

VĚDECKÝ ČASOPIS ÚVTI

LESNICKÝ ČASOPIS

5

ROČNÍK 12 (XXXIX)
PRAHA,
KVĚTEN 1966
CENA 12 Kčs

ÚSTAV
VĚDECKOTECHNICKÝCH
INFORMACÍ MZLH

Člen korespondent ČSAV prof. dr. inž. Miroslav Vyskot, DSc. (předseda), inž. Vladimír Bortel, František Drozen, dr. inž. Ján Halaj, DSc., inž. Ladislav Hruzík, inž. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV prof. dr. inž. Augustin Kalandra, DSc., prof. dr. inž. Václav Korf, DSc., inž. A. Mistrík, doc. inž. Adolf Priesol, CSc., doc. inž. Dušan Zachar, CSc., prof. inž. Vítězslav Zásměta.

Vedoucí redaktorka inž. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Praha 1966

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

LESNICKÝ ČASOPIS публикует научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издаёт Институт научно-технической информации Министерства сельского и лесного хозяйства. Выходит в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

LESNICKÝ ČASOPIS publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of silvicultural science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information of the Ministry of Agriculture and Forestry Management. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

LESNICKÝ ČASOPIS veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Informationen des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion Praha 2, Slezská 7.

LESNICKÝ ČASOPIS publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole, études et analyses. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques du Ministère de l'agriculture et des forêts. Paraît une fois par mois. Rédaction Praha 2, Slezská 7.

■ V letošním roce vzpomínáme 120. výročí narození vynikajícího českého lesníka Josefa Bohdaneckého, jehož jméno daleko přesáhlo hranice rodné země. K jeho světové proslulosti mu dopomohla jím objevená nová metoda výchovy mladých smrkových porostů ve „volném“ zápoji, kterou prakticky vyzkoušel a již používal v lesích býv. velkostatku Orlík nad Vltavou. Tam též položil pevné základy k modernímu a na svou dobu zcela revolučnímu pojetí výchovy smrkových porostů. Jeho práce — teoreticky velmi důkladně připravená, experimentálně ověřená a prakticky propracovaná — i jeho úspěchy (zejména po ekonomické stránce) podnítily mnoho vynikajících lesníků jak v praxi, tak zejména ve výzkumu, aby se jeho metodou zabývali a dále ji rozvíjeli.

HISTORICKÉ PODMÍNKY VZNIKU NOVÉ VÝCHOVNÉ METODY¹⁾

Když roku 1880 převzal Bohdanecký správu orlických lesů, byly lesy tohoto panství po lesnické stránce ve velmi nepříznivém stavu (tabulka I). Původně se ve všech orlických lesích těžilo primitivně výběrným způsobem — toulavě. Z porostů se vybíralo tedy jen to, co se momentálně potřebovalo. Na plánovitě využití lesů a možnost výhodnějšího odbytu produkovaného dřeva nebylo tenkrát pomyslení, leda když šlo o speciální sortiment. Toulavě obhospodařované lesy s velkým podílem smrku a jedle byly prořídle, přestárlé, velmi silně poškozované hrabáním steliva, pastvou, zvěří a rozsáhlými krádežemi. Zásoba porostů III. a IV. věkové třídy činila tehdy 20 až 30 a ve starších porostech asi 50 rakouských stop na 1 jitře (asi 165 plm/ha). Byly to tedy většinou řediny s probíhající přirozenou obnovou (Fiscali 1890).

Prudká vichřice v listopadu roku 1833 a později v květnu roku 1842 postihla především zapojené porosty starších věkových tříd a smetla i většinu ředin. Co nepadlo za oběť větru, zničil v dalších letech kůrovec. Kalamity velmi značně narušily skladbu věkových tříd, zejména snížily plošnou výměru starých mýtních porostů z původních 41,4 % na 18,7 %. Ukázalo se, že dosavadní způsob hospodaření není v rozvráceném lesním hospodářství na orlickém panství nadále udržitelný. Proto tehdejší lesní hospodáři a taxátoři přešli k holosečím a k umělé obnově. Hned zpočátku se snažili dobré mýtné porosty na lepších bonitách za-

¹⁾ Za pomoc při vyhledání historických pramenů a při jejich studiu děkuji pracovníkům Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti dr. Josefu Nožičkovi.

I. Vývoj věkových tříd na býv. velkostatku Orlík v období 1807—1911 (podle Bohdaneckého 1899)

Revize LHP	Holiny	Jehličnany a listnáče v ha							porostní plocha	Skutečná doba obmýtní
		věkové třídy								
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	semenné seče		
		1—20	21—40	41—60	61—80	81—100	100+			
ha										
1807	230	984	726	830	814	2443		—	6 027	124
1820	357	799	856	779	823	407	851	1237	6 109	82
1833—36	246	1236	834	899	806	1147	348	922	6 438	86
1841	1734	1236	834	899	806	—	148	781	6 438	68
1854	—	2748	1168	798	684	1237	—	—	6 635	78
1854—63	282	4033	2204	1322	1055	1846	—	—	10 742	76
1868—76	291	2985	2624	2359	959	983	487	—	10 688	81
1878—86	433	3296	2906	2190	1036	1259	—	—	11 120	75
1888—95	402	3006	2812	2202	1726	746	455	—	11 349	81
1911*)	260	2925	3200	2653	1308	1131		—	11 478	—

*) Stav majetku v době odchodu Bohdaneckého do výslužby. Údaje doplnil Bohdanecký do separátu své práce

chovat a soustředit myšlnou těžbu do nepřirůstavých porostů, třeba věkově mladších, a do porostů poškozených (B o h d a n e c k ý 1899). S likvidací následků kalamit (převážně sítí smrků a borovice) mělo postupně dojít ve velkém rozsahu i k přeměně špatných borových a ostatních nepřirůstavých porostů na porosty smrkové, neboť smrk se díky svým dobrým technickým vlastnostem dobře hodil pro výrobu lépe placeného užitkového dříví. Současně se tvrdě zakročilo proti krádežím a hrabání steliva (H e s k e 1899).

Příznivý rozvoj lesního hospodářství na Orlíku přerušily nové větrné kalamity ze 7. 12. 1868 a 27. 10. 1870, jimž padlo za obětí dalších 155 632 plm dřeva a při nichž byly znovu poškozeny porosty starší 80 let; jejich výměra opět citelně poklesla a v době nástupu B o h d a n e c k é h o činila již jen 11,3 % (tabulka I). Naproti tomu zaujímal rozloha porostů I. až III. věkové třídy 9192 ha, tedy 75,6 % celkové výměry lesní půdy orlického panství. Toto značně nepříznivé rozložení věkových tříd nutilo lesního hospodáře, pokud chtěl výnos z lesa udržet, aby se především zaměřil na porostní výchovu. B o h d a n e c k ý si tehdy včas uvědomil, že právě v porostní výchově má mocný prostředek, jak ovlivnit a usměrnit hospodaření v orlických lesích, aby mohl v době co nejkratší dosáhnout maximálního hospodářského efektu.

V druhé polovině 19. století byly smrkové porosty udržovány v těsném zápoji slabou až mírnou podúrovňovou probírkou podle vzoru J. R. H a r t i g a. Taková výchova vedla zvláště v porostech vzniklých ze sje, z přirozeného zmlazení nebo z husté sadby k přehoustlým porostům, kde měly stromy štíhlé, tenké kmeny a malé, vysoko nasazené koruny (B o h d a n e c k ý 1890, 1899, 1905, 1917). V porostech takto pěstovaných se nedalo počítat s produkcí silnějších sortimentů, např. pilařských výřezů, jež byly v té době velmi hledaným obchodním artiklem. Jako dobrý lesní hospodář se tedy B o h d a n e c k ý snažil nalézt takový způsob hospodaření, který by v těchto přehoustlých smrkových porostech dovolil vypěstovat v době co nejkratší dřevo žádaných a dobře placených dimenzí.

B o h d a n e c k ý pozoroval na mnoha příkladech z orlického panství, že v těsném zápoji vychovávané seté smrkové porosty značně krní a nepřirůstají ani do výšky, ani do tloušťky; porosty ve věku 40–50 let dosahovaly běžně střední porostní tloušťky kolem 8 cm. V takových porostech se do konce obmyšlné doby daly stěží vypěstovat kmeny s rozměry, které obchod žádal a dobře platil. Přestože dřevo z těchto porostů mělo výbornou jakost (mělo velmi jemné a pravidelné letokruhy), bylo levnější (o 40–50 %) než dřevo ze silných stromů (B o h d a n e c k ý 1917). Naproti tomu při rozboru kmenových analýz B o h d a n e c k ý zjistil, že stromy vyrostlé ve vysloveně světlostní formě, tj. při toulavém hospodářství ve zbytcích starých porostů V.–VI. věkové třídy, mají velmi živý vzrůst již od raného mládí a vytvářejí 5–8 mm široké letokruhy. Tyto kmeny dosáhly přibližně za 50 let výčetní tloušťky 30–50 cm. Ještě silnějších dimenzí za stejnou dobu růstu dosáhly solitérní stromy, které během svého vývoje nikdy nepocítily vliv zápoje, např. v parcích. Kategorii solitér nebo stromů vyrostlých ve zcela volném zápoji považoval B o h d a n e c k ý za typické ukázatele maximální produkce smrku a porovnával je s rozměry a přírůstem stromů vyrostlých v těsném zápoji stejnověkových porostů. Podobné rozdíly ve vzrůstu a zvláště v tloušťkovém přírůstu smrkových skupin vyrůstajících v těsném nebo volném zápoji objevil B o h d a n e c k ý (1890) i v J o h n o v ě zprávě o výsledku průzkumu Boubínského pralesa.

B o h d a n e c k ý postupně dospěl k závěru, že příčina nízké produktivnosti lesů orlického panství není v malé úrodnosti půdy, ale především v nedosta-

tečné výchově smrkových porostů, neboť si včas uvědomil, že jen „záhy vytvořená zdravá a silná koruna, tento nejhlavnější ústroj celé asimilace jak s ohledem na silný vzrůst, tak s ohledem na rozumné vodní hospodářství v lese, daleko předčí nepatrnou produktivnost porostů se slabými korunami“. Proto se B o h d a n e c k ý rozhodl zásadně změnit dosavadní základní pravidla výchovy smrkových porostů ve volném zápoji (organisierte weitständige Bestandesserziehung) s cílem pěstovat stromy, jež by měly letokruhy široké průměrně 3 mm, místo dosavadního sotva 1 mm. Chtěl tedy přejít z dosavadní výroby jednomilimetrové k výrobě třímilimetrové, tj. vypěstovat v době co nejkratší co největší počet stromů s rozměry kolem 20–25 cm a zkrátit tak produkční dobu potřebnou tehdy k vyprodukování žádaných a placených dimenzí. Tak jako u většiny výchovných metod byl i u B o h d a n e c k é h o základní motiv jeho výchovné metody ryze ekonomický.

ZÁSADY BOHDANECKÉHO PROBÍRKOVÉ METODY

Lesnickou veřejnost seznámil B o h d a n e c k ý se zásadami své probírkové metody ve velmi zevrubném Statisticko-topografickém a lesnickém popise lesů panství Orlíka vydaném u příležitosti 42. valného shromáždění České lesnické jednoty, konané ve dnech 4.–6. srpna 1890 v Písku. O jeho metodě se diskutovalo při další vycházce do orlických lesů v červenci roku 1893. O výsledcích dosažených při pěstování smrku ve volném zápoji referoval později B o h d a n e c k ý při vycházce České lesnické jednoty do orlických lesů v roce 1899. Pro exkurzi účastníků zasedání mezinárodního svazu lesnických výzkumných ústavů v Mariabrunnu v roce 1903 do lesů bývalého orlického panství, připravil B o h d a n e c k ý obsáhlého Průvodce, v němž podchytil vývoj lesnických poměrů na orlickém panství v průběhu celého 19. století a současně zhodnotil i zkušenosti získané za 20 let systematické výchovy smrku ve volném zápoji. Pro katastrofální krupobití, které dne 19. července 1903 postihlo téměř polovinu lesů orlického panství, se exkurze nekonala.

Celoživotní zkušenosti s výchovou smrkových porostů shrnul B o h d a n e c k ý (1917) v obsáhlém pojednání o principech své výchovné metody, jež napsal na žádost dr. H e c k a pro jeho knihu Freie Durchforstung.

B o h d a n e c k ý již v roce 1890 doporučoval, aby se s prořezávkami začalo v hustých smrkových porostech na lepších bonitách již kolem 10. roku, bez ohledu na to, zda tato činnost přinese lesnímu hospodářství okamžitý finanční efekt. Podle jeho zkušeností vykazovaly pak takto pěstované mlaziny stejnoměrný roční tloušťkový přírůst 4–6 mm.

S probírkami se mělo začít — podle jakosti stanoviště — již od 15 až 25 let. První silné probírky měly systematicky zmenšovat počet stromů na 1 ha a bránit tak příliš rychlému čištění kmenů. Při tom se měly především odstranit stromy nižších až středních stromových tříd, ze všech kategorií stromů v porostě se však měly vytěžít stromy křivé a sukaté a stromy s příliš košatými korunami. Cílem B o h d a n e c k é h o bylo vypěstovat u stromů hlavního porostu odpovídající vitální korunu, jež by se udržela v dobrém stavu až do vysokého věku porostu. Do 25 let měly sahat zelené koruny na kmeni až k zemi, od 35. roku měly zabírat alespoň dvě třetiny délky kmene a ani v pozdějším věku neměly klesnout pod 35–40 % délky kmene. Při tom však neměl být zápoj přerušen na dobu delší než 3 roky (B o h d a n e c k ý 1890). Na základě dlouholetých

zkušeností a podle výsledků měření na zkusných plochách doporučoval B o h d a - n e c k ý (1917) ve smrkových porostech na lepších bonitách zhruba tento počet stromů na 1 ha:

do 25 let	3000 stromů na ha,
do 40 let	1700—2000 stromů na ha,
do 50 let	1200—1300 stromů na ha,

V porostech 30—35letých přestal B o h d a n e c k ý se silnými zásahy a naopak se snažil porostní zápoj obnovit a udržet, a tím zlepšit kvalitu kmenů hlavního porostu. Další výchovné zásahy doporučoval uskutečnit jen tehdy, když se podružný porost sám zřetelně začal opět vylučovat. Silné probírky měly za úkol připravit vhodné prostředí pro vývin co možno velkého počtu kmenů dobré jakosti. B o h d a n e c k ý je nazýval sólovými kmeny; měly být stejnoměrně rozptýleny po celé ploše porostu a díky bohaté koruně byly schopny přirůstat do tloušťky 2—4 mm ročně až do vysokého věku porostu. Další zesílení probírkových zásahů, aby se dosáhlo šířky letokruhu přes 4 mm, však B o h d a n e c k ý odmítal, neboť se obával, že by v takovém případě nastalo odumírání spodních zelených větví mnohem později, takže by kmeny byly příliš sukaté. Tímto způsobem se B o h d a n e c k ý (1898) snažil vypěstovat kmeny silných dimenzí nejméně o 20—30 let dříve, než to lze dosáhnout ve slabě probíraných porostech. Usiloval o vystupňování kvantitativního přírůstu smrkových porostů především v mladém věku, ve druhé polovině obmýtní doby pak intenzivně pečoval o kvalitativní přírůst, tedy o zmenšení sukatosti kmene a o zlepšení jeho tvaru těsnějším zápojem. V tom je právě rozdíl mezi Bohdaneckého pojetím výchovy smrkových porostů a ostatními způsoby.

V porostech starších, vychovávaných v těsném zápoji, doporučoval B o h d a n e c k ý naopak velmi opatrný postup. Mírnou probírkou se měly postupně uvolňovat jen koruny dominujících kmenů a současně se měl při tom šetřit podružný porost. V těch případech, kdy se měly vypěstovat v porostech speciální sortimenty (např. v té době žádané voroplavební houžve, vořiny, šlahouny a tyčky pro oborní ploty), B o h d a n e c k ý přímo vylučoval použití své probírkové metody.

OHLAS BOHDANECKÉHO METODY U NÁS I V CIZINĚ

Způsob výchovy smrkových porostů podle B o h d a n e c k é h o nebyl jeho současníky přijímán bez výhrad, zejména ne mnohými českými lesníky. Nejvíce diskusí a polemických příspěvků k jeho metodě se objevilo v prvních letech po jejím zveřejnění. Již v roce 1890 s jistou rezervovaností referoval o ní Z e n - k e r, zatímco F i s c a l i (1890) a mnoho dalších se plně postavili za její zásady. Kladně se o této metodě vyslovil i G u t t e n b e r g. Kritické stanovisko, a to jak k příliš slabým, tak naopak k velmi silným výchovným zásahům zaujal W i e h l (1890). Zato H e s k e (1899) referoval o Bohdaneckého metodě prostorného pěstování smrkových porostů velmi příznivě; považoval orlický způsob výchovy za správný, neboť se snaží v době co nejkratší dosáhnout maxima produkce.

Zatímco u nás se zájem o nový způsob výchovy smrkových porostů projevoval hlavně diskusí u příležitosti různých lesnických sjezdů, pronikly Bohdaneckého myšlenky do ciziny a tam velmi podstatně ovlivnily tehdejší názory na

výchovu smrkových porostů. Poprvé upozornil na Bohdaneckého probírkovou metodu v referátě o lesnických exkurzích na pražské jubilejní výstavě v roce 1891 Baur (1892), podobně se o ní zmiňuje anonym v Centralblatt f. d. g. Forstwesen z téhož roku. Důkladně se však s Bohdaneckého metodou seznámil teprve Schiffel (1904, 1906, 1909). Ač měl řadu výhrad ke způsobu hodnocení přírůstu stromů a porostů na podkladě vývrtů, zaujal ho vlastní princip výchovné metody natolik, že se nakonec se zásadami této metody plně ztotožnil. Vědecky zdůvodnil řadu zkušeností, které Bohdanecký zjistil empiricky nebo přímo odpozoroval v přírodě. Díky Schiffelově práci pronikla Bohdaneckého metoda výchovy smrkových porostů ve volném zápoji za hranice Čech.

