je povinen vykonávat nad ním dohled. Při tom poškozený může podat žalobu na úhradu škody přímo proti nezletilému (např. takovému, který již má samostatný výdělek, což bude aktuální zejména tehdy, když osoba (organizace) prokáže, že náležitý dohled z její strany nebyl zanedbán. (Založení požáru při školním výletě.) Vzniká otázka,

kdo vlastně vykonává dohled nad nezletilým. Především to budou oba rodiče. Otázku konkrétní odpovědnosti za porušení dohledu bude nutno zkoumat individuálně. Otec je např. na služební cestě a v důsledku toho nemůže zodpovídat za požár, který způsobil nezletilec v lese. Obdobné postavení mají i osvojitelé, opatrovníci i osoba, které byl nezletilý svěřen na čas. Náležitý dohled nad nezletilým musí také vykonávat organizace po určitou dobu, kdy je nezletilý pod jejím dohledem. Může to být škola, družina, mládežnická nebo tělovýchovná organizace apod. Dozor je sice vykonáván prostřednictvím pracovníků, ale učitelé, vychovatelé apod. poškozenému sami neodpovídají a zanedbají-li dohled, odpovídá sama organizace. Vnitřní vztah je řešen zákoníkem práce. V právní praxi však platí zásada, že za škodu způsobenou požárem, který založil nezletilý, a stalo se tak na cestě do školy a ze školy zásadně odpovídají rodiče, popř. sám nezletilý a nikoliv škola.

Základní obsah „náležitého dohledu“ je obvykle pro organizace dán právním předpisem, směrnicemi, které ukládají, jak se má osoba, které je uložen dozor, chovat. Při odpovědnosti rodičů bude vždy přihlíženo k individuálnímu hledisku povinné osoby. Uvedené osoby se zproští odpovědnosti jen tehdy, když prokáží, že náležitý dohled zanedbaly. Prakticky to znamená, že žalobce v občanském soudním řízení nemusí dokazovat, že např. nebyl zanedbán konkrétní dozor. Je samozřejmé, že mezi zanedbaným dohledem a mezi způsobením škody, resp. jednáním nezletilého, musí být příčinná souvislost. V praxi budou obvykle otázky příčinné souvislosti vyřešeny trestním vyšetřováním. Podobně jako při posuzování odpovědnosti za škodu a její náhrady se bude postupovat, bude-li požár založen tím, kdo je stížen duševní poruchou. Zcela jinak je tomu však, jde-li o pachatele, který se uvede vlastní vinou do stavu, že nemůže posoudit následky svého jednání a v tomto stavu způsobí požár. Jde tedy o požár lesního porostu v opilosti. Tento občan nese plně následky svého jednání a nikterak se při náhradě škody nepřihlíží k tomu, že schopnost jeho ovládání byla oslabena. Vždyť tomu ani jinak být nemůže a je správné, když škoda za požár a následky jdou plně k tíži toho, kdo se do takového stavu přivedl. Společně a nerozdílně s ním odpovídají ti, kteří jej do takového stavu úmyslně přivedli (např. parta mládeže, která stanuje v lese způsobí požár lesního porostu, přičemž vyšetřování ukáže silnou podnapilost účastníků).

K požáru může dojít též v souvislosti s provozem dopravních prostředků. V praxi nejčastější příčinou jsou parní lokomotivy, i když nelze vyloučit požár lesního porostu též z jiných příčin, které vznikají zvláštní povahou tohoto provozu. Hovoříme tu o odpovědnosti objektivní (odpovědnost za výsledek). Této odpovědnosti se provozovatel dopravního prostředku zproští, jestliže prokáže, že škodě nemohlo být zabráněno ani při vynaložení veškerého úsilí, které lze požadovat. Řidič dopravního prostředku, který by zároveň nebyl jeho provozovatelem, tj. vlastníkem vozidla, za škodu ve vztahu ke poškozenému přímo neodpovídá. Odpovídá provozovatel.

Prochází-li lesním územím parní dráha, má pro okolí základní význam ustanovení §§ 12 a 13 zákona o dráhách, které se provádí vyhláškou ministerstva dopravy č. 52/1964 Sb. (ve znění vyhl. č. 122/74 Sb.). Ochrana proti požáru u drah s parním provozem počítá s tím, že v okolí dráhy s parním provozem je každý povinen zachovávat opatrnost přiměřenou povaze provozu dráhy, činit protipožární opatření a počínat si tak, aby nezavdal příčinu ke vzniku požáru. Drážní podnik je povinen učinit opatření k omezení jiskření lokomotiv na nejmenší míru. Je na místě, že před zahájením provozu na dráze je drážní podnik povinen zabezpečit nemovitosti a jejich příslušenství proti nebezpečí požáru v prostoru omezeném myšlenou stěchou se sklonem 1 : 3, jejíž hřeben probíhá v ose krajů koleje ve výši 10 m nad niveletou pražce, a svislými plochami vedenými 30 m od osy koleje. V lesích podél dráhy se zřizují pruhy zkypané půdy zbavené travního porostu (úhorky), izolační pruhy, ochranné lesní pásy, popř. se přikročí k odlesnění a podle potřeby se zavádějí požární hlídky. Úhorky, izolační pruhy a ochranné lesní pásy zřizuje, popř. odlesnění provádí, před zahájením provozu na dráze drážní podnik. Naproti tomu při změně složení porostů nebo zalesnění nových nelesních půd zajišťuje izolační pruhy, ochranné lesní pásy, popř. odlesnění, uživatel lesa.

V místech častého výskytu požáru zřídí se z nesnadno zápalných dřevin ochranný lesní pás. V ochranném lesním pásu podél dráhy nejsou přípustné holé seče. Lesní porosty toho druhu musí být

obhospodařovány výběrným nebo podrobným způsobem tak, aby byly trvale udržovány v zápoji, nepřipouštějícím zatrávňování lesní půdy. Velký význam má zřizování úhorků v šíři 1,0—1,5 m, a to ve vzdálenosti 15 až 25 m od osy krajní koleje. V oblastech vystavených zvýšenému nebezpečí požáru se zřídí izolační pruh tím, že se vytvoří další úhorek rovnoběžně s prvním ve vzdálenosti 12 až 15 m. Velmi často se zapomíná na to, že v ochranném pásmu dráhy nesmí uživatel lesa ponechávat hromady klestu a odpadků po těžbě dřeva ani jiné, snadno zápalné předměty. Na místech zvláště ohrožených, zejména v borových porostech, může ONV na žádost drážního podniku uložit uživateli lesa další vhodná opatření. Nelze opominout ani povinnost, aby na holinách, jakož i na svacích tělesa dráhy, nebyla ponechávána vysoká tráva a posečená byla ihned odstraňována. Vyhláška ministerstva dopravy č. 52/64 Sb. pamatuje i na to, aby v období zvýšeného nebezpečí vzniku požáru, zvláště za suchého počasí, zajišťoval drážní podnik spolu s uživatelem lesa v úsecích ohrožených požárem požární hlídky.

V boji proti požárům v lesích mohou mít důležitou úlohu i příslušníci Sboru ozbrojené ochrany zelenic, zřízeného zákonem č. 104/74 Sb. Jde vlastně o to, aby ve smyslu citované vyhlášky č. 122/74 Sb. bylo v lesních porostech ochranné pásmo dráhy po obou stranách dráhy, jehož vnější hranici tvoří svislá plocha procházející 60 m od osy krajní koleje, která dokáže zabránit mnohdy závažným požárům a spolu s dalšími opatřeními tvoří dostatečnou ochranu lesa.

ZÁVĚR

Důsledné rozpracování zákona č. 67/1977 Sb. o lesích předpokládá i opatření proti lesním požárům. Přehled některých opatření na úseku trestního soudnictví, u přečinů, přestupků i ochrany z hlediska občanského zákoníku ukazují, že v tomto směru je dostatek prostředků, které mohou působit represivně i preventivně. Ochrana lesů proti požárům je poskytována samozřejmě v nejrůznějších dalších předpisech až již přímo ve vztahu k požárníctví, nebo v předpisech, které s lesy souvisí (zákon o dráhách apod.).