Schwappach (1905) po Schiffelově upozornění prostudoval podrobně výchovu smrkových porostů podle zásad Josefa Bohdaneckého během svého pobytu na Orlíku v roce 1904. Převzal zcela principy této nové probírkové metody, ale přes to měl některé výhrady, týkající se vlivu zápoje na délku koruny. Nevěřil, že za normálních okolností by se podařilo vypěstovat tak hluboce zavětvené koruny, jak to Bohdanecký vyžadoval (a jak se později ukázalo, nepodařilo se to ani Bohdaneckému). Schwappachovi zcela postačilo, jestliže se podaří vypěstovat zelenou korunu o délce rovnající se 30 % délky kmene. Schwappach souhlasil zprvu i s možností, že u takto vychovávaných porostů bude možno počítat s podstatným zvýšením hmotového a finančního výnosu ve srovnání se smrkovými porosty vzniklými ze sje nebo z přirozeného zmlazení. Přesto však doporučoval začínat s probírkami později, až v době, kdy spodní část kmene obeschla do výše 4–5 m. Počínaje rokem 1904 založil Schwappach řadu probírkových zkusných ploch, na nichž začal s podrobným studiem Bohdaneckého—Schiffelovy metody, nazývané v té době již hospodářství urychleně přírůstné (Schnellwuchsbetrieb). Výsledky těchto pokusů zčásti uveřejnil v roce 1924; plně vyhodnotit tyto plochy se podařilo až Wiedemannovi (1937).

S velkým uznáním pojednal o Bohdaneckého probírkové metodě Rebel (1905, 1922). Viděl přednost této metody oproti ostatním prosvětlovacím metodám v tom, že Bohdanecký neprosvětluje, ale probírá. Výsledky různých diskusí kolem této nové výchovné metody shrnul Tiemann (1910, 1915).

K hlavním stoupencům výchovy smrkových porostů ve volném zápoji patřil Gehrhardt (1925, 1928, 1932). Převzal hlavní principy Bohdaneckého a Schiffelovy metody. V určitých směrech se však jeho pojetí prostorné výchovy smrkových porostů od původní metody liší. S odvoláním na zkušenosti ze zemědělství doporučoval Gehrhardt (1932) neustálé uvolňování korun stromů hlavního porostu, a to i v druhé polovině obmýtné doby. Platnost výchovy porostů ve volném zápoji rozšířil i na ostatní dřeviny a doporučoval ještě častější opakování probírkových zásahů. Založil řadu výzkumných ploch a aniž se mohl opřít o jejich výsledky, sestavil speciální vzrůstové tabulky pro porosty vychovávané metodou hospodářství urychleně přírůstného (1925). Když v roce 1927 navštívil panství Orlík, byl velmi zklamán, neboť zjistil, že po odchodu Bohdaneckého do výslužby jeho nástupce v započatém díle dále nepokračoval, a to jednak pro značné poškození porostů způsobené přírodními pohromami a též proto, že prý Bohdanecký nezavedl svůj systém výchovy v celém rozsahu orlických lesů.²⁾ Tím bylo vlastně zmařeno celoživotní dílo vynikajícího

²⁾ O tom se ovšem Bohdanecký nezmiňuje ani písemně, ani v diskusi, ani se o tom nezmiňují návštěvníci např. Schiffel nebo Schwappach, které Bohdanecký osobně na Orlíku doprovázel.

lesníka a zmizel tak jedinečný příklad aplikace této metody v běžné lesnické praxi.

Bohdaneckého způsob výchovy smrkových porostů v prostorném zápoji byl zaznamenán a hodnocen v mnoha zahraničních odborných publikacích o pěstování lesů. Bývá v nich citován pod různými názvy jako probírka Bohdaneckého, česká, orlická, třímilimetrová, hospodářství urychleně přírůstné apod. (Mayer 1925, Oelkers 1932, Rubner 1936, Tkačenko 1934, Dengler 1944, Suchecki 1947, Wloczewski, Ilmurzyński 1954 atd.). V novějších učebnicích se o Bohdaneckého metodě pojednává již jen jako o historické metodě.

O přechodu výchovy smrkových porostů v těsném zápoji na výchovu porostu ve volném zápoji, speciálně v souvislosti s Bohdaneckého metodou, se často diskutovalo na sjezdech České i Moravsko-slezské jednoty lesnické ke konci 19. století. Sekyrka již v roce 1892 pohotově zaznamenal tuto metodu jako prostorné pěstování smrkových porostů v česky psané učebnici pěstování lesů. V poválečných letech nenašel výchovný způsob Bohdaneckého ani zastánce, ani pokračovatele, ačkoli v té době byla o něm v zahraničí velmi čilá diskuse. Na tuto situaci si v roce 1929 postěžoval Sigmond. Ani Nechleba (1931) nedocenil řadu předností Bohdaneckého způsobu výchovy mladých smrkových porostů. Konšel (1931) byl při hodnocení tohoto způsobu výchovy v rozpacích, zda ho má vůbec přiřadit k probírkovým metodám.

Frič jako jeden z prvních u nás podrobně zhodnotil Bohdaneckého přínos pro výchovu smrkových porostů v práci České probírky Bohdaneckého (1934); uvedl souborný výklad této metody a upozornil při této příležitosti na určitou tradici silných probírek u nás (André, Liebich). U něho se tedy poprvé dostalo Bohdaneckému plného uznání jeho práce. V nové učebnici pěstování lesů (II. díl 1955) vyložil Vyskot princip Bohdaneckého metody a zhodnotil tuto metodu z hlediska ekonomiky jejího vzniku. Stručně zaznamenal ohlas, který svého času vzbudila tato metoda v zahraničí. V poslední době se setkáváme zásluhou Chrousta (1964) s pokusem hodnotit Bohdaneckého probírku na podkladě výsledků výzkumných ploch a objasnit vliv silného prosvětlení na vývoj velmi mladých smrkových porostů. Přesto, že je doba sledování jeho pokusu krátká (10 let), a pokus proveden v příliš mladém smrkovém porostě, přináší některé nové poznatky o produkci hmoty pňové a hroubí, o průběhu tloušťkového a výškového růstu.

V porovnání s obsáhlým souborem prací, které v zahraničí pojednávají o metodě výchovy smrkových porostů ve volném zápoji podle Bohdaneckého, Schiffela a později Gehrharta, chybí v naší literatuře (s výjimkou Chroustovy práce) především podrobné hodnocení, které by bylo založeno na objektivním průzkumu výzkumných ploch. V současné době je tedy možno sledovat vliv silných a včasných zásahů na vzrůst smrkových porostů prakticky jen na podkladě cizích pramenů.

ZHODNOCENÍ BOHDANECKÉHO PROBÍRKOVÉ METODY

Probírkovou metodou Josefa Bohdaneckého, ovšem určitým způsobem modifikovanou, se zabýval především Schwappach v bývalém pruském výzkumném ústavu lesnickém. V tomto ústavu byla od roku 1904 založena pro sledování Bohdaneckého—Schiffelovy probírky řada výzkumných ploch.

Plochy nebyly však založeny tak, aby plně vyhovovaly zásadám původní metody; svým pojetím se zásahy na nich blížily spíše Gehrhardtově modifikaci. Plochy byly založeny většinou v porostech starších 20–25 let a silně probrány nejen v mládí, ale i v polovině doby obmýtné. Hlavní nedostatek těchto ploch byl však v tom, že smrkové porosty jednotlivých dílčích ploch pokusů nebyly v okamžiku zahájení pokusu vzájemně srovnatelné; objevily se víc než 30 % rozdíly v počáteční hmotě hroubí a v kruhové ploše, což silně znehodnotilo získané výsledky a znemožnilo podrobné zhodnocení. Pro srovnávací výzkum mohlo být použito z 11 výzkumných ploch jen dvou.

Výzkum vývoje porostů probíraných podle zásad hospodářství urychleně přírůstného na pokusných plochách prozradil řadu zajímavých skutečností, zejména v otázce příznivého vlivu na zvýšení hmotového přírůstu a hmotové produkce, jak se dříve všeobecně předpokládalo. Ať už pokusy bývalého pruského ústavu měly sebe více nedostatků, přesto bezpečně ukázaly, že touto vysloveně světlostní formou pěstování smrkových porostů se nedá dosáhnout stálého mimořádně vysokého hmotového přírůstu (a tím i hmotové produkce) v porovnání se slabě probíranými porosty, zvláště je-li pokus sledován po dlouhou dobu. Tuto skutečnost zjistil Sch w a p p a c h již v roce 1924; připouštěl však, že tohoto vysokého přírůstu by mohlo být dosaženo jen ve zcela výjimečných případech, zejména v porovnání s přehoustlými setými porosty.

W i e d e m a n n (1937) věnoval ve své práci Die Fichte (1936) značnou pozornost metodě prostorného pěstování smrku; pokračoval ve sledování výzkumných ploch, založených Sch w a p p a c h e m. Průzkum výchozích stavů porostů dílčích výzkumných ploch, uvedených v jeho publikaci, prozradil, že přijatelné výsledky lze prakticky očekávat jen na ploše v Morbachu 157 (tabulka II).

II. Vývoj celkové produkce hroubí za 26leté období na výzkumné ploše Morbach 157 (podle W i e d e m a n n a 1937)

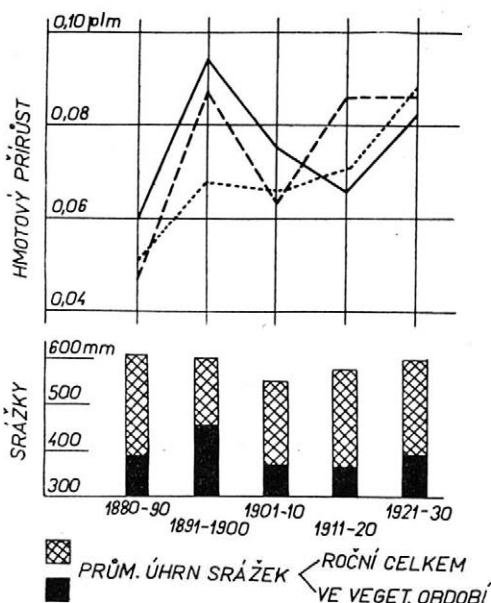
Věk porostu	Produkce hroubí v m ³		
	kontrolní plocha s mírnou probírkou	hospodářství urychleně přírůstné	v % plochy kontrolní
32	73,7	72,0	98
39	135,9	141,8	104
50	219,9	243,2	110
58	372,8	371,5	100

Plochy probrané podle zásad hospodářství urychleně přírůstného nevykazovaly po 26letém sledování pokusu v porovnání s kontrolní plochou mírně probíranou prakticky žádné zvýšení celkové hmotové produkce hroubí. Průběh hmotového přírůstu (a hmotové produkce) u plochy pobírané podle zásad prostorného pěstování smrku je zcela charakteristický. V prvních letech se dostaví v porovnání s mírnou probírkou silné zvýšení hmotového přírůstu a hmotové produkce (tabulka II). Jde tu o typické zvýšení přírůstu porostu, nazývané A s s m a n e m (1956) efektem urychleného vzrůstu (Wuchsbeschleunigungseffekt), vyvolané zmenšenou konkurencí kořenovou a korunovou, zlepšeným roz-

kladem humusu spojeným s uvolněním živin, zvýšeným obsahem dusíku a v mladých porostech i rychlejším přesunem stromů přes hranici hroubí (Assmann 1956, Dittmar 1959, Wiedemann 1955). Zvýšení hmotového přírůstu vlivem silných probírkových zásahů má, jak je vidět i v tabulce II, přechodný ráz. Sledují-li se takto probírané plochy v delším časovém období, pak se rozdíly mezi oběma probírkami vyrovnávají, neboť hmotový přírůst (a s ním i hmotová produkce) na ploše s volným zápojem korun začne klesat, takže nakonec zůstávají silně probrané plochy pozadu za hmotovým přírůstem srovnávacích hustších ploch (Wiedemann 1955). Naпротив tomu, je-li hned zpočátku probírkový zásah příliš silný, jako např. u Chrousta (1964), pak je efekt urychleného vzrůstu zcela nepatrný.

Bohdanecký během své praxe neprováděl v žádném z porostů v orlických lesích tak podrobná měření, aby bylo možno sledovat vliv výchovy ve volném zápoji na vzrůst a vývoj smrkových porostů v porovnání se slabě nebo mírně probranými porosty. Aby mohl průběh hmotového přírůstu v těchto porostech orientačně posoudit alespoň na jednotlivých stromech, požádal Wiedemann (1937) správu orlických lesů, aby mu poskytla pro analýzu kmenů kotouče ze vzorníků odebraných z porostu (známého pod názvem Mausoleumbestand), prokazatelně probíraném v duchu Bohdaneckého zásad (obr. 1). Podle intenzivního vzestupu hmotového přírůstu všech tří analyzovaných vzorníků v prvních letech lze usuzovat na reakci stromů hlavního porostu na silné zásahy z období 1890–1900 nebo krátce před tím. Pokles, který se ve hmotovém přírůstu vzorníků objevil v následujícím období (1901–1910) — tedy stále ještě v době, kdy na Orlicku působil Bohdanecký — nastal podle Wiedemannova podrobného šetření již od roku 1899 a nesouvisí tedy s kalamiťným krupobitím, které postihlo oblast orlických lesů v roce 1903. Vysvětlení tohoto poklesu lze hledat pravděpodobně ve změněném počasí. Období 1901–1910 bylo chudé na srážky, zejména ve vegetačním období, podobně jako i období 1911–1920. Nelze tedy přisuzovat výkyvy v přírůstu stromů (porostů) snad chybám Bohdaneckého nástupců.

Intenzita zásahu při Bohdaneckého probírce — ať už je vyjádřena v procentech vytěženého počtu stromů nebo hmoty hroubí — byla alespoň v prvních letech jeho činnosti na Orlicku velmi značná. Dokazuje to příklad zkusných ploch založených Bohdaneckým v oblasti orlických lesů a vychovávaných ve volném zápoji. V porovnání se vzrůstovými tabulkami Schwappachovými (1902) vykazují zkusné plochy po probírce průměrně o pětinu nižší počet stromů na ha. Procento vytěžené zásoby hroubí (ze zásoby hroubí před probírkou) kolísá u zkus-



1. Hmotový přírůst tří vzorníků odebraných z porostu s volným zápojem v orlickém parku (podle Wiedemanna 1937) a průměrný úhrn srážek ročních a ve vegetačním období v 10letých obdobích

ných ploch podle věku v mezích 5,8–14,8 % (průměrně 10,2 %). Měly-li být tyto zásahy v přibližně stejné intenzitě opakovány častěji za sebou, Bohdanecký (1890) dokonce doporučoval každé tři roky, šlo o zásah opravdu velmi intenzivní. Dodržet tuto intenzitu probírky v mladých smrkových porostech po delší dobu se však stěží mohlo podařit, pokud se neměly porosty příliš proředit. Prozrazuje to mimo jiné i přehled probírkové výtěže ve 3 desetiletích působení Bohdaneckého na Orlíku (tabulka III).

III. Probírkové výnosy za 30 let působení Bohdaneckého na Orlíku (1880 až 1910) podle rukopisu z Bohdaneckého pozůstalosti z roku 1917

Období	Předmýtní výtěž v m ³	%
1881 – 1890	84 901	100
1891 – 1900	34 604	41
1901 – 1910	33 658	40
1881 – 1910	153 163	—

IV. Probírková výtěž z let 1880–1910 v revíru Liz

Období	Probírková výtěž v m ³	%
1881 – 1890	6 243	100
1891 – 1900	1 511	24
1901 – 1910	3 794	61
1881 – 1910	11 548	—

Bohdanecký v prvních 10 letech své činnosti na Orlíku (1881–1890) silnými zásahy probíral porosty ve všech revírech orlického panství a vytěžil 84 901 m³ předmýtní těžby (tabulka III). Co se mu podařilo v prvním desetiletí, toho v dalších dvou zcela nedosáhl. Ať už to bylo proto, že jednotliví revírníci začali o své újmě probírat slaběji,³⁾ nebo proto, že první zásahy v probírkově zanedbaných smrkových porostech v období 1881–1890 byly tak silné a šly tak rychle za sebou, že pak v dalších letech nebylo možno těžit bez újmy na porostě tak vysoká kvanta hmoty. Proto probírková výtěž poklesla v letech 1891–1910 o 60 % v porovnání s prvním decenniem.

Bohdaneckého způsob výchovy smrkových porostů ve volném zápoji směřoval k co možná nejrychlejšímu vypěstování stromů potřebných dimenzí, a to vhodnou úpravou korunového a kořenového prostoru stromů hlavního porostu, a tím zesíleného tloušťkového přírůstu. Pozdější výzkumy Schwappachovy, Gehrhardtovy a zvláště Wiedemannovy tuto možnost potvrdily a prokázaly, že stromy na plochách s volným zápojem mají oproti stromům ze slabě probíraných porostů víc jak dvojnásobný tloušťkový přírůst. To se podle kvality stanoviště a věku porostu projevilo ve zvětšení tloušťek zpočátku stejně sil-

³⁾ Se způsobem výchovy smrkových porostů ve volném zápoji nebyli s Bohdaneckým všichni revírníci z Orlíka zajedno, jak o tom svědčí dopis (ze dne 7. 8. 1901) zachovaný v jeho pozůstalosti a adresovaný revírníku Hřídělovi. Bohdanecký se snažil rev. Hříděle přesvědčit, že nynější dobrý vzhled porostů v revíru Liz není výsledkem slabých probírek konaných v letech 1890–1900, ale naopak prvních silných probírek z období 1880–1890. Revírník Hříděl vývody svého nadřízeného zřejmě uznal, neboť se v decenniu 1901–1910 opět vrátil k silnějším probírkám, které vzdor Bohdaneckého výtce nemohl vykonávat tak intenzivně, jako v počátečním decenniu (tabulka IV).

ných kmenů v porovnání s hustšími plochami o 2—6 cm (Wiedemann 1955, Dittmar 1959).

Za určitých okolností lze tedy zvýšeného tloušťkového přírůstu využít k urychlení produkce silného dřeva. S obnovou zápoje a s rostoucím věkem porostu začne i v takto silně probíraných porostech tloušťkový přírůst klesat. Měly by se udržet stále na výši, muselo by dojít k dalšímu radikálnímu snížení počtu stromů na 1 ha; to by však mělo nevyhnutelně za následek rychlý pokles hmotového přírůstu a produkce na ha.