VÍCEÚČELOVÉ OBHOSPODAŘOVÁNÍ LESŮ V POVODÍ VODÁRENSKÝCH NÁDRŽÍ. 1979, VALAŠSKÉ MEZIRÍČÍ

Celostátní konference konaná ve dnech 21.—22. 6. 79 byla připravena ministerstvem lesního a vodního hospodářství ČSR, Českým ústředním výborem lesnické společnosti ČSVTS, Výzkumným ústavem lesního hospodářství a myslivosti v Jílovišti - Strnadlech a Domem techniky ČSVTS v Ostravě. Konala se v Beskydech, protože chráněná oblast Beskydy je vodohospodářsky důležitá pro zásobování ostravské aglomerace vodou a byly zde založeny nad nádrží Sance ve dvou pokusných povodích Řehucí a Vilčok kolektivem odborníků komplexní výzkumné plochy. Výsledky pozorování a komentář k návrhu k projektu úpravy byl konferenci předložen v osmi zásadních přednáškách pracovníků VÚLHM Jíloviště - Strnady, lesnické fakulty VŠZ Brno a Severomoravských státních lesů.

Konferenci řídil Ing. Müller, vedoucí útvaru státní péče o lesy MLVH ČSR a předseda ČÚV lesnické společnosti VTS.

Úvodní projev přednesl ministr lesního a vodního hospodářství ČSR Ing. Hrušík. Zdůraznil význam zachování zdrojů vody v českých zemích, kam žádná povrchová voda nepřitéká, nýbrž jen odtéká. Na 1 obyvatele je pouze 1700 m³ vody, v ostatních zemích Evropy je to 3000—10 000 m³ vody. Proto je nutno budovat vodní nádrže a dbát o úpravu přilehlých lesních porostů především z vodohospodářských důvodů. LZ Ostravice byl proto prohlášen za vzorový závod pro hospodaření, které sdružuje produkční i mimoprodukční činnost z hlediska celospolečenského. Účelové lesy je nutno zřizovat s rozmyslem, aby nebyla zbytečně snižována produkce dřeva, neboť všechny lesy u nás jsou více méně hospodářsky důležité.

Ing. Okrouhlický, ředitel odboru rozvoje vodního hospodářství MLVH ČSR, upozornil na to, že zaváděná nová technika a technologie těžby a dopravy dřeva ve víceúčelových lesích přináší nebezpečí vzniku eroze a zákalů vody. Zdůraznil dlouho zanedbávaný význam lesnickotechnických meliorací, jejichž význam je oprávněný. V červenci 1970 došlo v Beskydech k dvouměsíčnímu zákalu nádrže Sance s velmi nepříznivými důsledky, jež se opakovaly v roce 1972 a ztížily tak zásobování ostravské pánve pitnou vodou. Důvodem bylo, že navrhovaná lesnickotechnická opatření hrazení bystřin byla splněna jen částečně. Pro

vodohospodáře je vzorový projekt hospodaření nad nádrží Sance a vytýpování Lesního závodu Ostravice jako vzorového LZ velmi žádoucí.

Ing. Krečmer, CSc., v přednášce o vodohospodářské funkci lesů jako aktivní celospolečenské funkci lesního hospodářství zásadně uvedl, že hledisko produkce dřeva nemusí být s vodohospodářskou funkcí vůbec v rozporu, budou-li se vzájemně respektovat. I ve vodohospodářských porostech lze podle příkladu povodí Řehucí a Vilčok těžit dostatek hodnotného dřeva, bude-li s půdou dobře hospodařeno.

Velmi prospěšné jsou poznatky doc. Dr. Ing. Válka, který se konference zúčastnil jako čestný host. Les je prospěšný hygieně vody. Výpar z korun stromů je sice hydrologickou ztrátou vody, transpirace však kladně ovlivňuje klima krajiny. Vyplývá z toho, že výchovně a těžebně zanedbané porosty mohou mít značné a zbytečné intercepční ztráty a že vhodnou péčí a technologií je možno udržet dobrou produkci dřeva i ve vodohospodářsky důležitých lesích. Není nutno bát se v nich holosečí, musí však být zdůvodněno jejich umístění a rozsah. Neuvážená holoseč vede k nežádoucí rozkolísanosti vodních průtoků. Důležitá je komunikační síť, její rozsah a kvalita. V Beskydech je 421 000 ha lesa v pramenných oblastech, z toho 378 000 ha je v povodí vodárenských nádrží, vážně je však ohroženo erozí asi 100 000 ha. Výklad byl doprovázen mnoha promítanými grafy a snímky.

Ing. Peřina, CSc., také promítl grafy a snímky v rámci přednášky o zásadách víceúčelového obhospodařování lesů vodohospodářsky důležitých. Vytvořené vodohospodářské soubory sdružují lesní typy se specifickým hospodařením. Prvním souborem jsou území s infiltračním vodohospodářskou funkcí, v nich jde o omezování intercepce odstraněním zbytečného odpadu. Druhý soubor má protierozní funkci, má zamezit povrchovému odtoku na svazích nad 25° spádu, jejich povrch je rozrušován. Třetí vodohospodářský soubor s desukční funkcí má na zamokřelých půdách odvádět přebytečnou vodu, aby půda byla uvolněna pro akumulaci srážkových vod zadržováním jejich odtoku. Čtvrtý soubor upravuje tvorbu vláhy v korunách stromů jejich optimální hustotou a tvarem. Pátý a poslední soubor má funkci ochrany břehů

malých toků a jejich okolí. Navrhovaná opatření se týkají kategorie a tvaru porostů, hospodářských způsobů, obměnitelny doby, cílové skladby dřevin, obnovních způsobů, zakládání a ošetřování kultur, výchovy porostů, meliorací a těžební technologie. Je zapotřebí snížit hektarové počty sazenic. Hospodářská opatření, zajišťující vodohospodářskou funkci, musí vždy respektovat požadavky zvyšování produkce dřeva a racionalizaci uplatněných opatření.

Ing. Dressler, CSc., v přednášce o technologii těžby a soustřeďování dřeva v povodí vodárenské nádrže se vyslovil proti neuváženému použití traktorů v terénech, v nichž pneumatiky působí nejen vznik erozních ryh, ale snižují i prospěšnou pórovitost humusu. Lesní půda po takovém rozrušení může regenerovat 10–40 let. Ve vodohospodářských oblastech se sklony nad 70 % by se vůbec neměly při přibližování dřeva používat traktory. Od roku 1960 je propracován systém lanových drah, jejichž upotřebení se zvyšuje teprve v posledních letech. Zavedení speciálních LKT, které jsou vysoce efektivní, vedlo k odstranění lanovek i tam, kde by měly být používány. Pro lanovky stačí minimální rozmístění svahových cest. V povodích Řehů a Vilčok byly navrženy jak operace traktorové, tak i lanové, a to nahoru i dolů. Nejsem vyloučeny ani procesory nebo harvestory, lze je však uplatnit jen v zimním období, tak jako úvazkové traktory při zmrzlé a sněhem pokryté půdě, jak vyplývá z návrhu pro soubor 1. Navrženy jsou podobné postupy ve všech vodohospodářských souborech. Osvědčuje se stromová metoda těžby a přibližování systémem čtyř dělníků a odvětvovacím zařízením na traktoru LKT s traktorem manipulačním s jednou jednomužnou řetězovou motorovou pilou, kdy jeden dělník kácí, druhý přibližuje, třetí odvětvuje a čtvrtý manipuluje.

Doc. Ing. Beneš, CSc., referoval o lesní dopravní síti jako důležitém vodohospodářském činiteli v povodí vodárenské nádrže. Po roce 1945 zvýšily přibližovací cesty množství splavenin až třikrát. Je to důsledek používání traktorů místo koňských potahů. Lze budovat i měkké odvozní cesty, problémem jsou komunikace přibližovací, které vždy vyvolávají erozi. Je nutno je však stále stavět v optimálním rozsahu jako etážové nebo hřebenové, které mohou být kombinovány s lanovkami. Nový lesní zákon zapovídá budovat komunikace, které by vytvářely podmínky pro vznik eroze, není však zatím promyšlen způ-

sob postihu při jejich špatné výstavbě. Je nutno vždy hledat možnost odvodnění takových cest. Podle proměřených 20 povodí zaujímají lesní komunikace asi 5 % lesní půdy.