Bohdaněcký správně uváděl velikost tloušťkového přírůstu do souvislosti s velikostí koruny stromů. Zdůrazňoval, že každý milimetr šířky letokruhu musí být vyroben korunou určité velikosti a tvaru. Na pokusných plochách bývalého pruského výzkumného ústavu podnikl v tomto směru řadu šetření Wohlfahrth (Wiedemann 1937) a zjistil, že tloušťkový přírůst závisí především na individuální růstové schopnosti jednotlivých stromů, na velikosti jejich koruny, na vlivu sousedních stromů a především na objemu asimilační části koruny (Kienitz 1928). Vliv velikosti koruny na tloušťkový přírůst stromů je sice značný, ale v řadě případů se stává, že individuální růstová schopnost jednotlivých stromů se může uplatnit mnohem důrazněji než samotná velikost koruny.

Méně zřetelný je už vztah velikosti korun stromů k přírůstu hmoty hroubí (popř. přírůstu na kruhové ploše) porostu. Zkušenosti s různě intenzívně probíranými porosty dokázaly, že porost tvořený menším počtem stromů s velkými korunami a s velkým tloušťkovým přírůstem má obvykle mnohem menší hmotový přírůst (popř. přírůst kruhové plochy) na 1 ha než stejně staré, ale husté porosty. Zde hraje velkou roli počet stromů a jejich schopnost plně využít porostního prostoru (Burger 1939, Madas 1956, Mayer 1958, Assmann 1956, 1961 aj.).

Silné probírkové zásahy v mladém věku porostu (zpravidla) ještě před kulminací běžného výškového přírůstu značně podněcují výškový přírůst stromů (Wiedemann 1937). Bohdaněcký a jeho následovníci tuto skutečnost předpokládali, přestože v jejich době panoval názor, že dobrý výškový vzrůst stromů nevyhnutelně vyžaduje těsný zápoj. Jen v pozdějším věku porostu konané silné zásahy nemají již tak zřetelný vliv na výškový vzrůst porostů.

Při hodnocení vlivu silných probírkových zásahů (popř. prosvětlování) na jakostní vývoj smrkových porostů se zřetelně ukázalo, že v těchto porostech je kvantitativní stránka produkce stejně důležitá jako stránka kvalitativní; rozhodující však je hospodářské hledisko. Včasné a silné zásahy do mladých jakostních smrkových porostů mají jen tehdy hospodářský smysl, je-li obmýtní doba v probíraném objektu dosti nízká, aby se náskok silných probírek ve střední porostní tloušťce projevil i ve vyšších cenách za 1 plm. Existuje tu tedy určitý kritický okamžik, po jehož dosažení ztratí silná probírka u smrku své hospodářské odůvodnění. Čím ostřeji se probírá a čím dříve silné zásahy vystupňují tloušťkový přírůst stromů hlavního porostu — a to lze právě očekávat u prostorového pěstování porostů v časném mládí — tím dříve nastane tento kritický okamžik (Wiedemann 1937). Je-li naopak obmýtní doba dlouhá, pak systematické velmi silné probírky nevedou v porovnání se slabě nebo mírně probíranými porosty k podstatnému zvýšení kvantity dřevní suroviny, a tím i k vyššímu finančnímu výnosu. Rozdíl mezi porosty vychovávanými ve volném a těsném zápoji nejsou tedy u smrku po finanční stránce ni-

jak zvlášť patrné. Proto je třeba včas omezit zprvu silné probírky v mladých smrkových porostech a přejít na probírku mírnou, jak to kdysi žádal B o h d a n e c k ý.

Přesto však je nutno zdůraznit, že výchova smrkových porostů v prostorném zápoji splnila požadavky, jež v ni skládal B o h d a n e c k ý, neboť pomohla vyrobit v hustých smrkových porostech dobře prodejné sortimenty dřeva v podstatně kratším čase, než lze očekávat při později začínajících probírkách (A s s m a n n 1961). O dobrém zpeněžení dřeva z takto vychovávaných smrkových porostů rozhoduje mimo jiné též okolnost, jaké jsou soudobé odbytové poměry. Počítáme-li se stále rostoucími nároky na kvalitu dřevní suroviny, pak tento způsob výchovy nelze na příliš velkých rozlohách doporučovat.

S výchovou mladých smrkových porostů ve volném zápoji souvisí velmi důležitá otázka velikosti zelené koruny, a tím i délky tzv. čistého pně. Výzkum konaný v pozdějších letech v porostech s různým stupněm zápoje ukázal, že se v porostě pěstovaném i ve volném zápoji dá stěží udržet do vyššího věku porostu dlouhá zelená koruna. Zmenšování její délky s věkem je v porostě přirozený proces, který probíhá i u porostů v mládí extrémně probíraných. Důkladem toho je známý Mausoleumbestand v orlickém parku založený kolem roku 1863 na lukách zámeckého parku pro dekorativní účely (F i s c a l i 1890). Sám B o h d a n e c k ý byl velmi překvapen, jak rychle tento extrémně vychovávaný porost ztratil známky své výchovy v prostorném zápoji a jak rychle se vyčistil. Ve vyšším věku porostu jsou pak, jak zjistil W i e d e m a n n (1937), rozdíly v délce zelené koruny mezi mírně a extrémně silně probíranými porosty vcelku nepatrné (1–2 m). Přesto však zhoršený průběh čištění kmenů u velmi silně zvláště v mládí probíraných porostů může vést k vytváření méně hodnotné tzv. zóny černých větví; poukázal na to P e c h m a n n a S c h a l l e v roce 1955 (in A s s m a n n 1961). Tyto větve se dají sice odstranit včasným vyvětvením, což však při nedostatku pracovních sil a při velkém počtu stromů na 1 ha není ani rentabilní, ani proveditelné.

Vliv extrémně silných probírek a prosvětlení na zvýšení sbíhavosti kmene je zřetelnější zejména v mladém věku porostu. Ve starších porostech lze to těžko prokázat (W i e d e m a n n 1937).

Kritikové výchovy smrkových porostů ve volném zápoji zdůrazňují, že značná šířka letokruhů vede u smrku ke zhoršení kvality dřevní suroviny. K v a l i t a dřeva je závislá na fyzikálních, mechanických a chemických vlastnostech dřevní hmoty. Za dobrý ukazatel kvality dřevní suroviny lze považovat objemovou váhu; ta u smrku poměrně rychle klesá s rostoucí šířkou letokruhů. Na velikosti objemové váhy se plně uplatňuje především podíl letního dřeva, které zvyšuje pevnost dřeva vůbec, zvláště pevnost v tlaku a ohybu, a příznivě ovlivňuje jeho trvanlivost. Silnější probírky a zvláště samo hospodářství urychleně přírůstné ovlivňují příznivě transpiraci a asimilaci stromů hlavního porostu; při dostatku (resp. nadbytku) vody v půdě pak stupňují právě tvorbu vodivého pletiva, a tím i podíl jarního dřeva. Objemová váha takového dřeva klesá, jeho jakost se zhoršuje, dřevo je měkčí (M a y e r — W e g e l i n — T r e n d e l e n b u r g 1950), jako stavební dřevo snáší menší zatížení a po stránce chemické vykazuje značně nízký obsah celulózy (P e c h m a n n 1958). Do jisté míry mají tedy pravdu kritikové všech prosvětlovacích metod, zejména prosvětlování mladých smrkových porostů, když vytýkají těmto metodám, že pěstují stromy s horší kvalitou dřeva; to platí zejména tehdy, dosahuje-li šířka letokruhů 4–5 mm a více. U letokruhů s šířkou kolem 2–3 mm, jak to žádal

B o h d a n e c k ý, není však třeba se obávat po této stránce podstatného zhoršení vnitřní kvality dřeva.

Dlouhodobé sledování výzkumných probírkových ploch potvrdilo skutečnost, že smrkové porosty, od mládí pěstované ve volném zápoji, byly ve srovnání s ostatními hustšími plochami poškozovány sněhovými polomy podstatně méně. Výzkum v tomto směru ukázal, že s n í h v porostě láme především koruny stromů relativně slabých, tedy stromů potlačených a vrůstavých; tlustší kategorie stromů v porostě bývají poškozovány v mnohem menší míře. Proto smrkové porosty, v nichž se při prvních probírkách zpravidla slabé stromy odstraní, tedy od mládí pěstované ve volném zápoji s pravidelnými korunami, mají velkou schopnost odolat sněhovému polomu (S c h w a p p a c h 1924, W i e d e m a n n 1937, A s s m a n n 1961). Tento způsob výchovy porostů má velký význam též jako poměrně dosti spolehlivá ochrana proti větru. Čím plnější je koruna, tím odolnější je i strom (H e g e r 1953). Nejméně odolné proti větru jsou náhle silně probrané nebo prosvětlené starší porosty (W i e d e m a n n 1937).

Proti loupání a ohryzu jelení zvěří se může v mladém věku porostu zčásti příznivě uplatnit i hluboko zavětvená zelená koruna, ovšem na druhé straně tyto řidší porosty umožňují lepší pohyb zvěře, a tím zvyšují možnost poškození jednotlivých kmenů.

Jak zjistili H e n r i k s e n a J o r g e n s e n v roce 1953 a C a r b o n i e r v roce 1957 (A s s m a n n 1961), jsou porosty od mládí pěstované ve volném zápoji více náchylné na poškození červenou hnilobou (spec. *Fomes annosus*) než porosty slabě probírané.

ZÁVĚR

Hlavní význam J o s e f a B o h d a n e c k é h o a celé jeho práce tkví především v tom, že se mu jako jednomu z prvních podařilo otrást u nás tehdy pevně zakotveným hartigovským pojetím výchovy smrkových porostů a že teoreticky zdůvodnil nejen možnost, ale i oprávněnost silnějších probírkových zásahů v mladých porostech. Řídil se zásadou, že než začne dobrý lesní hospodář v porostě pracovat, „musí vědět, kam dle programu má porost přivést a kam jej dle jeho skutečného hospodářského stavu přivést může“. A podle toho si tedy též stanovil zcela konkrétní cíl, který v té době nebyl nijak malý, a to vypěstovat v přehoustlých smrkových porostech v co nejkratší době maximum silného dřeva vystupňováním tloušťkového přírůstu stromů hlavního porostu, jejichž počet byl jeho probírkou silně zredukován. Plně se mu to podařilo intenzivní výchovou smrkových porostů v prostorném zápoji; nemohl však dodržet ani u velmi silně probraných porostů tak hluboké zavětvení zelené koruny, jak si předem stanovil. Vnější kvalita stromů ani při tomto extrémně silném způsobu výchovy porostů nijak neutrpěla, ač v tomto směru bylo mnoho obav. I když B o h d a n e c k ý dosáhl vysokého tloušťkového a hmotového přírůstu stromů tvořících hlavní porost, nepodařilo se mu stejně pronikavě a trvale ovlivnit hmotovou produkci porostů. Jak se ukázalo v pozdějších letech, byli tím zklamáni hlavně někteří jeho zahraniční následovníci.

Bohdaneckého nová metoda výchovy vyvolala živý ohlas u všech jeho vrstevníků. Přispěl k tomu v nemalé míře i sám B o h d a n e c k ý aktivní propagací svých myšlenek u příležitosti jednotlivých lesnických sjezdů, exkurzí apod. Po-

dařilo se mu tím podnítit zájem především u lesnických vědeckých pracovníků v zahraničí.

Dnes patří Bohdaneckého probírková metoda ve své původní podobě k historickým metodám. Nelze však tvrdit, že by její některé myšlenky a zásady — i když nikoli v tak extrémní formě — nemohly být uplatněny v určitých specifických případech i v dnešní době.

Došlo dne 12. 2. 1966

Literatura

1. Assmann E.: Natürlicher Bestockungsgrad und Zuwachs. 1956, Forstwiss. Centralblatt, r. 74, str. 257-265. — 2. Assmann E.: Waldertragskunde. 1961, München-Bonn-Wien. — 3. Assmann E.: Bemerkungen zu einem neuen Durchforstungsversuch in einem jungen Fichtenbestand. 1965, Forstwiss. Centralblatt, r. 84, str. 249-253. — 4. Baur F.: Ein Besuch der allgemeinen Landesausstellung in Prag 1891. 1892, Forstwiss. Centralblatt, str. 309-320. — 5. Bohdanecký J.: Bericht über die am 7. bis 10. September 1879 in Fiume stattgefundene gemeinschaftliche Karstversammlung des Oesterreichisch-küstenländischen und kroatisch-slawnischen Forstvereins. 1880, Vereinschrift f. Forst-, Jagd u. Naturkunde, č. 110, str. 26-45. — 6. Bohdanecký J.: Naturgetreue Abbildung des Holzzuwachses im Dienste der Forsteinrichtung. 1889, Vereinschrift f. Forst-, Jagd u. Naturkunde, č. 160, str. 3-8. — 7. Bohdanecký J.: Statisticko-topografický a lesnický popis knížecích Schwarzenberských lesů panství Vorlíka. 1890, Vereinschrift f. Forst-, Jagd- u. Naturkunde, č. 165, str. 1-100. — 8. Bohdanecký J.: Popis vycházky konané českou lesnickou jednotou dne 4. srpna 1890 do lesů panství Vorlického. 1890, Vereinschrift f. Forst-, Jagd- u. Naturkunde, č. 165, str. 1-27. — 9. Bohdanecký J.: Popis vycházky České lesnické jednoty do lesů panství Vorlického dne 31. července 1893. 1893, Vereinschrift für Forst-, Jagd u. Naturkunde, č. 183, str. 29-47. — 10. Bohdanecký J.: Průvodce k vycházce České lesnické jednoty v měsíci srpnu 1899 do lesů knížete Karla ze Schwarzenbergu na panství Vorlickém. 1899, Čes. les. jednoty, Praha. — 11. Bohdanecký J.: Die Hagelkatastrophe vom 19. Juli 1903. 1903, Centralblatt f. d. Forstwes., r. 29, str. 445-446. — 12. Bohdanecký J.: Führer zur Exkursion des Internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten am 31. August 1903 im Worlik. 1903, Praha, Rohlíček a Sievers. — 13. Bohdanecký J.: Přehled měření na pokusových plochách probírkových č. 71 a č. 72. 1903, rukopis, Depositum Bohdanecký, sign. A-1-24, příloha. — 14. Bohdanecký J.: K otázce tvoření rezervních fondů. 1908, Les a lov, 11, č. 13, str. 257-259; č. 14, str. 273-276, č. 15, str. 289-291. — 15. Bohdanecký J.: Presslerova nauka o čistém výnosu lesa 1858-1908. 1908, zvláštní otisk z Les a lov, r. 1, č. 7, 8, 9. — 16. Bohdanecký J.: Pěstování smrkových porostů dle metody lesmistra Josefa Bohdaneckého. 1917, rukopis, Depositum Bohdanecký, sign. A-i-20. — 17. Bohdanecký J.: Zur Frage der Erziehung junger Fichtenbestände. 1917, rukopis, Depositum Bohdanecký, sign. A-i-21. — 18. Burger H.: Baumkrone und Zuwachs zweier hiebsreifen Fichtenbeständen, 1939, Mitt. der Schweiz. Centralanstalt f. d. f. Versuchswesen, r. 21, str. 145-175. — 19. Dengler A.: Waldbau auf ökologischer Grundlage. 1944, Berlin Springer. — 20. Dittmar O.: Zur Frage des „Wuchsbeschleunigungseffekts“ durch starke Durchforstung im jungen Fichtenbestand. 1959, Archiv f. Forstwesen, r. 8, str. 923-945. — 21. Fiscali: Mittheilungen über die gemachten Wahrnehmungen bei der am 4. August 1890 in die Forste der Herrschaft Worlik unternommenen Exkursion (Referat). 1890, Vereinschrift f. Forst-, Jagd- u. Naturkunde, č. 168, str. 53-71. — 22. Frič J.: České probírky Bohdaneckého. 1934, Dobové spisky (CML), Písek. — 23. Frič J. a kol.: Velké vzory našeho lesnictví. 1958, Praha ČSAZV. — 24. Gehrhardt E.: Fichten-Schnellwuchsbetrieb. 1925, Allg. Forst- u. Jagdzeitung, r. 101, str. 276-283. — 25. Gehrhardt E.: Worlik. 1928, Allg. Forst- u. Jagdzeitung, r. 104, str. 241-246. — 26. Gehrhardt E.: Ueber Schnellwuchsbetrieb. 1932, Zeitschrift. f. Forst- u. Jagdwesen, r. 64, str. 65-82. — 27. Heske: Mittheilung über die Wahrnehmungen bei der am 21. August 1899 in die Forste der Herrschaft Worlik unternommenen Exkursion mit besonderer Rücksicht auf die Durchforstungsbetriebe. 1899, Vereinschrift f. Forst-, Jagd- u. Naturkunde, č. 220-221, str. 75-130. — 28. Chadt-Ševetinský: Dějiny lesů v Čechách. 1895, Písek Šimek. — 29. Chroust L.: Výchova mladých smrkových

porostů silnými zásahy. 1964, Lesn. časopis, r. 10, str. 1089-1110. — 30. Konšel J.: Stručný nástin tvorby a pěstění lesů v biologickém ponětí. 1931, Písek ČsML. — 31. Krenn K.: Die Vorteile des frühen Eingriffe in Fichtenbestände. 1942, Allg. Forst- u. Jagdzeitung, r. 113, str. 41-47. — 32. Martin: Die Regelung des Wachstums bei der Begründung und Durchforstung von Fichtenbeständen. 1905, Zeitschrift f. Forst- u. Jagdwesen, r. 37, str. 419-427. — 33. Madas L.: Plán produkcie dreva založený na čakateľoch (Referát dr. Papánka o Madasově práci.) 1960, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 6, str. 130-143. — 34. Mayer R.: Untersuchungen über Kronengröße und Zuwachsleistung der Traubeneiche auf süddeutschen Standorten. 1958, Allg. Forst- u. Jagdztg., r. 129, str. 105-151, 193. — 35. Mayer R., Wegelin H., Trendelenburg R.: Das Holz als Rohstoff. 1955, München. — 36. Mayer H.: Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage. 1925, Berlin Parey, II. vyd. — 37. Michaelis: Gute Bestandspflege mit Starkholzzucht eine der wichtigsten Aufgaben unserer Zeit. 1907, Neudamm Neumann. — 38. Nechleba A.: Konservatismus lesního hospodářství, 1931, Lesn. práce, r. 10, str. 189-199. — 39. Oelkers J.: Waldbau. 1932, Hanover Schapper. — 40. Pechmann H.: Die Auswirkung der Wuchsgeschwindigkeit auf die Holzstruktur und die Holzeigenschaften einiger Baumarten. 1958, Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen, r. 74, str. 305-318. — 41. Rebel K.: Die Worliker Bestandserziehung. 1905, Forstwiss. Centralblatt, r. 27, str. 239-250. — 42. Rebel K.: Waldbauliches aus Bayern (I, II. díl). 1926, München Huber. — 43. Rubner K.: Die Waldbautechnik der größten Wertleistung. 1936, Neudamm u. Berlin Neumann. — 44. Sekyrka F.: Nauka o pěstování lesů. 1892, Písek. — 45. Schiffel A.: Über forstliche Ertragstafeln. 1897, Centralblatt f. d. g. Forstwesen, str. 3-25. — 46. Schiffel A.: Wuchsgesetze normaler Fichtenbestände. 1904, Mitt. aus dem forstl. Versuchswesen Oesterreichs, r. 29, str. 106. — 47. Schiffel A.: Über Bestandserziehung. 1906, Centralblatt f. d. g. Forstwesen, r. 32, str. 333-335, 405-425. — 48. Schiffel A.: Zuwachsstudien in einem Fichtenbestände. 1909, Centralblatt f. d. g. Forstwesen, r. 35, str. 505-527. — 49. Schwappach A.: Wie sind jüngere Fichtenbestände zu durchforsten. 1905, Zeitschrift f. Forst- u. Jagdwesen, r. 37, str. 11-20. — 50. Schwappach A.: Über die wirtschaftliche Bedeutung eines intensiveren Durchforstungsbetriebes. 1905, Zeitschrift f. Forst- u. Jagdwesen, r. 37, str. 411-419. — 51. Schwappach A.: Über die Wirkung frühzeitiger starker Durchforstungen an Fichtenbeständen. 1924, Allg. Forst- und Jagdztg., r. 100, str. 79-84. — 52. Sigmond J.: Novodobé směry v pěstování lesů a praktické zkušenosti v nich dosud nabyté. 1929, Lesn. práce, r. 8, str. 395-401. — 53. Suchecki K.: Hodowla lasu. 1947, Warszawa. — 54. Thiele: Welche Pflanzweite ist für die Fichtenkultur am Harze zu wählen und wie sind die daraus erwachsene Bestände in der Jugend zu behandeln? 1909, Verhandl. Harzer Forst-Vereins, str. 43-66. — 55. Tiemann D.: Bemerkungen zu der Bohdanecký schen (Worliker) Methode der Erziehung der Fichte in lockerem Kronenschluß. 1910, Forstwiss. Centralblatt, r. 32, str. 454-466. — 56. Tiemann D.: Über Erziehung unserer Holzarten in lockerem Kronenschluß (starke Durchforstung und Hochdurchforstung). 1915, Allg. Forst- u. Jagdztg., r. 91, str. 133-144. — 57. Tkačenko M. E.: Obščee lesovodstvo. 1939, Leningrad. — 58. Vanselow K.: Krone und Zuwachs der Fichte in gleichaltrigen Feinbeständen. 1951, Forstwiss. Centralblatt, r. 70, str. 705-719. — 59. Vyskoč M.: Výchova tyčkovin a tyčovin (2. kap. z Pěstění lesů). 1955, Praha SZN. — 60. Wiedemann E.: Die Fichte 1936. 1937, Hannover Schapper. — 61. Wiedemann E.: Ertragskundliche und waldbauliche Grundlagen der Forstwirtschaft. 1955, Frankfurt a. M. — 62. Włoczewski T., Ilmurzynski F.: Hodowla lasu. 1954, Warszawa PWRL. — 63. Zenker: Welche Erfahrungen liegen in der praktischen Forstwirtschaft von über den Beginn und die Zweckmäßigkeit der verschiedenen Durchforstungsgrade, den Lichtungs-, Überhalt- und Aufastungsbetrieb mit Berücksichtigung der Resultate im forstlichen Versuchsbetriebe (Referat). 1890, Vereinschrift f. Forst-, Jagd- u. Naturkunde, č. 168, str. 78-86. — 64. Stenografický protokol o rokování 50. valného shromáždění České jednoty lesnické, dne 9. srpna 1898 v městě Krumlově konaného. 1898, Vereinschrift f. Forst-, Jagd- u. Naturkunde, č. 214-216, str. 30-167.

Метод прореживания Йозефа Богданецкого и отзывы о нем за границей

Йозеф Богданецки в качестве начальника Лесного управления бывшего Орлицкого поместья в 1880 г. был поставлен перед заданием вести хозяйство в объекте, сильно пострадавшем от ряда стихийных бедствий (ветровал, короед), и находившемся с лесовод-

ческой точки зрения в очень плохом состоянии. В то время в этом лесном владении преобладали густые (главным образом сеянные) еловые культуры I и II классов возраста; поэтому Богданецки направил свою работу прежде всего на рубки ухода. Он предложил для ели новый, так наз. просторный способ ухода, известный в литературе под названием орлицкое или миллиметровое прореживание, а также хозяйство с ускоренными приростами (Schnellwuchsbetrieb). Богданецки полагал, что он сумеет в сравнительно короткий срок вырастить в обрабатываемых таким образом насаждениях гораздо больше делового леса, чем в густых и слабо прореживаемых лесонасаждениях, и что ему удастся увеличить общую продукцию древесины.

Его метод, который полностью отличался от существующего в то время способа рубок ухода по Гартигу, вызвал живую реакцию (положительную и отрицательную) среди его современников и повлиял на ряд научных работников за границей (напр. на Шиффела, Шваппаха, Герхардта и др.). Метод проверялся на участках бывшего прусского научно-исследовательского института. Несмотря на некоторые недостатки этих опытов, было доказано, что — вопреки определенному первоначальному увеличению прироста — метод не даст прочного существенного увеличения продукции древесины по сравнению со слабо прореживаемыми участками. Крупные кроны освобожденных деревьев хотя и повлияли на прирост в толщину и прирост массы отдельных стволов, а тем самым и на образование толстомерной деловой древесины, но продукцию с участка особенно не увеличили.

Оригинальный метод прореживания Богданецкого сегодня принадлежит уже к историческим методам. Однако его принципами (хотя и не в такой крайней форме) можно воспользоваться и в настоящее время в определенных обоснованных случаях при рубках ухода в еловых насаждениях.

Thinning Method Used by Josef Bohdanecký and its Acceptance Abroad

Josef Bohdanecký as a leader of the forestry administration of the former Orlik dominion was charged in 1880 with a very difficult task to manage a forest area intensively injured by a series of disasters (wind, bark beetle) and, for these reasons, the forest area of Worlik was in a very unfavourable state. At that time, the dense spruce forests (mainly sown) of I. and II. age classes prevailed in this area; he devoted therefore his main attention to tending of those stands. He proposed a new s. c. spacious tending method for spruce, known in the literature as the Worlik or milimetre thinning method, or also the accelerated forest growth method (Schnellwuchsbetrieb). He assumed he would be able to grow and obtain much more timber within a very short period than in the dense, sparsely thinned stands, and that he would succeed to affect favourably the total volume production.

His method strictly differing from the Hartig's method of spruce stand tending, applied up to then, met with a vivid reaction (positive and negative) of his contemporaries of this country and exerted a great influence on a series of scientific workers abroad (e. g. Schiffel, Schwappach, Gehrhardt etc.). His method was tested on the plots of the late Prussian research institute. Despite of some shortcomings of these tests, it was clearly proved that, regardless to some initial increment increase, the method will not bring about an essential increase of volume production if compared with the sparsely thinned stands. The large crowns of the freed trees affected the diameter and volume increments of individual trees and, in this way, also the formation of thick timber, but the volume production per area unit was not increased.

Today the original Bohdanecký's thinning method belongs to the historic methods. However, his principles (of course not in such extreme form as earlier) may be applied in some justified cases in spruce stand tending at the present time, too.

Die Durchforstungsmethode nach Josef Bohdanecký und ihr Nachhall im Ausland

Josef Bohdanecký, Leiter der Forstverwaltung der ehemaligen Herrschaft Worlik wurde im Jahre 1880 vor die Aufgabe gestellt, auf dem Objekt, welches schon durch eine Reihe von Kalamitäten (Winde, Borkenkäfer) beschädigt

wurde, zu wirtschaften und sich deshalb, was die Forstwirtschaft anbelangt, in einem sehr ungünstigen Zustand befand. In diesem Forstbesitz waren in dieser Zeit überwiegend dichte (hauptsächlich gesäte) Fichtenbestände I. und II. Altersklasse; deshalb widmete sich Bohdanecký hauptsächlich der Bestandspflege. Er schlug für die Fichte eine sog. geräumige Art der Pflege vor, die in der Literatur unter dem Titel Worliker oder Millimeter-Durchforstung, eventuell Schnellwuchsbetrieb bekannt ist. Er setzte voraus, daß er in einer verhältnismäßig kurzen Zeit in solchen gepflegten Beständen viel mehr Nutzholz als in dichten und schwach durchforsteten Beständen züchten könnte und daß es ihm gelingt, auch die gesamte Holzmassenproduktion günstig zu beeinflussen.

Seine Methode — die gänzlich von der bisherigen Hartig'schen Auffassung der Fichtenbestände-Pflege abweichend ist — erweckte ein reges Interesse (übereinstimmendes und auch nichtübereinstimmendes) unter seinen Zeitgenossen und beeinflusste eine Reihe von wissenschaftlichen Mitarbeitern im Ausland (z. B. Schiffel, Schwappach, Gehrhardt u. a.). Diese Methode wurde auf den Flächen des einstmaligen preußischen Forschungsinstitutes überprüft. Trotz einiger Mängel an diesen Versuchen wurde sichergestellt, daß sie — trotz einer gewissen beginnenden Zuwachserhöhung — keine dauernde wesentliche Erhöhung der Holzmassen-Produktion bringt, im Vergleich zu den schwach durchforsteten Beständen. Große Kronen der freigemachten Bäume beeinflussten zwar den Stärke- und Holzmassenzuwachs der einzelnen Stämme und dadurch auch die Bildung von stärkerem Nutzholz, aber erhöhten keineswegs die Flächenproduktion.

Die originelle Durchforstungsmethode von Bohdanecký gehört heute schon zu den historischen Methoden. Seine Grundsätze (obzwar sie nicht in einer so extremen Form sind) können aber auch heute in einigen bestimmten begründeten Fällen bei der Pflege von Fichtenbeständen ausgenützt werden.

La méthode de l'éclaircie de Joseph Bohdanecký et son écho à l'étranger

Josef Bohdanecký en qualité de chef de l'administration forestière de l'ancien domaine d'Orlik, s'est trouvé en 1880 en face d'une nécessité d'exploiter un domaine qui avait été fortement endommagé par toute une série de calamités (vent, scolytes), se trouvant, par conséquent, sur le plan forestier dans un état très peu favorable. Dans le domaine forestier en question prédominaient, à cette époque là, des peuplements d'épicéas (issus principalement des semis) très denses, comprenant des classes d'arbres I et II. C'est ainsi que Bohdanecký s'est orienté en premier lieu sur les soins culturels aux peuplements. Il a suggéré pour l'épicéa un nouveau mode de soins à donner, appelé spécial et connu dans la littérature sous le nom d'éclaircie d'Orlik ou millimétrique, ou bien comme exploitation à accroissements accélérés (Schnellwuchsbetrieb). Il supposait qu'il pourrait dans un temps relativement court produire dans les peuplements ainsi traités beaucoup plus de bois d'œuvre que dans des peuplements denses et faiblement éclaircis et qu'il réussirait même à influencer favorablement la production totale du volume.

Sa méthode — tout à fait différente de la conception d'alors, relative aux soins à donner aux peuplements d'épicéas que recommandait Hartig — a suscité un vif retentissement (positif et négatif) parmi ses contemporains, influençant un très grand nombre de travailleurs scientifiques à l'étranger (par exemple Schiffel, Schwappach, Gehrhardt et autres). La méthode fut vérifiée sur les parcelles de l'ancien Institut de recherches prussien. En dépit de certaines insuffisances que présentait les essais, on a pu prouver avec sûreté que — malgré une certaine augmentation initiale des accroissements — cette méthode ne peut apporter une augmentation considérable permanente de la production du volume, comparative aux superficies faiblement éclaircies. Il est vrai que les cimes puissantes des arbres libérés ont influencé l'accroissement au diamètre et l'accroissement du volume des arbres particuliers et par suite même la production du bois d'œuvre plus fort, la production totale de la surface n'étant cependant nullement augmentée.

La méthode d'éclaircies originale de Bohdanecký appartient aujourd'hui

déjà aux méthodes historiques. Ses principes cependant peuvent être utilisés encore aujourd'hui (non pas, certes, dans leur forme extrême) dans certains cas justifiés, au cours des soins culturaux donnés aux peuplements d'épicéas.

Adresa autora:

Inž. Jan Pařez, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti,
Zbraslav - Strnady

Reprezentativní metody zjišťování dřevních zásob při maloplošné inventarizaci lesů založené na zásadách matematicko-statistické teorie poskytují mnoho výhod pro současnou praxi hospodářské úpravy lesů. Nepoužívá se jich však v takovém rozsahu, jakého by mělo být dosaženo z hlediska sledovaných cílů technického rozvoje.

Všeobecně možno tento stav vysvětlit určitou nedůvěrou taxátorů plynoucí jednak z malé zkušenosti a ze zcela neodůvodněné obavy z rozšíření pracovních úkolů a z častější osobní účasti při průměrkovacích pracích, jednak z poměrně nedostačujícího teoretického a praktického zpracování a ověření.

K odstranění zásadních nedostatků v průkazu použitelnosti reprezentativních metod kruhových a pásových zkusných ploch byla uskutečněna šetření, jež poskytla některé významné poznatky k plánovaným úpravám [17] nebo doplňkům [16, 18] dosavadních technologických postupů prací hospodářské úpravy lesů [15], ověřila v provozních podmínkách nové vytyčovací soupravy [13, 10] a přispěla k dalšímu teoretickému rozvoji obou metod [10].

KRUHOVÉ ZKUSNÉ PLOCHY

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ O POUŽITELNOSTI DOSAVADNÍ METODY

Dosavadní metoda kruhových zkusných ploch vypracovaná Justem a Nymburským [4] a převzatá do technologických postupů Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů [5] se plně osvědčila a potvrdila se vhodnost grafikonu pro vytyčování zkusných ploch v členění na 5 stupňů hmotové rozrůzněnosti s tím rozdílem, že poslední, pátý stupeň vyjadřující variační koeficient hmotové rozrůzněnosti $s_x \% = 44 \%$ odpadá. Porosty s touto hmotovou rozrůzněností jsou již nevhodné pro reprezentativní metodu.

Předepsaná přesnost výsledku zjištěných zásob byla dosažena vždy v těch porostech, kde bylo použito dostatečného počtu zkusných ploch, tj. tam, kde byl proveden správný odhad hmotové rozrůzněnosti. Za tím účelem byla zpřesněna dosavadní kritéria pro odhad hmotové rozrůzněnosti porostů, jež uvádí tabulka I. Variační koeficienty 17 %, 23 %, 30 % a 37 % vyjadřují porostní hmotovou rozrůzněnost na typizovaných velí-kostech kruhových zkusných ploch dvou, pěti a 10arových, jež vykazují vždy tentýž počet stromů (35 stromů). Tyto údaje byly převzaty Nymburským a Justem [4] z Halajových výsledků šetření [3].

I. Kritéria pro odhad stupňů hmotové rozrůzněnosti

Stupeň 1 $s_x \% = 17 \%$	Porosty s velmi pravidelným rozložením zásob po celé ploše porostu. Porosty stejnověké, stejnorodé zpravidla uměle založené, pravidelně vychovávané, tloušťkově a výškově málo rozrůzněné, s pravidelně rozmístěnými stromy po celé ploše, obvykle při plném nebo téměř plném zakmenění. Výjimečně porosty smíšené s dřevinami produkčně příbuznými nebo jen s příměsí pravidelně vtroušených, produkčně odlišných dřevin. Porosty s menší nepravidelností rozložení zásob po celé ploše porostu.
Stupeň 2 $s_x \% = 23 \%$	Porosty stejnověké a stejnorodé špatně vychovávané, tloušťkově i výškově rozrůzněné, přehoustlá místa se střídají s prosvětlenými, nikoli však prolomenými. Zakmenění plné nebo téměř plné. Porosty různověké, smíšené, souvislé, pravidelné nebo jen s malou vertikální a horizontální nepravidelností v rozložení porostních složek. Porosty smíšené stejnověké, zastoupení hlavních hospodářských dřevin o větších podílech je v nepravidelném rozmístění, avšak souvislé bez prolomených částí. Porosty obnovně rozpracované malými (2–3 a) prosvětlenými (nikoli naholo) a pravidelně rozmístěnými kotlíky po celé ploše. Porosty sloučené z několika částí dřívějších porostů při novém prostorovém uspořádání, souvislé, bez prolomených míst, nepříliš rozdílné jak v zastoupení produkčně příbuzných dřevin, tak v bonitě nebo věku.
Stupeň 3 $s_x \% = 30 \%$	Porosty s větší nepravidelností rozložení zásob. Porosty stejnověké a stejnorodé s výskytem nečastých a nepříliš prolomených částí nebo malých obnovních prvků rozmístěných pravidelně po ploše porostu. Porosty různověké, smíšené, souvislé, s větší horizontální a vertikální nepravidelností v rozložení porostních složek. Porosty sloučené z několika částí dřívějších porostů, s častými menšími prolomenými částmi výrazně rozdílnými v bonitě a věku.
Stupeň 4 $s_x \% = 37 \%$	Porosty se značně nepravidelným rozložením zásob. Porosty stejnověké a stejnorodé s výskytem častých nepříliš prolomených částí nebo malých obnovních prvků nepravidelně rozmístěných po ploše. Porosty smíšené, různověké, etážové bez pravidelného horizontálního a vertikálního rozmístění, prolomené.