Ing. Jařabáč, CSc., se v přednášce o zásadách melioračních opatření k ochraně vodárenských nádrží zmínil o existenci dřívějšího projektu bystřinských úprav na zahrazení povodí přehrady Šance o nákladu zhruba 26 mil. Kčs. Moderní lesnickotechnické meliorace nejsou nápravná, ale především profylaktická opatření. Hrozí i znečištění ropnými produkty a chemikáliemi. Je nutno se snažit o rozptýlení srážkových vod, aby nedocházelo k erozi a o podporu infiltrace těchto vod. Základním úkolem dnešních lesnickotechnických meliorací je zachování vegetace, uchování retence a retardace vody v lesní půdě, odvodnění trvale mokřých míst při zachování hladiny podzemních vod, sanování rozrušeného povrchu, obnova malých vodních nádrží (klaus), budování suchých nádrží k retardaci srážkových vod, zpevňování povrchu, zakládání příbřežních (břehových) porostů a jejich ošetřování, hrazení bystřin technickými stavbami jako doplňující pro zachycování drobných plavenin a dodržování hustoty vodní sítě v rámci vypracovaných vodohospodářských souborů. Podaří-li se v Beskydech na rozloze 911 km² plánované akumulování podzemních vod, pak to nahradí jednu vodárenskou nádrž navíc. Model příbřežních porostů už neřeší jen jedna řada, nýbrž řad několik. Lze dobře zabráňovat splavování hrubého materiálu, nezabrání se však smyvu jemných jílovitých součástek, které se tedy musí usazovat v nádrži. V přehradě však působí tyto jemné částice značné potíže. Vhodné proti tomu jsou dřevěné hrable z tyčoviny, na nichž se zachytí klest, později zpevněný připravenými jemnými částicemi. Zásadou je, aby lesnickotechnické meliorace byly uskutečňovány v celém povodí najednou.

Ing. Křeček, CSc., referoval o vodohospodářském zhodnocení lesnických opatření v modelových povodích. V povodí Červíku, kde byly konány holoseče v desetiletém období od 1965 do 1974 a kdy byla snížena dřevní zásoba o 36 %, byl zvýšen odtok o 12 %. Tento odtok může být žádoucí i nežádoucí, pokud je oslabena akumulace podzemních vod v půdě.

Ing. Skýpala, CSc., se zabýval ekonomickým vyhodnocením lesnických opatření pro víceúčelové obhospodařování lesů v povodí vodárenské nádrže. Je vždy nutno finančně počítat očekávané ná-

klady na komplexní lesnickotechnické meliorace, veškerá pěstební i těžební opatření, i když celospolečenská hodnota (voda, prostředí) je vždy mnohem vyšší. V ČSSR je 23 vodárenských celků, v nichž je vytvářeno zvláštní lesní hospodářství. Připojením asi necelých 100 000 ha takových porostů k provozu lesních závodů se zvyšují jejich náklady asi o 15 mil. Kčs.

Jako poslední přednášející vystoupil ředitel Lesního závodu Ostravice Ing. Říha, CSc., na téma Zhodnocení vzorového projektu pro zvýšení vodohospodářské funkce lesů na území LZ Ostravice a předpoklady jeho praktického uplatnění. Moderním pojmem je integrované lesní hospodářství, v němž les je jednou, ale zato důležitou částí životní infrastruktury. K lesu nelze přistupovat jen ve vztahu resortním. Plnění ekologické funkce lze vyžadovat i v lesích výnosových. Plánovaná výstavba 9 nových dolů musí nutně vzbudit komplexní pozornost. Finanční prostředky lesních závodů dosud nestačí zajišťovat ekologickou celospolečenskou funkci lesa. Na každý m³ vyrobeného dřeva by měl být rozpočtován určitý náklad v rámci celospolečenských zásahů v lese. Lesy v Beskydech jsou jedinou zásobárnou vody pro celé Ostravsko, jsou však poškozovány imisemi. S asanací těchto škod je nutno počítat v rozpočtu už teď.

Do diskuse se přihlásil Dr. Hradil z Krajské hygienické stanice v Ostravě. Doporučil prozkoumat obnovu vodních nádrží-klaus, závažným problémem je manipulace s ropnými produkty, používání pesticidů a herbicidů. Doc. Dr. Blažek, CSc., z katedry geografie pedagogické fakulty v Ostravě, má za úkol sledovat s posluchači výskyt splavenin. Ukazuje se negativní vliv porušovaného povrchu půdy zvýšením množství splavenin. Na přehradě Šance se množství splavenin zvýšilo za 3 roky o 45 %. V povodí Morávky je to vlivem přízni-

vého složení půdního podkladu méně. Začátkem roku 1980 má být o tom předložena výsledná zpráva. Poškozené komunikace představují často 2—3 % rozlohy povodí. Neméně podstatná byla informace ze Severomoravských vodovodů a kanalizací v Ostravě, že v povodí Cerkví se za 10 let zvýšil objem zákalu po použití traktorové techniky při přibližování dřeva přibližně třikrát. Problematické je rekreační zpřístupňování lesů nad vodními nádržemi. Mezi požadavky na vodohospodářskou funkci lesa a dřevní produkci není rozporu, rozpor tkví ve vztahu k rekreaci, na níž je v Beskydech vyvíjen stále větší tlak. Tyto snahy bude nutno co nejdříve limitovat. Dr. Letošník z přírodovědecké fakulty University Karlovy nabídl vítanou pomoc fakulty k řešení ožehavých vodohospodářských problémů v Beskydech. Splavovaný popílek je toxický a působí ztráta produktivnosti lesních půd a vysychání pramenů. Podle zprávy správce povodí na Ostravici musí se zde především sledovat jakost vody. Voda z přehrady Šance a Morávky má dobrou jakost kromě období dešťů. To dokládá nutnost asanačních opatření v povodí, jak je řeší předložené vzorové projekty.

Průběh konference zhodnotil Ing. Müller. Konference splnila svůj účel v tom, že na příkladu dvou dílčích povodí v Beskydech ukázala problematiku současných požadavků na vodohospodářská řešení podobných problémů i jinde. Kvalifikovaní odborníci, kteří tím, že se po určité době společně sešli, mohli konfrontovat své názory na zajištění dostatečného množství vody a její dobré jakosti při zachování a zlepšení produkce a celospolečenské funkce lesů. Součástí konference byla exkurze do obou povodí nad přehradou Šance.

Ing. Miroslav Landa, CSc., Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha

V přehledné publikaci se autor zabývá podrobnou analýzou technologie těžebního výrobního procesu a jeho různými modely. Dnes do lesního provozu šířeji zaváděné víceoperační stroje a jejich systémy vyžadují důkladné plánování, organizaci a řízení práce, má-li být jejich využití a výsledky ekonomicky efektivní. Je tedy uvedená publikace velmi aktuální.

Analýza těžebně dopravního procesu v uvedené publikaci se týká všech jeho základních operací, tj. kácení, odvětvování, zkracování a přibližování dřeva. Časový průběh každé operace je vyjádřen samostatnou rovnicí.

V úvodní části jsou uvedeny názorné harmonogramy průběhu výrobního procesu se strojovými cykly postupnými, částečně souběžnými a souběžnými a jejich vlivu na výkonnost strojů jednooperačních a víceoperačních. Autor v uvedené příručce uvádí rovněž schematicky různé výrobní systémy běžné

v zahraničí používané. Detailně analyzuje operaci kácení kácecím svazkovacím strojem L-34 s kácací hlavicí ND-600, operaci přibližování traktorem Tree Farmer C 5 D a traktorem Ursus C-360 na různé vzdálenosti a s různým počtem obsluhy. Rovněž operace odvětvování a výroba sortimentů motorovou pilou PS-80 je v publikaci velmi podrobně analyzována.

Na podkladě důkladných časových analýz dospívá pak autor k vytváření optimálních technologických modelů. Platnost výsledků svých teoretických rozborů autor prakticky ověřil přímo v provozu na několika lesních závodech a zjistil jejich použitelnost.

Příručka je doplněna 29 názornými grafy a 7 přehlednými tabulkami. Je teoretickým přínosem pro vědu i lesní provoz zabývající se složitými technologickými systémy, které kladou vysoké nároky na optimální sestavy strojů i volbu vhodných technologií.

Prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, 281 63 Kostelec nad Černými lesy

OCHRANA HUB A JEJICH ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. 1979, PRAHA

Dr. S. Šebek sestavil sborník referátů ze stejnojmenného semináře, konaného 28. května 1979 v Praze. Jde o interní publikaci Čs. vědecké společnosti pro mykologii o 29 stranách.