STANOVENÍ VÝHODNOSTI REPREZENTATIVNÍ METODY KRUHOVÝCH ZKUSNÝCH PLOCH

Při sledování předností této reprezentativní metody, zejména se zřetelem k dosaženému snížení nákladů, objevuje se otázka, při jaké mezní hranici intenzity výběru i je ještě použita reprezentativní metoda výhodná. Pod pojmem výhodnost metody se rozumí lepší ekonomický efekt v úspoře pracovních sil, a tím i nákladů, zrychlení prací při zjišťování zásob a zlepšení pracovních podmínek (jde o práci psychicky neúnavnou), a to při dodržení stanovených technických požadavků na výsleddek. Úspory nákladů a zrychlení prací jsou však rozhodujícími a snadno prokazatelnými činiteli, ovlivňujícími sledovanou výhodnost metody. Oba zmínění činitelé jsou u metody kruhových zkusných ploch ve vzájemné závislosti. Se zmenšující se intenzitou výběru se zrychlují měřické práce a současně se zmenšují i náklady. Intenzita výběru i závisí přímo na počtu zkusných ploch n a jejich plošné velikosti p_o a nepřímo na velikosti porostu P podle vztahu

$$i = \frac{n \cdot p_o}{P} \quad (1a)$$

Počet zkusných ploch n je odvislý od stupně hmotové rozrůzněnosti (= hmotové homogenity) daného porostu vyjádřeného variačním koeficientem $s_x\%$. Sledované náklady lze pro jednoduchost vyjadřovat pouze v časových nárocích ať již při metodě průměrkování naplno η_{pl} nebo v časových nárocích při reprezentativní metodě zkusných ploch η_{ZK} .

Za předpokladu, že by reprezentativní metoda poskytovala naprosto stejně přesné výsledky měření jako metoda průměrkování naplno, bylo by možno též nákladů na reprezentativní metodu η_{ZK} použít ve stejné výši jako u metody naplno η_{pl}

$$\eta_{ZK} = \eta_{pl} . \quad (2a)$$

Reprezentativní metoda sledující především správné podchycení zásoby však neposkytuje v plném rozsahu tytéž výsledky určující podrobnější charakteristiky porostu (např. určení zastoupení tloušťkových stupňů), takže při stejnosti nákladů bude vždy použito přesnější a spolehlivější metody, tj. průměrkování naplno. Sníženou přesnost a spolehlivost lze nahradit lepším ekonomickým efektem vyjádřeným minimální úsporou v nákladech. Pro další úvahy se předpokládá tato úspora 25 %, takže vztah (2a) nabude tvaru

$$\eta_{ZK} = 0,75 \eta_{pl} . \quad (2b)$$

Maximální intenzita výběru

Jestliže časový nárok při reprezentativní metodě η_{ZK} je dán součinem počtu zkusných ploch n a časovým nárokem na zpracování jedné zkusné plochy t_o

$$\eta_{ZK} = n \cdot t_o , \quad (3)$$

dospějeme po dosazení za n odvozené ze vzorce (1a)

$$n = \frac{P \cdot i}{p_o} \quad (1b)$$

ke vzorci určujícímu maximální intenzitu výběru ($i_{\max}$), při níž je reprezentativní metoda ještě výhodná

$$\frac{P \cdot i}{p_o} \cdot t_o = 0,75 \eta_{pl}, \quad i_{\max} = \frac{0,75 \eta_{pl} \cdot p_o}{P \cdot t_o} . \quad (4a, b)$$

Náklady při metodě naplno lze vyjádřit pomocí časových výkonových norem řešených ve vztahu k počtu vyprůměrkovaných kmenů [8]

$$\eta_{pl} = \frac{P \cdot N_{ha}}{N_n} , \quad (5a)$$

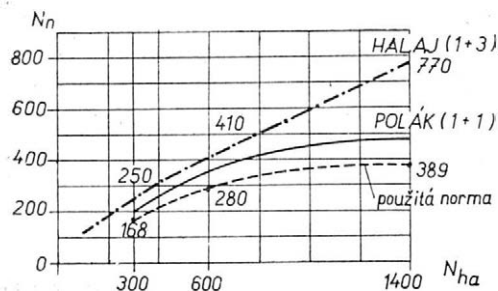
kde: P — plocha porostu v ha,
 N_{ha} — počet kmenů na ha,
 N_n — počet kmenů, jenž je vyprůměrkován za 1 h naplno.

Pro výpočet η_{pl} se použije hodinového normovaného výkonu N_n při témže počtu pracovníků měřické skupiny jako u reprezentativní metody (1 zapisovatel + 1 měřič), tj. 215 kmenů.

Měřická skupina (1 + 1) je pro průměrkování naplno nevhodná vzhledem k obvykle používaným skupinám (1 + 2) dosahujícím normovaného hodinového výkonu 419 kmenů. Zatímco ve skupině (1 + 1) připadá na 1 pracovníka 107 kmenů, ve skupině

(1 + 2) dospíváme k podílu 140 kmenů. Z toho plyne, že použitím 215 kmenů = N_n obdržíme u později uvedených vzorců (7a) a (7b) neodůvodněně vysokou intenzitu výběru $i_{\max}$. Proto použijeme výkonu 2krát 140 = 280 kmenů, což představuje výkon běžně pracující skupiny (1 + 2) v normálních pracovních podmínkách a při průměrném počtu 600 kmenů na 1 ha stanoveném ze širokého materiálu průměrkovaných porostů. Tím se odstraňuje chyba z této nehospodárnosti a je možno vypočítat správnou hraniční intenzitu výběru.

Z výsledků časových studií vyplývá, že s růstem počtu kmenů na 1 ha N_{ha} roste též výkon v naměřených kmenech na 1 h N_n . Poměr jednotlivých výkonů N_n pro používané průměrné četnosti kmenů na 1 ha (300, 600, 1400) byl vyšetřen pro měřickou skupinu (1 + 2) — obr. 1:



$$N_{300} : N_{600} : N_{1400} = 168 : 280 : 389. \quad (6a)$$

Pro porovnání je použito poměru výkonů u měřické skupiny (1 + 3) převzatého z Halajových údajů [6]:

$$N_{300} : N_{600} : N_{1400} = 250 : 410 : 770. \quad (6b)$$

Zatímco první poměr $N_{300} : N_{600}$ je zcela shodný, vykazuje druhý poměr $N_{600} : N_{1400}$ již při porovnání (6a) a (6b) větší odchylku. Tato odchylka vyplývá, jak je zobrazeno na obr. 1, z odlišného průběhu regresní křivky hodinových výkonů N_n .

U Halaje průběh N_n od 400 kmenů na 1 ha je téměř lineární, u Poláka se zvyšujícím se počtem kmenů na 1 ha probíhá hodinový výkon v křivce a měřická skupina nedosahuje vyššího výkonu, neboť zapisovatel není schopen ho trvale registrovat.

Po dosazení vztahu (5) do (4b) získáme výsledný vzorec

$$i_{\max} = \frac{0,75}{N_n} \cdot \frac{N_{ha} \cdot p_o}{t_o}, \quad i_{\max \%} = \frac{75}{N_n} \cdot \frac{N_{ha} \cdot p_o}{t_o}. \quad (7a,b)$$

Pro počet kmenů na 1 ha N_{ha} se použije dosavadních průměrných údajů o hektarovém počtu kmenů odpovídajícím typizovaným velikostem zkusných ploch 2, 5 a 10 arů uváděným v Technologických postupech prací ÚHÚL Zvolen [15] — tabulka II. Časový nárok na zpracování jedné typizované velikosti kruhových zkusných ploch se převezme z výsledků časových studií uvedených v tabulce III. Uvedená časová norma postihuje tyto pracovní operace osobně řízených pracovních skupin: vytyčování a přecházení, průměrkování a měření výšek. Vzhledem ke skutečnosti, že údaje o výkonech v změřených kmenech N_n u metody průměrkování naplno jsou uvedeny bez měření výšek, je nutno uvažovat v zájmu souměřitelnosti se snížením časové normy t_o pro metodu kruhových zkusných ploch o podíl časového nároku připadajícího na měření výšek. Tento podíl

II.

Velikost kruhové zkusné plochy v ha	p_o	0,02	0,05	0,10
Počet kmenů na 1 ha (rozpětí)	N_{ha}	875—1875	375—875	pod 375
Průměrně		1400	600	300

Velikost kruhových zkusných ploch v ha	p_o	0,02	0,05	0,10
Časový nárok v h	t_o	0,18	0,24	0,37
Výkon za 1 prac. den (= 8 h) v počtu ploch	v	44	33	22

zaujímá průměrně 20 % z celkového časového nároku t_o na zpracování jedné zkusné plochy. Ze vzorců (7a, 7b) plyne, že snížením časového nároku t_o o 20 % dospějeme k ještě vyšší maximální intenzitě výběru $i_{\max}$, a to o 20 %, než je uváděno v tabulce IV. Toto prakticky 20% zmírnění výkonové normy se záměrně ponechává jako jistota pro normovaný čas průměrně výkonných měřických skupin.

V tabulce III jsou též uvedeny výkony za 1 pracovní den s 8hodinovou pracovní dobou v počtu zkusných ploch v vypočtené ze vztahu

$$v = \frac{8 \text{ h}}{t_o} \quad (8a) \quad \text{IV.}$$

Po dosažení všech potřebných hodnot do vzorců (7a) a (7b) vyplynou výsledné maximální intenzity výběru $i_{\max}$ uvedené v tabulce IV.

Dosavadní údaje o hranici rentabilnosti udávané intenzitou výběru 20–30 % [3, 6, 12] jsou tudíž ve srovnání s vyšetřenou maximální intenzitou výběru značně nižší.

Velikost kruhové zkusné plochy v ha	p_o	0,02	0,05	0,10
$i_{\max} \%$	%	30	33	36

Hraniční velikost inventarizační jednotky

Vyšetřená maximální intenzita výběru $i_{\max}$ umožní odvodit hraniční, tj. minimální velikost inventarizační jednotky (porostu) $P_{\min}$, pro níž je metoda kruhových zkusných ploch ještě výhodná. Tato minimální velikost se vypočte pomocí upraveného vzorce (1a)

$$P_{\min} = \frac{n \cdot p_o}{i_{\max}} \quad (1c) \quad \text{V.}$$

Požadovaný počet zkusných ploch n vyplývá z běžného vztahu pro určení rozsahu výběru (tabulka V)

$$n = \frac{s_x^2 / \sigma^2}{s_{\bar{x}}^2 / \sigma^2} \quad (9)$$

Stupeň hmotové rozrůznosti	1	2	3	4
$s_x \%$	17	23	30	37
n	18	33	56	85

za použití čtyř stupňů hmotové rozrůznosti vyjádřených variačními koeficienty $s_x \%$ a stanovené chyby výběrových průměrů (statistické chyby) $s_{\bar{x}} \% = \pm 4 \%$ (tabulka I).

Tabulka VI uvádí hledanou hraniční velikost plochy $P_{\min}$ v ha.

Z rozboru vzájemné polohy kruhových zkusných ploch na vyšetřených hraničních

Stupeň hmotové rozrůzněnosti	Typizovaná velikost kruhových zkusných ploch		
	2 a	5 a	10 a
	Hraniční velikost plochy porostu $P_{\min}$ v ha		
1	1,2	2,7	5,0
2	2,2	5,0	9,2
3	3,7	8,5	15,6
4	5,7	12,9	23,6

minimálních plochách inventarizační jednotky též vyplývá, že vzdálenost $l_{\min}$ obvodů kruhových ploch o poloměru r_o a o odstupové vzdálenosti s bude podle vzorce

$$l_{\min} = s - 2 r_o \quad (10)$$

pro 2arové kruhové zkusné plochy 10 m, 5arové 13 m a 10arové 17 m.

Ukazatel výhodnosti metody kruhových zkusných ploch

O tom, jak dalece je metoda kruhových zkusných ploch ve srovnání s průměrkováním naplno výhodná, lze se přesvědčit pomocí ukazatele výhodnosti ε . Za ukazatele výhodnosti ε je použito poměru časových nároků při průměrkování naplno η_{pl} (5a) a časových nároků při metodě kruhových zkusných ploch η_{ZK} (1b, 3)

$$\varepsilon = \frac{\eta_{pl}}{\eta_{ZK}} \quad (11a)$$

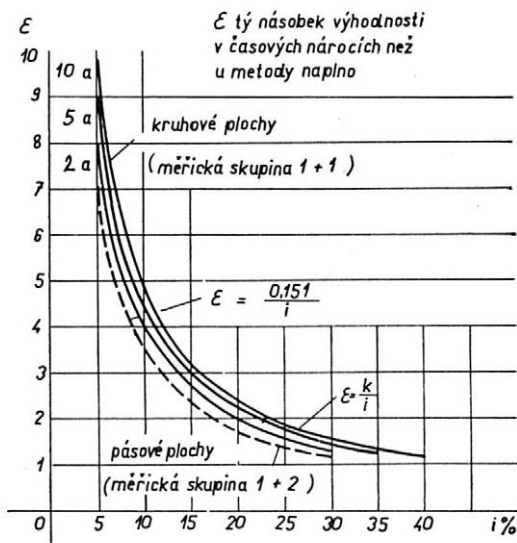
Po dosazení vztahů (1b, 3 a 5a) do (11a) obdržíme výsledný vzorec

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \frac{P \cdot N_{ha}}{N_n} = \\ &= \frac{P \cdot i \cdot t_o}{p_o} = \\ &= \frac{N_{ha} \cdot p_o}{N_n \cdot t_o} \cdot \frac{1}{i} = \frac{k}{i}, \quad (11b) \end{aligned}$$

$$\text{kde } k = \frac{N_{ha} \cdot p_o}{N_n \cdot t_o}.$$

Údaje pro N_{ha} jsou uvedeny v tabulce II, pro N_n v obr. 1 a vztahu (5a), pro t_o a p_o v tabulce III a použity pro výpočet ε v tabulce VII.

Pro používané velikosti kruhových zkusných ploch p_o je sestaven grafikon na obr. 2, který dovolí přímo odečíst hledanou hodnotu ukazatele ε jako funkci intenzity



2. Grafikon pro stanovení stupně výhodnosti reprezentativní metody ε kruhových a pásových zkusných ploch při zjišťování dřevních zásob

výběru $i\%$. Ukazatel výhodnosti ε poskytuje informaci o tom, kolikanásobně je metoda kruhových zkusných ploch v časových nárocích výhodnější než metoda naplno.

Dosažitelné pracovní výkony

Pro plánování měřických prací se zavádí způsob výpočtu denních výkonů P v ha porostní plochy v závislosti na intenzitě výběru $i\%$ podle vzorce

$$P = \frac{v \cdot p_o}{i}, \quad (12a)$$

jenž vyplývá ze vzorce (1a) a z údajů pro výkon v počtu zkusných ploch za 1 pracovní směnu v uvedených v tabulce III. Jednotlivé denní výkony jsou propočteny v tabulce VIII.

Grafikon na obr. 3 poskytne rychlou informaci o rozloze porostů, na níž je možno během jedné pracovní směny uskutečnit inventarizaci.

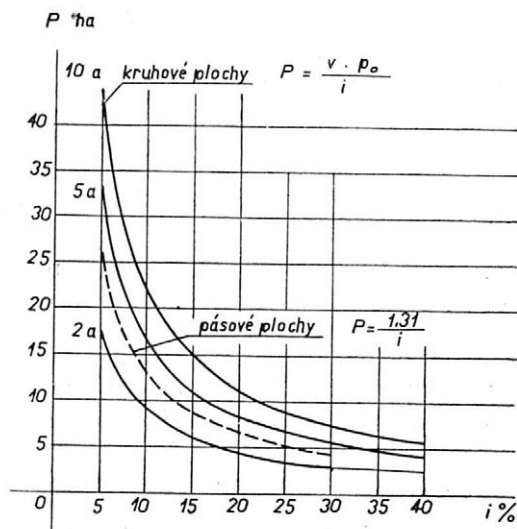
PÁSOVÉ ZKUSNÉ PLOCHY

Reprezentativní metoda pásových zkusných ploch našla uplatnění převážně při velkoplošných inventurách dřevních zásob v severských skandinávských státech a SSSR [12]. Při maloplošných inventurách v jednotlivých porostech se jich používá méně. Určitá šetření o využitelnosti pásových zkusných ploch v porostech uskutečnil již v roce 1915 Fekete [2] a v roce 1955 Bojanin [1]. U nás bylo pásových ploch s oblibou používáno slovenskými taxátory. Příslušná šetření a ověřovací zkoušky vykonal Halaj [6].

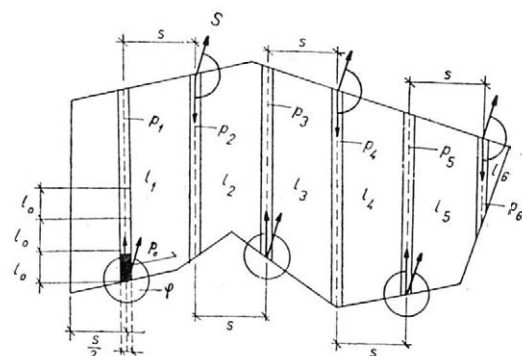
VII.

p_o v ha $i\%$	0,02	0,05	0,10	Výpočet $k = \frac{N_{ha} \cdot p_o}{N_n \cdot t_o}$
5	8,00	8,96	9,52	$p_o = 0,02, t_o = 0,18 \text{ h},$ $N_{ha} = 1400, N_n = 389$ $k = 0,400$
10	4,00	4,48	4,76	
15	2,67	2,99	3,17	$p_o = 0,05, t_o = 0,24 \text{ h},$ $N_{ha} = 600, N_n = 280$ $k = 0,448$
20	2,00	2,24	2,38	
25	1,60	1,79	1,90	$p_o = 0,10, t_o = 0,37 \text{ h},$ $N_{ha} = 300, N_n = 168$ $k = 0,476$
30	1,33	1,49	1,59	
35	—	1,28	1,36	
40	—	—	1,19	

$i \%$ p_o	Denní výkon v ha							
	5	10	15	20	25	30	35	40
2 a	17,6	8,8	5,9	4,4	3,5	2,9	2,5	2,2
5 a	33,0	16,5	11,0	8,3	6,6	5,5	4,7	4,1
10 a	44,0	22,0	14,7	11,0	8,8	7,3	6,3	5,5



3. Grafikon pro stanovení denních výkonů P v ha porostní plochy při zjišťování dřevních zásob metodou kruhových a pásových zkusných ploch



4.