Sborník obsahuje tyto referáty: J. Klán: Funkce a význam hub v terestrických ekosystémech. A. Příhoda: Vliv nových způsobů lesního hospodářství na život hub. P. Cudlín: Vliv chemizace v lesním hospodářství na mykorrhízy a mykorrhizní houby. J. Nečásek: Genetické procesy při tvorbě plodnic. A. Černý: Možnosti ochrany vzácných druhů dřevokazných hub. Z. Pouzar: Význam kontinuity vegetačního krytu pro ochranu hub. M. Svrček: Význam fytogeograficky po-

zoruhodných hub pro chráněné lokality. S. Šebek: Ochrana hub u nás a v zahraničí.

Závěr semináře je shrnut do osmi bodů: 1. Ochrana hub je stejně nezbytná jako ochrana jiných organismů. 2. Houby mají nezastupitelnou funkci v přírodě a jsou významným zdrojem některých organických sloučenin, a proto je nutno chránit celý jejich genofond. 3. Sbírání plodnic ve velkém měřítku oslabuje mycelium a snižuje schopnost jejich rozmnožování a přirozeného výběru. 4. Je nutno dodržovat ochranné podmínky chráněných území a zabránit odklízování dřeva z rezervací. 5. Doporučuje se vybrat studijní lesní území, kde by se sledovaly změny v mykoflůře po del-

ší dobu. 6. Doporučuje se sestavit seznam ohrožených druhů hub a navrhnout opatření k jejich ochraně. 7. Je nutno dále studovat vliv pesticidů, hnojiv, exhalátů a jiných antropogenních vlivů na houby. 8. Je třeba vypracovat koncepci ochrany hub z hledisek vědec-

kých, praktických, etických a filozofických.

Sekretariát Čs. vědecké společnosti pro mykologii při ČSAV, Krakovská 1, 111 21 Praha 1, zasílá sborník pracovištím ochrany přírody a knihovnám.

Doc. Ing. Antonín P ř í h o d a, 252 67 Tuchoměřice 26

Podepsáno k tisku 2. 6. 1981

Omlouváme se čtenářům za opožděné vydání tohoto čísla, způsobené přestavbou tiskárny.

Šindelář J.: K otázce geneticky podmíněné proměnlivosti populace borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i> L.) na území ČSSR	385
Tokár F.: Struktúra a vývoj zmiešaného porastu borovice vejmutovky (<i>Pinus strobus</i> L.) v Malých Karpatoch	409
Štros A., Vais J.: Plánování obnovy lesa na počítači	417
Vyskot I.: Rekreační efekt různých struktur smrkové monokultury	439
Krečmer V., Křeček J.: Lesnatost jako hydrologická charakteristika povodí	461

Aktuality

Haas P.: Odpovědnost za požáry v lese	471
Landa M.: Víceúčelové obhospodařování lesů v povodí vodárenských nádrží. 1979, Valašské Meziříčí	476
Douda V.: Wiesik J.: Modely těžebně výrobního procesu dřeva. 1980, Varšava	479
Příhoda A.: Ochrana hub a jejich životního prostředí. 1979, Praha	479

СОДЕРЖАНИЕ

Шинделарж Й.: К вопросу генетически обусловленной изменчивости популяции сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.) на территории ЧССР	405
Токар Ф.: Структура и развитие смешанного насаждения сосны Веймута (<i>Pinus strobus</i> L.) в Малых Карпатах	416
Штрос А., Ваис Я.: Планирование возобновления леса на вычислительной машине	436
Выскот И.: Рекреационный эффект различных структур еловой монокультуры	457
Кречмер В., Кршечек Й.: Лесистость как гидрологическая характеристика водосборов	470

Новости

Гас П.: Ответственность за пожары в лесу	471
Ланда М.: Многоцелевое лесное хозяйство в бассейнах водоснабженческих водоемов. 1979, Valašské Meziříčí	476
Дюда В.: Виесик Я.: Модели заготовительно-производственного процесса древесины. 1980, Варшава	479
Пршигода А.: Защита грибов и их окружающей среды. 1979, Прага	479

CONTENTS

Šindelář J.: Genetically Fixed Variability of Scotch Pine (<i>Pinus sylvestris</i> L.) Population in the Territory of the CSSR	405
Tokár F.: Structure and Development of the Mixed Stand of White Pine (<i>Pinus strobus</i> L.) in the Malé Karpaty Mts.	416
Štros A., Vais J.: Forest Reproduction Planned by an Electronic Computer	436
Vyskot I.: Recreational Effect of Spruce Monoculture of Various Structures	458
Krečmer V., Křeček J.: Forest Percentage — Hydrologic Characteristics of Catchment Area	470

Topical News

Haas P.: Responsibility for Fire in the Forest	471
Landa M.: Multi-purpose Forest Management in the Drainage Areas of Waterhouse Reservoirs. 1979, Valašské Meziříčí	476
Douda V.: Wiesik J.: Models of Logging in Wood Production Process. 1980, Warsaw	479
Příhoda A.: The Protection of Mushrooms and their Environment. 1979, Prague	479

INHALT

Šindelář J.: Zur Frage der genetisch bedingten Variabilität der Population der Gemeinen Kiefer (<i>Pinus sylvestris</i> L.) auf dem Gebiet der ČSSR	406
Tokár F.: Struktur und Entwicklung eines Mischbestandes der Weymouthskiefer (<i>Pinus strobus</i> L.) in Malé Karpaty	En 416
Štros A., Vais J.: Planung der Waldverjüngung mit einem Computer	437

Vyskot I.: Erholungseffekt verschiedener Strukturen der Fichtenmonokultur	459
Krečmer V., Křeček J.: Zum Begriff der Bewaldung als einer hydrologischen Charakteristik von Einzugsgebieten	En 470
Aktualitäten	
Haas P.: Verantwortung für die Waldbrände	471
Landa M.: Mehrzweckforsteinrichtung im Flußgebiet der Wasserwerkreservoirs. 1979, Valašské Meziříčí	476
Douda V.: Wiesik J.: Modelle der Holznutzungsproduktionsverfahren. 1980, Warschau	479
Příhoda A.: Schwämme- und deren Umweltschutz. 1979, Prag	479

TABLE DES MATIÈRES

Sindelář J.: A propos de la question relative à la variabilité, génétiquement conditionnée, de la population de pin sylvestre (<i>Pinus sylvestris</i> L.) sur le territoire de Tchécoslovaquie	407
Tokár F.: La structure et le développement du peuplement mélangé de pin Weymouth (<i>Pinus strobus</i> L.) dans les Monts de Malé Karpaty	An 416
Štros A., Vais J.: La planification de la régénération de la forêt sur l'ordinateur	437
Vyskot I.: L'effet récréatif des diverses structures de la monoculture d'épicéa	An 458
Krečmer V., Křeček J.: Le taux de boisement comme caractéristique hydrologique du bassin versant	An 470
Actualités	
Haas P.: La responsabilité pour les incendies des forêts	471
Landa M.: L'aménagement polyvalent des forêts dans le bassin versant des réservoirs des châteaux d'eau. 1979, Valašské Meziříčí	476
Douda V.: Wiesik J.: Les modèles de production de la coupe de bois. 1980, Varsovie	479
Příhoda A.: La protection des champignons et de leur environnement. 1979, Prague	479

LESNICTVÍ č. 6/1981

otiskuje tyto práce:

- Bludovský Z., Syrovátka K.: Konstrukce a využití smluvených ukazatelů produkce v lesním hospodářství
- Horák J.: Doubravy moravských okrajů krystalinika České vysočiny
- Lizák M.: Rozbor a porovnanie technicko-ekonomických parametrov niektorých procesorov pri strojovom odvetvovaní stromov
- Kudler J.: Výsledky pokusů o vyvolání nákazy populace hřebenule ryšavé [*Neodiprion sertifer* (Geoffr.)] rozptylem virů
- Kula E.: Lesní požáry v ČSSR
- Aktuality**
- Tupák Š.: Rozbor sociálně-ekonomického vývoja lesného hospodárstva ČSSR za obdobie 1960 až 1978
- Jura V.: Seminář k provenienčnímu výzkumu lesních dřevin. 1979, Praha
- Landa M.: Meyers N.: Současný stav a budoucí výhledy tropických vlhkých lesů. 1980, Lausanne

Lesnictví č. 6/1981 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Slezská 7, 120 56 Praha 2
Poštovní novinová služba, Jindřišská 14, 110 00 Praha 1

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milic 22, 120 00 Praha 2.