NÁVRH METODY — TEORETICKÝ PODKLAD

Na rozdíl od reprezentativních metod využívajících zkusných ploch stejné velikosti — v praxi hospodářské úpravy lesů [4, 14] se používá kruhových zkusných ploch typizované velikosti 2 arů, 5 arů, 10 arů — pracuje metoda pásových zkusných ploch s nestejnou velikostí ploch v důsledku různého tvaru plochy inventarizační jednotky P (obr. 4).

Šířka pásu b má obvykle stálý rozměr, a to 10 m. Délka pásu l_i se mění u každé pásové plochy p_i . Určujícími prvky pro vytyčování zkusných pásových ploch je intenzita výběru

$$i \% = \frac{P}{P} \cdot 100 = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{P} \cdot 100 \quad (13)$$

a zvolená šířka pásu ($b = 10$ m). Uvedené veličiny jsou nezbytné ke stanovení dalšího praktického vytyčovacího prvku, tj. odstupové vzdálenosti s mezi jednotlivými pásy, jež plyne ze vztahu

$$s = \frac{b}{i \%} \cdot 100. \quad (14)$$

Intenzita výběru $i \%$ musí být stanovena tak, aby pro měřený porost charakterizovaný určitým stupněm hmotové rozrůzněnosti byla dodržena požadovaná přesnost při použití reprezentativních metod $\Delta \bar{x} \% = \pm 8 \%$ [7] a vyhověno podmínce ekonomické výhodnosti ve srovnání s dosavadními klasickými, popř. jinými reprezentativními metodami, nehledě též k výhodnosti vlastní techniky vytyčování. Ze vzorce (14) vyplývá, že délka odstupové vzdálenosti s přímo závisí na šířce pásu b a nepřímo na intenzitě výběru $i \%$. Za předpokladu obvykle používané 10metrové šířky pásu se bude odstupová vzdálenost zkracovat se zvětšováním intenzity výběru a naopak prodlužovat s jejím zmenšováním. Tím se bude měnit na inventarizované ploše i počet pásů a s nimi jejich reprezentativnost v důsledku různého rozložení pásů po ploše. Změní se i podmínky pro ekonomické vyhodnocení výhodnosti této reprezentativní metody. Technologické postupy ÚHÚL 1963 [15] uvádějí intenzitu výběru od 10 do 20 % do doby, než budou vypracovány podrobnější postupy. Tato intenzita se považuje v řídce se vyskytující literatuře [1, 2, 36] za dostačující.

Ve srovnání s metodou kruhových zkusných ploch se též vyskytuje u pásové metody podstatně menší počet zkusných ploch, který se jen u velkých porostních ploch tvarově jedním směrem protáhlých může přiměřeně zvětšovat a jen zřídka překročí počet pásů $n = 10$. Malý rozsah výběru v počtu zkusných ploch n způsobuje, že chyba výběrového průměru ($s_{\bar{x}} \%$) se zvětšuje tím více, čím n nabývá menší hodnoty, jak plyne ze základního vzorce

$$s_{\bar{x}} \% = \frac{s_x \%}{\sqrt{n}}. \quad (15)$$

Naproti tomu se však u pásových zkusných ploch variační koeficient $s_x \%$ vyjadřující hmotovou rozrůzněnost výrazně snižuje, často i více než o polovinu hodnoty variačního koeficientu hmotnatosti kruhových zkusných ploch. Vlastními studiemi byly zjištěny variační koeficienty hmot $s_x \% = 9-25 \%$, zatímco Halaj [6] uvádí $s_x \% = 9-19 \%$.

U porostů s vyšší hmotovou rozrůzněností dochází k větší a často nežádoucí chybě výběrových poměrů $s_{\bar{x}} \%$ přesahující $\pm 4 \%$.

Pro malý počet pásových zkusných ploch vyplývá konečně i vyšší hodnota koeficientu spolehlivosti t , jenž při hranici významnosti $\pm 5 \%$ nabývá hodnoty vždy větší než 2, a tím požadovaná přesnost výsledku zjištěných zásob

$$\Delta \bar{x} \% = s_{\bar{x}} \% \cdot t \quad (16)$$

je též vyšší než u kruhových zkusných ploch, přestože hodnoty chyby výběrových průměrů $s_{\bar{x}} \%$ mohou být u obou metod stejné.

V literatuře, zvláště skandinávské [12], se uvádějí různé vzorce, jež jsou výrazem snahy po vhodném způsobu řešení velmi obtížných výpočtů chyby výběrových průměrů (statistické chyby), platné většinou pro velkoplošné inventury.

K odstranění tohoto nedostatku a se zřetelem k maloplošným inventurám v porostech se navrhuje metoda rozložení pásových ploch na soubor malých obdélníkových zkusných ploch o společné šířce ($b = 10$ m) a délce ($l_o = 30$ m) umístěných v souvislém pásu za sebou. Jde tedy o jiný způsob systematického umístění zkusných ploch stejné velikosti na ploše porostu. Celková zkusná plocha P_{ZK}

$$P_{ZK} = \sum_{i=1}^n l_i \cdot b = L \cdot b \quad (17)$$

se rozloží na n obdélníkových zkusných ploch p_o o velikosti

$$p_o = l_o \cdot b. \quad (18)$$

Počet takových zkusných ploch n vyplýne ze vztahu

$$n = \frac{P_{ZK}}{p_o} = \frac{L \cdot b}{l_o \cdot b} = \frac{L}{l_o}. \quad (19)$$

Vyjádříme-li celkovou délku pásových zkusných ploch L ze vztahu

$$\bar{L} = \frac{P}{s}, \quad (20)$$

kde P — celková plocha porostu,

s — odstupová vzdálenost pásových ploch,

přejde výraz (19) na

$$n = \frac{P}{s \cdot l_o}. \quad (21)$$

Použijeme-li konečně za n obvyklého vzorce pro výpočet rozsahu výběru

$$n = \frac{s_x \frac{\%}{0}^2}{s_{\bar{x}} \frac{\%}{0}^2}, \quad (22)$$

dospějeme po dosazení do vztahu (9) k výslednému vzorci pro určení odstupové vzdálenosti pásů s

$$\frac{P}{s \cdot l_o} = \frac{s_x \frac{\%}{0}^2}{s_{\bar{x}} \frac{\%}{0}^2}, s = \frac{P}{l_o} \cdot \frac{s_{\bar{x}} \frac{\%}{0}^2}{s_x \frac{\%}{0}^2}. \quad (23a)$$

Velikost chyby výběrových průměrů $s_{\bar{x}} \%$ (16) je stanovena právními předpisy a dosahuje $\pm 4 \%$. Délka l_o představuje 30metrovou délku pracovního měřického pole. Varičního koeficientu hmotové rozrůzněnosti zásob u daných zkusných ploch — (30 m. 10 m = 300 m² = 3 a) se použije ve čtyřech stupních

stupeň	1	2	3	4
$s_x \%$	17	23	30	37

převzatých z výsledků Halajových šetření [6] a ověřených vlastními studiemi. Přejímají se tudíž tytéž variační koeficienty jako u dosud používaných kruhových zkusných ploch, což je z provozního hlediska vlastních technologických postupů značná výhoda.

Dosazením všech známých hodnot do vzorce (23) vyplynou výsledné vzorce pro určení délky odstupové vzdálenosti s_i v m pro všechny čtyři stupně rozrůzněnosti zásob

$$s_1 = 18\,454 P, \quad (24a)$$

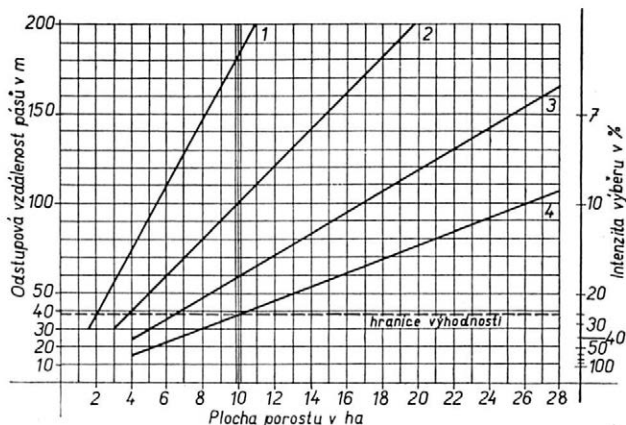
$$s_2 = 10\,082 P, \quad (24b)$$

$$s_3 = 5\,925 P, \quad (24c)$$

$$s_4 = 3\,896 P, \quad (24d)$$

kde P je velikost plochy porostu v ha.

Pro praktickou potřebu byl vyhotoven grafikon (obr. 5), z něhož lze přímo odečíst k dané velikosti porostu a stupni hmotové rozrůzněnosti příslušnou odstupovou vzdálenost a v případě potřeby též intenzitu výběru. Podrobný návod k využití a praktickému provádění této reprezentativní metody uvádí Polák [9, 10, 13] a ÚHÚL Zvolen [16, 18].



Uvedenou metodou zjišťování odstupové vzdálenosti pásových zkusných ploch se dospělo k podobnému výsledku,

5.

jaký přináší Justův zlepšovací návrh [5], jehož opodstatněnost byla potvrzena. Jde o jedno z možných řešení obtížné úlohy teoretického zdůvodnění intenzity výběru pásových zkusných ploch.

Maximální intenzita výběru

Obdobně jako u metody kruhových zkusných ploch lze použít téhož vzorce (4b) k určení maximální intenzity výběru

$$i_{\max} = \frac{75 \cdot \eta_{pl} \cdot p_o}{P \cdot t_o} = \frac{\eta_{pl}}{P} \cdot \frac{75 p_o}{t_o}.$$

Průměrné trvání t_o ($= 11 \text{ min} = 0,183 \text{ h}$) jedné dílčí zkusné plochy p_o ($= 0,03 \text{ ha}$), tj. jednoho pracovního měřického pole, bylo převzato z časových studií na 168 plochách s obsazením měřické skupiny (1 + 2). Výraz $\frac{\eta_{pl}}{P}$ představuje průměrný časový nárok měřické skupiny na vyprůměrkování porostu dané výměry P naplno vyjádřený v hodinách na 1 ha.

Použijeme-li pro η_{pl} osmihodinové pracovní směny a pro P vztahu

$$P = \frac{N_n \cdot 8}{N_{ha}}, \quad (25)$$

kde N_n — výkon v naměřených kmenech za 1 h,

N_{ha} — počet kmenů na 1 ha,

přejde výraz η_{pl} na

$$\frac{\eta_{pl}}{P} = \frac{8}{N_n \cdot 8} = \frac{N_{ha}}{N_n},$$

jenž v tomto tvaru vyjadřuje počet hektarů vyprůměrkovaných měřickou skupinou za 1 h.

Po dosazení za $N_n = 168$ kmenů při $N_{ha} = 300$ kmenů,

280 kmenů při $N_{ha} = 600$ kmenů,

389 kmenů při $N_{ha} = 1400$ kmenů

obdržíme pro porost
o počtu kmenů na 1 ha

tuto maximální intenzitu výběru

N_{ha}	i_{max}
300	21,8
600	26,2
1400	44,0

Pro praktickou potřebu bude v dalších rozborech uvažováno pouze s intenzitou výběru $i_{max} = 26,2\%$ odpovídající průměrným poměrům průměrkovaných porostů 600 kmenů na 1 ha.

Hraniční velikost inventarizační jednotky

Minimální velikost porostu P_{min} , pro niž bude metoda pásových zkusných ploch ještě výhodná, vyplyne z upraveného vzorce (1b)

$$P_{min} = \frac{n \cdot p_o}{i_{max}}, \quad (1c)$$

IX.

		Počet dílčích zkusných ploch na pásu n	Hraniční velikost porostu P_{min} v ha
Stupeň hmotové rozdruženosti	1	18	2,07
	2	33	3,81
	3	56	6,45
	4	85	9,82

Pro čtyři stupně hmotové rozdrženosti jsou minimální velikosti porostů vypočteny v tabulce IX při $i_{max} = 26\%$.

Dosazením zjištěných hraničních velikostí porostů P_{min} do vzorců pro výpočet odstupové vzdálenosti s (24a, b, c, d) zjistíme, že tato vzdálenost vykazuje tutéž délku 38 m, představující v daném případě minimální, hraniční délku odstupové vzdálenosti (s_{min}) při znalosti obou vstupních veličin: velikosti plochy porostu P a stupně hmotové rozdrženosti.

Ze vzorců (24a, b, c, d) jednoznačně vyplývá, že odstupová vzdálenost pásů je přímo úměrná velikosti plochy porostů, tj. se zvětšující se plochou porostu zvětšuje se též odstupová vzdálenost pásů.

Současně však zvětšením plochy porostu se určuje obtížněji a s nejistotou stupeň hmotové rozdrženosti. Tato zkušenost je též teoreticky potvrzena poměrně řídkými údaji [14].

Vyloučit tuto nejistotu odhadu variačního koeficientu hmotové rozdrženosti lze v provozních podmínkách jen spolehlivým podrobným šetřením po ploše. Možno však využít několika způsobů zajištění výsledku reprezentativního šetření, a to

a) volbou nižšího stupně hmotové rozrůzněnosti od určité hranice velikosti porostů,
b) stanovením maximální hraniční délky odstupové vzdálenosti $s_{\max}$ buď jednotně pro všechny stupně, nebo odstupňovaně pro jednotlivé stupně hmotové rozrůzněnosti.

Ad a) Dosavadní výsledky měření ukázaly, že nejistota v odhadu hmotové rozrůzněnosti se pohybuje v rozmezí 1 stupně použitého třídění. Do doby, než se vyšetří teoreticky vztah určující změnu variačního koeficientu hmotnatosti porostu v závislosti na ploše, se doporučuje odhad stupně rozrůzněnosti zajistit posunem o 1 stupeň níže u porostů o rozloze větší než 10 ha.

Ad b) Pásové plochy umístěné v příliš velkých odstupových vzdálenostech ztrácejí na své reprezentativnosti. Maximální hraniční délka odstupové vzdálenosti zamezuje, aby se pásové zkusné plochy již více se vzrůstající plochou nevzdalovaly. V důsledku stálé, od určité délky neměnné odstupové vzdálenosti se zvětšuje přiměřeně s rostoucí výměrou porostní plochy počet vložených pásů (též soubor 3árových ploch na nich umístěných), a tím se snižuje chyba výběrových průměrů $s_{\bar{x}} \%$ podle vztahu odvozeného ze vzorce (23a)

$$s_{\bar{x}} \% = s_x \% \sqrt{\frac{s \cdot l_o}{P}}, \quad (23b)$$

Sledovaný záměr zajištění výsledku je tím splněn.

Technologické postupy ÚHÚL [18] předepisují k zajištění výsledku měření umístit na ploše (zejména v případech, kdy není tvarově jedním směrem protáhlá) minimálně 3 zkusné plochy.

Ukazatel výhodnosti metody pásových zkusných ploch

Za ukazatele výhodnosti ε je opět použito poměru (11a, 11b) časových nároků při průměrkování naplno η_{pl} (5a) a časových nároků při metodě kruhových zkusných ploch η_{zk} (1b, 3)

$$\varepsilon = \frac{\eta_{pl}}{\eta_{zk}} = \frac{N_{ha} \cdot p_o}{N_n \cdot t_o} \cdot \frac{1}{i}. \quad (11a,b)$$

Použijeme-li pro průměrný počet kmenů na 1 ha a jemu příslušející denní výkon měřické skupiny $N_n = 280$ kmenů, za $N_{ha} = 600$ kmenů, $p_o = 0,03$ ha, $t_o = 0,183$ h, dospějeme ke vzorci určujícímu hledaný ukazatel

$$\varepsilon = \frac{0,351}{i}. \quad (26)$$

Pro různé intenzity výběru $i \%$ obdržíme podle vzorce (26) tyto hodnoty ε , jež i zde informují o tom, kolikanásobně je metoda pásových zkusných ploch v časových nárocích výhodnější než metoda naplno:

$i \%$	5	10	15	20	25	30
ε	7,1	3,5	2,3	1,7	1,4	1,2.

Graficky je vyšetřený vztah (26) zobrazen ve společném grafikonu na obr. 2.

Dosažitelné pracovní výkony

Denní výkon P v ha porostní plochy v závislosti na intenzitě výběru se vyšetří ze vztahu (12), použijeme-li pro výkon v v počtu měřických pracovních polí $p_o = 0,03$ ha na pásových zkusných plochách za 1 pracovní směnu

$$v = \frac{8 \text{ h}}{t_o} = \frac{8 \text{ h}}{0,183 \text{ h}} = 43,7, \quad (8b)$$

$$P = \frac{v \cdot p_o}{i} = \frac{43,7 \cdot 0,03}{i} = \frac{1,31}{i}. \quad (12b)$$

Pro různé intenzity výběru $i\%$ obdržíme tyto hodnoty denních výkonů P v ha

$i\%$	5	10	15	20	25	30
P	26,2	13,1	8,7	6,5	5,2	4,4.

ZHODNOCENÍ A PRAKTICKÉ ZÁVĚRY

Vyšší technická úroveň reprezentativních metod činí práci měřických skupin zajímavější, psychicky neúnavnou vzhledem k rychlému střídání pracovních operací a častým změnám pracoviště v porostech. U pásových ploch možno zcela odlišné funkce obou figurantů střídat, a tím oživit zájem o práci.

Naproti tomu se vyžaduje od vedoucího měřické skupiny, aby prokazoval vlastnosti dobrého organizátora, měl autoritu u svěřených pracovníků a smysl pro přesnost a odpovědnost. Jde-li o vlastnosti předpokládané běžně již dříve při průměrkování naplno, tím spíše je nutno je zdůraznit při reprezentativních metodách. I volba figurantů, jejichž funkce v měřických skupinách nejsou nijak náročné pro dnešní technicky vyspělé pracovníky (školní mládež), musí být daleko svědomitější a odpovědnější.

Od taxátora se vyžaduje pečlivější příprava pracovních pokynů pro měřické skupiny, jež se dotýkají především základních údajů potřebných pro vytyčení zkusných ploch. Tyto údaje (odstupová vzdálenost, způsob umístění ploch na porostní ploše a velikost zkusné plochy) se určují již při popisu porostů a zaznamenávají se do přehledné mapy průměrkovacích prací.

Velmi důležitou předností reprezentativních metod je vlastnost, že se můžeme po skončení šetření za předpokladu určité záznamové techniky naměřených údajů, tj. oddělenou registrací pro každou zkusnou plochu, přesvědčit o dosažené chybě ve výsledku, aniž je třeba konat kontrolní měření.

Obě reprezentativní metody použité při zjišťování dřevních zásob porostů umožní vyšetřovat další taxační veličiny, např. běžný přírůst vývrtovou technikou, nebo některé popisové charakteristiky porostů, např. kvalitu, za účelem hlubších rozborů.

Statisticky zajištěný rozsah výběru v počtu výběrových stromů se volí vždy v nejbližší vzdálenosti koncového bodu vytyčovacího kabelu, jímž se vymezuje délka pracovního měřického pole pásové plochy, nebo u kruhových zkusných ploch v nejbližších vzdálenostech jejich středů.

Počet výběrových stromů j se určí u pásových ploch pro každé měřické pole pásu

$$j = \frac{l_o n_k \cdot s}{P}, \quad (27a)$$

pro každé druhé měřické pole pásu $j = \frac{2 l_o n_k \cdot s}{P}.$ (27b)

U kruhových zkusných ploch $j = \frac{n_k}{n},$ (28)

- kde n — počet zkusných ploch,
 n_k — celkový počet výběrových kmenů (rozsah výběrů),
 P — plocha porostu v m^2 ,
 s — odstupová vzdálenost pásů v m,
 l_0 — délka pracovního měřického pole na pásu v m (= 30 m).

Použitelnost reprezentativní metody kruhových nebo pásových zkusných ploch je podmíněna těmito hledisky: a) přesností výsledku měření, b) rozsahem dosažených úspor na nákladech, c) technickou zvládnutelností, d) oblibou u měřických skupin.

Ad a) Přesnost výsledku při použití obou metod se mění s porostním typem a jeho tvarem. Porosty stejnověké, nesmíšené, pravidelně zapojené na témže lesním typu budou hmotově méně rozrůzněné než porosty smíšené, různověké a vyskytující se na různých lesních typech. V prvním případě budou obě metody poskytovat stejně dobré výsledky. Ve druhém případě poskytnou spolehlivější výsledky kruhové plochy, hlavně pokud jde o spolehlivější podchycení změn ve vnitřní struktuře porostů. Plyne to z různé váhy a vlastností reprezentace pásových a kruhových zkusných ploch.

Kruhové zkusné plochy umístěné na porostní ploše podle zásad systematického výběru mají tyto vlastnosti: celá plocha je pravidelně pokryta zkusnými plochami, jež zaručují podchycení neznámých systematických odchylek (plochy s vyšší nebo nižší zásobou); zkusnými plochami v pravidelném rozmístění se podchytí jednotlivé části porostu podle svého plošného zastoupení, takže plocha a na ní příslušný počet stejnoměrně rozložených zkusných ploch se chovají jako váha.

Pásové zkusné plochy naproti tomu představují systematický několikanásobný reprezentativní průřez celým porostem v pravidelných vzdálenostech, jenž sice v celém průběhu své osy vytyčení zachytí věrně stav vyšetřovaného porostu, ale o situaci porostního stavu mezi pásy žádnou informaci neposkytne.

Ad b) U obou metod byla stanovena minimální 25% úspora ve srovnání s průměrkováním naplno. Se vzrůstající velikostí plochy při témže stupni hmotové rozrůzněnosti vzrůstají i úspory. U kruhových ploch lze dosáhnout vyšších úspor, což vyplývá již z hraničních intenzit výběru u kruhových ploch 30–36 %, u pásů 26 % a je názorně zobrazeno na obr. 2.

Ad c) Technická zvládnutelnost se řídí charakterem pracovních podmínek v porostu obvykle terénními vlastnostmi a možnostmi snadné pohyblivosti. Hustý podrost ztěžuje všeobecně měřické práce. Ježto reprezentativní metody se omezují jen na část prací (podle intenzity výběru) v takových ztížených poměrech, budou obě metody zhruba stejně výhodné. V rovinatém terénu a v mírných svazích do 3° (5 %) lze použít bez obtíží obou metod. V terénech vyšších sklonů je nutno u obou druhů ploch počítat ve směru kolmém na vrstevnici s úpravou délky vytyčovacího lanka (kruhy) nebo vytyčovacího kabelu (pásy). V obou případech použitelnost téměř rovnocenná. Změní-li se směr pásů souběžně s vrstevnicemi, bude metoda pásových zkusných ploch nejvýhodnější.

Ad d) Taxátor dává přednost jedné z obou metod vždy podle vlastní obliby nebo zkušeností.

URČENÍ PŘESNOSTI REPREZENTATIVNÍCH METOD VE VZTAHU K PŘESNOSTI PLOŠNÉ VÝMĚRY POROSTŮ

U všech reprezentativních metod získáme obraz o vyšetřované zásobě pouze na určité části plochy porostu vždy podle použité intenzity výběru.

Vyjdeme ze základního vztahu určujícího výslednou zásobu H na ploše P prostřednictvím zjištěné zásoby H_{zk} na zkusné ploše P_{zk}

$$H = \frac{P \cdot H_{zk}}{P_{zk}} = \frac{P}{P_{zk}} \cdot H_{zk} = \frac{1}{i} H_{zk}, \quad (29)$$

kde $\frac{P}{P_{zk}} = \frac{1}{i}$ se rovná reciproké hodnotě intenzity výběru.

Výsledná zásoba H závisí tedy přímo na ploše porostu a reprezentativně zjištěné zásobě H_{zk} a nepřímo na rozsahu výběru P_{zk} .

Je-li zásoba na zkusné ploše zatížena určitou chybou $\Delta H_{zk} \%$ a plocha porostu chybou $\Delta P \%$, pak výsledná chyba, s níž nutno počítat ve výsledné přesnosti $\Delta H \%$, vyplývá z parciální derivace vztahu (29)

$$dH = \frac{\partial H}{\partial P} dP + \frac{\partial H}{\partial H_{zk}} \cdot dH_{zk},$$

$$dH = \frac{1}{P_{zk}} \cdot H_{zk} \cdot dP + \frac{1}{P_{zk}} \cdot P \cdot dH_{zk},$$

$$\frac{dH}{H} = \frac{\frac{1}{P_{zk}} \cdot H_{zk} \cdot dP}{H} + \frac{\frac{1}{P_{zk}} \cdot P \cdot dH_{zk}}{H}.$$

Dosadíme-li za H výchozí derivovaný vztah (29), zjistíme, že

$$\frac{dH}{H} = \frac{dP}{P} + \frac{dH_{zk}}{H_{zk}} \text{ a tudíž též } \Delta H \% = \Delta P \% + \Delta H_{zk} \%. \quad (30)$$

Poskytuje-li dosavadní geodetická a kartografická technika přesnost plošných výměr porostů $\Delta P \% = \pm 3 \%$, vyplývá, že na přesnost zjišťování zásob nám zůstává — $\Delta H_{zk} \% = \pm 5 \%$, počítáme-li s předepsanou mezí přesnosti $\Delta \bar{H} \% = \pm 8 \%$ [$\Delta \bar{H} \% = \Delta \bar{x} \%$, viz vztah (16)].

Tato skutečnost vyžaduje zpřesnění všech vstupních statistických veličin k průměrnému zajištění výsledku měření nebo požadovat zvýšení přesnosti z dosavadních $\pm 8 \%$ (při níž se neuvažovalo s plochami) na $\pm 11 \%$.

SOUHRN

Príspevek je pokusem odstranit některé zásadní nedostatky v průkazu použitelnosti používaných reprezentativních metod kruhových a pásových zkusných ploch při inventarizaci dřevních zásob v jednotlivých porostech ve smyslu platných předpisů.

Dosavadní kritéria pro odhad hmotové rozrůzněnosti porostů byla zpřesněna a potvrzena správnost a účelnost 4 stupňů variačních koeficientů hmotové rozrůzněnosti porostů $s_x \%$ (17 %, 23 %, 30 %, 37 %) pro použití kruhových zkusných ploch o velikosti 2, 5 a 10 arů.

Pro pásové zkusné plochy standardní šířky 10 m byla vyvinuta metoda rozložení pásových ploch na soubor malých obdélníkových zkusných ploch o velikosti $p_o = 3$ arů, šířce $b = 10$ m a délce $l_o = 30$ m umístěných v souvislém pásu za sebou. Toto umístění představuje jiný způsob systematického rozložení malých zkusných ploch po ploše porostu.

Ke stanovení stupně hmotové rozrůzněnosti ($s_x \%$) se použije týchž kritérií jako u kruhových zkusných ploch. Předpokládá se vždy předepsaná chyba výběrových průměrů (statistická chyba) $s_{\bar{x}} \% = \pm 4 \%$ nebo přesnost $\Delta_{\bar{x}} \% = s_{\bar{x}} \% \cdot t = \pm 8 \%$.

Výhodnost reprezentativních metod kruhových a pásových zkusných ploch se řeší ukazateli: maximální intenzitou výběru ($i_{\max}$), hraniční velikostí inventarizační jednotky (porostu) $P_{\min}$, celkovým ukazatelem výhodnosti metody ε a velikostí dosažitelných pracovních výkonů měřických skupin P .

V praktických uzávěrech se řeší řada nových poznatků při využití a volbě reprezentativních metod zabývajících se přesností výsledků měření, rozsahem dosažených úspor na nákladech, technickou zvládnutelností a oblibou metod.

Přesnost výsledné porostní zásoby zjištěné reprezentativní metodou je závislá na přesnosti plošné výměry porostu. Jde o přímou závislost plochy porostní P a reprezentativně zjištěné zásoby porostu H_{zk} a o nepřímou závislost rozsahu výběru P_{zk} na celkové výši porostní zásoby H :

$$H = \frac{P}{P_{zk}} \cdot H_{zk}.$$

Vyazuje-li současná kartografická a geodetická technika přesnost ($\Delta P \%$) plošných výměr porostů $\pm 3 \%$ a má-li se dodržet výsledná předepsaná přesnost na vyšetřené zásobě porostů $\Delta H \% = \Delta_{\bar{x}} \% = 8 \%$, získáme z parciální derivace předchozího vztahu vzorec pro výslednou přesnost

$$\Delta \bar{H} \% = \Delta P \% + \Delta H_{zk} \%,$$

podle něhož zjišťujeme, že začleněním chyby v plošných výměrách porostních ($\Delta P \%$) $= \pm 3 \%$ zůstane, za předpokladu dodržení předepsané přesnosti $\Delta \bar{H} \% = \pm 8 \%$, na přesnost pro statisticky vyšetřenou zásobu toliko $\Delta H_{zk} \% = \pm 5 \%$. Tato skutečnost nebyla při stanovení dosavadní předepsané přesnosti výsledku při statistickém zjišťování dřevních zásob porostů uvažována.

Literatura

1. Bojanin S.: Točnost odredivanja drvnih masa sastojina polagujem primjernih pruga. 1955, Šumarski list, r. 79, č. 7-8. — 2. Fekete Z.: Versuche aus dem Bereiche der Holzmesskunde. 1915, Centralblatt f. d. ges. Forstw., č. 7, 8. — 3. Halaj J.: Metódy merania produkcie lesa v HÚL. 1960, Nové úkoly v HÚL, MZLVH, SNZL. — 4. Just F., Nymburský B.: Zjišťování porostních zásob matematicko-statistickými metodami. 1962, Lesn. práce, č. 5, str. 209-213. — 5. Just F.: Zjišťování zásob pomocí pásových zkusných ploch. 1962, ZN č. 4, ÚHÚL Zvolen. — 6. Kolektiv: Matematicko-štatistické metódy v hospodárskej úprave a pestovaní lesa. 1960, Bratislava SAV. — 7. MZLVH: Směrnice o hospodářské úpravě lesů, čj. 52-49 441/1961, oddíl V., odst. 1. — 8. Polák J.: Hodnocení, měření výkonu a plánování prací spojených s měřením hmot porostů. 1950, realizovaný ZN v ÚLT Brandýs n. L. Směrnice inventarizace lesů 1950 (dokumentace ÚHÚL Zvolen). — 9. Polák J.: Nové poznatky při zjišťování dřevních zásob porostů pomocí zkusných ploch. 1964, Lesn. práce, č. 10, str. 449-454, též Zpravodaj ÚHÚL Zvolen č. 1/1964. — 10. Polák J.: Propracování reprezentativních statistických metod při zjišťování dřevních zásob porostů. 1964, Úkol odboru vývoje ÚHÚL Zvolen č. 1. 61/1964, dokumentace TEI Zvolen. — 11. Polák J.: Nové metody kvantitativní a kvalitativní inventarizace. 1964, skripta postgraduálního studia, Věd. les. ústav Kostelec n. Č. l. — 12. Polák J.: Inventury lesa, studijní zpráva. 1965, Studijní informace, ÚVTI MZLVH, č. 2-3/1965. — 13. Polák J.: Vytýčovací souprava pásových zkusných ploch. 1964, Zpravodaj ÚHÚL, Zvolen, č. 2/1964, str. 30. — 14. Prodan M.: Untersuchungen

über die Durchführung von Repräsentativaufnahmen. 1958, Allg. Forst. u. Jagdztg., r. 29, str. 15-32. — 15. ÚHÚL Zvolen: Technologické postupy prací hospodářské úpravy lesů. 1963, str. 255-257 a příloha č. 48. — 16. ÚHÚL Zvolen: Doplněk technologických postupů prací HÚL, část 112 - Průměrkování na zkušných plochách. 1965, str. 255. — 17. ÚHÚL Zvolen: Úprava technologických postupů prací HÚL, část 1121 - Objektivní výběr - Kruhové zkušné plochy. 1965. — 18. ÚHÚL Zvolen: Doplněk technologických postupů prací HÚL, část 1122 - Objektivní výběr - Pásové zkušné plochy. 1965.

К развитию репрезентативных методов определения запасов древесины при инвентаризации лесов на небольших площадях

Статья пытается устранить некоторые принципиальные недостатки в доказательстве применимости используемых репрезентативных методов круглых и ленточных пробных площадей при инвентаризации запасов древесины в отдельных насаждениях согласно действующим инструкциям.

Существующие критерии определения разнообразия древесной массы насаждений были уточнены и была подтверждена правильность и целесообразность 4 ступеней вариационных коэффициентов массового разнообразия лесонасаждений s_x % (17 %, 23 %, 30 %, 37 %) для применения круглых пробных площадей с площадью 2, 5 и 10 аров.

Для ленточных пробных площадей со стандартной шириной 10 м был разработан метод распределения площадей полос на совокупность малых прямоугольных пробных площадей размером $p_0 = 3$ ара, шириной $b = 10$ м и длиной, $l_0 = 30$ м, размещенных сплошной полосой друг за другом. Такое распределение представляет собой иной способ систематического распределения небольших пробных площадей по площади лесонасаждений.

Для определения степени массового разнообразия (s_x %) применяются те же критерии, как и у круглых опытных участков. Предполагается всегда предписанная ошибка выборочных средних величин (статистическая ошибка) $s_{\bar{x}}$ % = ± 4 % или точность $\Delta \bar{x}$ % = $s_{\bar{x}}$ %. $t = \pm 8$ %.

Целесообразность репрезентативных методов круглых и ленточных пробных площадей решается при помощи показателей: максимальной интенсивности выбора ($i_{\max}$), предельной величиной инвентаризационной единицы (насаждения) $P_{\min}$, общим показателем целесообразности метода ϵ и размером достижимой рабочей выработки мерных групп P .

В практических заключениях решается ряд новых данных при применении и выборе репрезентативных методов, занимающихся вопросами точности результатов измерений, размеров достигнутой экономии издержек, технической осуществимости и предпочтения того или иного метода.

Точность результирующего запаса насаждения, определенного репрезентативным методом, зависит от точности размера площади насаждения. Вопрос касается непосредственной зависимости между площадью насаждения P и репрезентативно определенным запасом насаждения H_{zk} и косвенной зависимости объема выбора P_{zk} от общего размера запаса насаждения H :

$$H = \frac{P}{P_{zk}} \cdot H_{zk}.$$

В том случае, когда современная картографическая и геодезическая техника имеет точность (ΔP %) размера площади насаждения ± 3 % и если следует соблюсти результирующую предписанную точность установленного запаса насаждений $\Delta \bar{H}$ % = $\Delta \bar{x}$ % = ± 8 %, на основе частной производной предшествующего отношения получится следующая формула результирующей точности

$$\Delta \bar{H} \% = \Delta P \% + \Delta H_{zk} \%,$$

на основе которой было установлено, что при включении ошибки в размер площади насаждения (ΔP %) размера площади насаждения ± 3 % и если следует соблюсти результирующую на точность статистически определенного запаса приходится всего лишь $\Delta H_{zk} \% = \pm 5$ %. Этот факт при определении существующей предписанной точности результата не был при статистическом установлении древесных запасов насаждений учтен.

Contribution towards the Development of Representative Methods of Establishing Timber Volume in Small-Area Inventories of the Forests

Our contribution attempts to remove certain basic drawbacks in the utilization of the applied representative methods of circular and strip-type sample plots in the inventory of timber volume in individual stands, under the provisions in force at present.

The present criteria for the assessment of volume differentiation in the stands were rendered more accurate, and the confirmation was obtained of the correctness and usefulness of 4 degrees of variation coefficients of volume differentiation of the stands $S_x \%$ (17 %, 23 %, 30 %, 37 %) for the application to circular sample plots of 2, 5 and 10 ars.

For strip sample surfaces of standard width of 10 metres, we evolved the method of breaking up belt surfaces into a set of small oblong sample plots, each having a size $p_o = 3$ ars, width $b = 10$ m, and length $l_o = 30$ m, forming a continuous belt. This location represents another method of a systematic distribution of small sampling plots over the area of the stand.

For the determination of the degree of volume differentiation ($s_x \%$), the same criteria as the ones applied to circular sample plots shall also be used here. We assume the tolerated error of selection averages (statistical error) $s_{\bar{x}} \%$ = $\pm 4 \%$, or an accuracy $\Delta \bar{x} \%$ = $s_{\bar{x}} \%$. $t = \pm 8 \%$.

The advantageousness of the representative methods of circular and strip-type sampling plots is solved by the following indicators: maximum intensity of the selection (i_{max}), limiting area of inventory unit of the stand (P_{min}), overall indicator of advantageousness of the method ε , and the extent of attainable working performances of the measurements squads P .

The practical conclusions give a number of new findings relative to the utilization and choice of representative methods concerned with accuracy of the measurement, amount of economies in cost, ease of mastering the technical aspects, and popularity of the methods.

The accuracy of the resultant value of the growing stock established by the representative method depends on the accuracy of indication of the area of the stand. There is a direct dependence of the area of the stand P and the growing stock H_{zk} established by the representative method, and an indirect dependence of the extent of the selection P_{zk} on the total amount of the growing stock H :

$$H = \frac{P}{P_{zk}} \cdot H_{zk} .$$

If the contemporary cartographic and geodetical techniques exhibit an accuracy ($\Delta P \%$) of the area of the stands $\pm 3 \%$, and if we are to observe the established growing stocks $\Delta H \%$ $\Delta \emptyset = \pm 3 \%$, then from a partial derivation of the previous relationship we shall obtain the following formula for the resultant accuracy:

$$\Delta \bar{H} \% = \Delta P \% + \Delta H_{zk} \% ,$$

from which the following will be found: by inclusion of errors in measurement of the areas of the stands ($\Delta P \%$) = $\pm 3 \%$, and assuming that we shall observe the prescribed accuracy $\Delta H \%$ = $\pm 8 \%$, only $\Delta H_{zk} \%$ = $\pm 5 \%$ will be left for the accuracy of the statistically established growing of the stock. Up till now, this fact has not been taken into consideration in the statistical establishment of growing timber stocks.

Beitrag zur Entwicklung von repräsentativen Methoden der Ermittlung von Holzvorräten bei der Kleinflächen-Inventarisierung der Wälder

Der Beitrag stellt einen Versuch dar, einige grundlegende Mängel des Nachweises der Anwendbarkeit der bisher angewandten repräsentativen Methoden der kreis- und bandförmigen Versuchsflächen bei der Inventarisierung von Holzvorräten in den einzelnen Beständen im Sinne der gültigen Vorschriften zu beseitigen.

Die bisherigen Kriterien für die Schätzung der Massenvariabilität in den Beständen wurde präzisiert und die Richtigkeit und Zweckmäßigkeit der 4 Grade der Variationskoeffizienten der Massenvariabilität in den Beständen $s_x \%$ (17 %, 23 %, 30 %, 37 %) für die Anwendung von Kreisprobestflächen in einer Größe von 2,5 und 10 Ar wurde bestätigt.

Für bandförmige Probestflächen mit einer Standardbreite von 10 m entwickelte man die Methode der Zerlegung von bandförmigen Flächen auf eine Gesamtheit kleiner rechteckiger Probestflächen in einer Größe von $p_p = 3$ Ar, Breite $b = 10$ m und Länge $l_0 = 30$ m, die in einem zusammenhängenden Band hintereinander angeordnet sind. Diese Anordnung stellt eine andere Art der systematischen Einlegung von kleinen Versuchsflächen in die Bestandsfläche dar.

Zur Feststellung des Grades der Massenvariabilität ($s_x \%$) werden dieselben Kriterien wie bei den Kreisprobestflächen angewendet. Es wird stets der vorgeschriebene Fehler der Stichprobenmittel (statistischer Fehler) $s_{\bar{x}} \%$ = $\pm 4 \%$ oder die Genauigkeit $\Delta \bar{x} \%$ = $s_{\bar{x}} \cdot t = \pm 8 \%$ vorausgesetzt.

Der Vorteil der repräsentativen Methoden der kreis- und bandförmigen Probestflächen wird mittels folgender Kennwerte gelöst; maximale Auswahlintensität ($i_{\max}$), Grenzgröße der Inventarisierungseinheit (Bestand) $P_{\min}$, Gesamtkennwert des Vorteils der Methode ε und Größe der erreichbaren Arbeitsleistung der Meßgruppen P .

In praktischen Schlußfolgerungen wird eine Reihe neuer Erkenntnisse bei der Ausnützung und Wahl der repräsentativen Methoden, die sich mit der Genauigkeit der Messungsergebnisse, mit dem Umfang der erzielten Einsparungen an Kosten, mit der Möglichkeit der technischen Bewältigung und Beliebtheit der Methoden befassen, gelöst.

Die Genauigkeit des resultierenden Bestandesvorrates, der mittels repräsentativer Methode ermittelt wurde, ist von der Genauigkeit des Flächenausmaßes des Bestandes abhängig. Es handelt sich um direkte Abhängigkeit der Bestandesfläche P und repräsentativ ermittelte Bestandesvorräte H_{zk} und um indirekte Abhängigkeit des Auswahlumfanges P_{zk} von der Gesamthöhe des Bestandesvorrates H :

$$H = \frac{P}{P_{zk}} \cdot H_{zk}.$$

Falls die gegenwärtige kartographische und geodetische Technik eine Genauigkeit ($\Delta P \%$) der Flächenausmaße $\pm$ aufweist und soll man die resultierende vorgeschriebene Genauigkeit bei den untersuchten Bestandesvorräten $\Delta \bar{H} \%$ = $\Delta \bar{x} \%$ = $\pm 8 \%$, einhalten, gewinnen wir aus der partiellen Derivation der vorangehenden Beziehung die Formel für die resultierende Genauigkeit

$$\Delta \bar{H} \% = \Delta P \% + \Delta H_{zk} \%,$$

nach der wir feststellen, daß durch die Einschaltung des Fehlers in den Bestandesflächenausmaßen ($\Delta P \%$) = $\pm 3 \%$ verbleibt, unter der Voraussetzung der Einschaltung der vorgeschriebenen Genauigkeit $\Delta \bar{H} \%$ = $\pm 8 \%$ auf die Genauigkeit für den statistisch ermittelten Vorrat von nur $\Delta H_{zk} \%$ = $\pm 5 \%$. Diese Tatsache wurde bei der Bestimmung der bisherigen vorgeschriebenen Genauigkeit des Resultates bei der statistischen Ermittlung der Holzvorräte der Bestände nicht in Betracht gezogen.

Adresa autora:

Inž. Jiří Polák, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, pracoviště Brandýs n. Labem

■ V současné době probíhají v lesním hospodářství značné kvalitativní změny, které souvisejí s postupující mechanizací. Dosavadní vývoj vyvolává nové problémy i v lesní těžbě, kde je brzděn další růst mechanizace používanou technologií, jež je bezprostředně podmíněna značnou roztržitostí pracovišť při intenzivních způsobech pěstování lesa.

Jestliže uvažujeme hlavní těžební operace z hlediska možností koncentrace, zjišťujeme, že největší předpoklady má v tomto ohledu manipulace. Koncentrace manipulačních skladů není z teoretického hlediska omezena pěstebními požadavky a velikost této koncentrace přímo ovlivňuje možnost nasazení těžkých mechanismů s výhledem postupného uplatnění prvků automatizace. Další výhodou je i to, že na manipulační sklady můžeme přesunout některé dílčí operace, jako např. odkornování, které nelze při práci v porostu hospodárně mechanizovat. Proto mnoho lesníků vidí v uskutečnění koncentrace manipulačních skladů hlavní cestu ke zvýšení produktivity práce a odstranění nedostatku pracovníků v těžbě. Méně jednotné jsou názory na velikost této koncentrace.

Vedle obvyklých konzervativních názorů existují i názory, které vidí možnost odstranění organizačních a ekonomických potíží v maximální koncentraci a počítají se statisíci plnometrů manipulovaných na jednom místě. Většinou se pak úplně rozcházejí představy, jakým způsobem požadovanou koncentraci uskutečnit.

Část pracovníků dává přednost znalosti místních podmínek a při rozmístění skladů se řídí více méně citem a zkušeností. Jiní vycházejí z dopravních vzdáleností a předpokládají úspory manipulačních nákladů. Otázku koncentrace pak řeší na základě jednoduché rovnice: zvýšení dopravních nákladů = úspora manipulačních nákladů. Způsob výběru míst pro manipulační sklady je pak více méně schematický, opírá se často o předpoklady, které nelze nijak doložit. Téměř neznámým činitelem je vliv koncentrace manipulačních skladů na úspory vlastních nákladů a v naší odborné literatuře se téměř nesetkáme s typovými kalkulacemi skladů, o které by se mohl provoz opírat při řešení úkolu optimálního rozmístění manipulačních skladů. Protože v současné době stojí lesní hospodářství před problémem vypracování výhledového plánu výstavby manipulačních skladů, bylo zařazeno do plánu VÚLHM Strnady vypracování návrhu optimální koncentrace manipulačních skladů. Stručné závěry výzkumného šetření a návrh metody jsou obsahem tohoto článku.

Proces koncentrace manipulačních prací se uskutečňuje ve všech hospodářsky vyspělých státech. Důležitým podnětem k tomu je i skutečnost, že těžba probíhá v těžko ovlivnitelných přírodních podmínkách, kde jsou možnosti růstu produktivity práce omezeny. Proto převládá snaha omezit operace při vlastním kácení na nezbytné minimum, omezit při něm počet pracovníků a snížit tak organizační prostoje. Názorně to lze sledovat na vývoji technologie těžebních prací v SSSR.

V letech 1955—1960 přešla většina těžebních podniků na práci „samostatného motoristy bez pomocníka“, stoupla výroba neodvětvěných stromů a odvětvování se přesunulo na sklady. Dělníci při kácení pracují v malých komplexních brigádách. Současně s procesem koncentrace manipulačních prací dochází v SSSR ke koncentraci pilařského průmyslu a k výstavbě závodů na komplexní zpracování dřeva (kombinátů). Na základě výnosu rady ministrů byla uskutečněna 14. 11. 1959 reorganizace lesního hospodářství tak, že jak leschozy, tak i lespromchozy vykonávají veškerou hospodářskou činnost (pěstování i těžbu).

Přesun těžeb do východních oblastí SSSR si vyžádal novou organizaci podniků i provozní technologie — budování komplexních závodů o kapacitě od dvou do pěti miliónů plm, které vykonávají všechny práce od těžby až po zpracování odpadu. Příkladem je Bratský průmyslový kombinát, do něhož spadá 22 lespromchozů. Rozpočtový náklad výstavby typového komplexního podniku o kapacitě 300 tis. plm je 5,8 mil. rublů, při kapacitě 150 tis. plm 3,5 mil. rublů. U závodu o kapacitě 300 tis. plm připadá z celkového objemu investic na těžební cech 57,6 %, na pilařský 16,7 %, výrobu prachů 4,0 %, výrobu dřevotřískových desek 21,7 %. Efektivnost investic u koncentrovaných podniků je vyšší o 43 % než u rozdělených podniků, výroba na jednoho dělníka je vyšší o 26 %, výroba hrubé produkce o 30—40 %. Do roku 1965 se počítá s komplexním ročním výkonem 600—800 plm na jednoho pracovníka, ve vyšších hmotnostech s 900—1800 plm. Na hlavních skladech se budují proudové linky s komplexní mechanizací a automatizací.

V Kanadě a USA proběhl podobný proces snížení těžebních prací v porostě na minimum při současném omezení počtu pracovníků, kteří pracují při těžbě a obsluhují jednotlivé stroje. Těžbu provádějí malé skupiny pracovníků, jež se skládají z káčeče s motorovou pilou, samostatného traktoristy přibližujícího dřevo a řidiče nákladního auta, který si sám nakládá a odváží. Využívání dřevní hmoty je postaveno na jiném základě než u nás, protože Kanada i USA jsou země s velkými zásobami dřeva, takže hospodárnost je posuzována z jiného hlediska.

Podobně v severských státech se nepovažuje výroba sortimentu u pařezu za ekonomicky výhodnou a zkouší se nové technologické způsoby (přibližování v celých délkách, manipulace na lesním skladě). V dokumentaci je zejména poukazováno na špatnou koordinaci dálkové dopravy. Vzhledem k velkému počtu malých lesních podniků se doporučuje zřízení koncentrovaných dopravních organizací, které by za lesní podniky zajišťovaly dopravu dřeva do dřevozpracujících závodů. Některé velké dřevařské firmy odebírají dřevo v celých délkách a nepotřebnou hmotu prodávají papírnám.

Mechanizované pracovní operace při těžbě a dopravě dřeva jsou vysoce produktivní, ale vyžadují dokonalou organizaci. Základem veškeré mechanizace těžby a dopravy dřeva má být švédský traktor. Proces těžby se má rozdělit na

dvě fáze: na práci u pařezu a přímou dopravu neodkorněného dřeva do dřevozpracujících podniků.

Dlouhodobé plánování v lesnictví přihlíží k produkci, pracovním silám, k problémům těžby a zejména k problémům mechanizace. Prosazuje se co nejméně probírek, počítá se s tím, že dělníci budou bydlet v obcích asi o 2000 obyvatelích. Do roku 1970 má podle požadavku některých lesníků zmizet z lesa kůň, má se přestavět dopravní síť, kolové traktory mají být nahrazeny speciálními lesními traktory. Budoucnost patří kombajnům.

V západoevropských zemích s roztržštěnou drážbou lesní půdy ztěžují větší koncentraci výroby sortimentů vlastnické poměry. K tomu přispívá i malá kapacita pilařských závodů. Proto problém koncentrace chtějí řešit například v NSR sdružováním lesních správ k budování manipulačních skladů pro slabou hmotu nebo k zakoupení výkonných mechanizačních prostředků (odkornovač Cambio apod.).

V NDR a ostatních socialistických zemích převládá zatím výroba sortimentů přímo v lese na místě těžby, na malých lesních skladech.

V ČSSR je procento manipulace na skladě o něco vyšší než v ostatních socialistických zemích, avšak nižší než v SSSR, a neodpovídá našim současným možnostem. Kromě toho panuje na úseku manipulace i velká roztržštěnost. Tak v roce 1962 existoval 761 manipulační sklad, z toho 31 % tvořily sklady o kapacitě od 5000 do 10 000 plm. Podle roční kapacity se dělí na pět typů: do 2000 plm, od 2000 do 5000 plm, od 5000 do 10 000 plm, od 10 000 do 20 000 plm a nad 20 000 plm.

Velikosti skladů odpovídá jejich vybavení stroji, ostatním zařízeními a lidmi. Uspokojivě jsou mechanizovány sklady IV. a V. typu. Podle šetření SLH MZLH je pouze necelých 20 % skladů na vlastních pozemcích, kde lze bez překážek zvyšovat jejich kapacitu. Jenom asi 8 % mělo vlastní vlečku, která je dalším předpokladem výstavby vyšší skladové kapacity.

V současné době stojí naše lesní hospodářství před problémem koncentrace manipulačních skladů, aby se napojilo na plánovanou výstavbu dřevařských kombinátů, které mají nahradit postupně dosavadní roztržštěnost pilařských provozů a umožnit hospodárné zpracování dřevního odpadu. Práce VÚLHM byla proto zaměřena na otázky vlivu velikosti skladu na manipulační náklady, určení optimální velikosti manipulačních skladů a jejich rozmístění v rámci dané gravitační oblasti.

METODIKA

Při řešení problému se vycházelo ze současného stavu, který byl zjišťován z materiálů SLH MZLH i přímým šetřením na vybraných lesních závodech Středočeského, Západočeského a Severomoravského kraje. Při šetření v terénu se zjišťoval současný stav organizace manipulačních skladů a náklady na manipulaci podle záznamů dostupné evidence.

V oblasti uvažovaných dřevařských kombinátů byl průzkum rozšířen na zjišťování dalších podkladů, týkajících se těžebního procesu.

Podklady se zpracovaly a přenesly na okrajově děrované štítky ručního analyzátoru, který umožnil třídění vypočtených hodnot podle různých hledisek. Navíc byly prošetřeny v oblasti uvažovaného kombinátu velmi podrobně dopravní poměry a propočteny vzdálenosti ze všech polesí do všech míst vhodných pro výstavbu manipulačních skladů. Místa vhodná pro budování skladů o potřebné kapacitě vybralo příslušné podnikové ředitelství Státních lesů.

Při výpočtu dopravních vzdáleností z jednotlivých polesí na sklady se vycházelo z únosných etátů a předpokládaného rovnoměrného rozdělení hmoty podél sjízd-

ných cest. Pro předpokládanou koncentraci manipulačních skladů se použilo orientačních investičních nákladů na centrální dřevosklady (typových kalkulací) sestavených za spolupráce Lignoprojektu. To znamená, že jednotlivé stroje uvedené v kalkulaci představují nikoli určitou konkrétní značku stroje nýbrž typ, který má předpokládaný výkon a cenu.

K optimalizaci bylo využito matematických metod lineárního programování rozpracovaných pro naši potřebu.

Po vyhodnocení shromážděného materiálu a ověření metodiky byla výpočetní metodou zpracována oblast všech navrhovaných nebo rozestavěných kombinátů do roku 1970.

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

EKONOMICKÉ DŮSLEDKY PŘESUNU PRACÍ Z POROSTU A KONCENTRACE MANIPULACE PRO DOPRAVU

V současné době je odvoz dřeva vykonáván kolovými traktory, nákladními automobily a lesními železnicemi. Průměrná odvozní vzdálenost u traktorů se pohybovala v posledních letech kolem 12 km, u nákladních automobilů kolem 17 km, u lesní železnice kolem 19 km. S koncentrací manipulace dojde k prodloužení odvozní vzdálenosti a s tím úzce souvisejí dvě otázky:

1. výstavba a rekonstrukce dopravní sítě,
2. vliv použitých dopravních prostředků na dopravní náklady.

Výhledové studie o koncentraci manipulačních skladů uvažují prodloužení dopravní vzdálenosti po ose až na 50 km. Aby prodražení dopravy nepohltilo celkový efekt ze zvýšení produktivity práce na hlavních skladech, bude třeba k dopravě používat výkonných odvozních souprav o velké tonáži. To si vyžádá rekonstrukci a doplnění dopravní sítě budované v minulosti jen pro potahy. Uskutečněním generálního plánu dopravní sítě lesních cest se sníží přímý náklad na 1 plm odvezeného dřeva při snížení opotřebení vozidel. Situace v tomto směru není uspokojivá, protože průměrná částka na výstavbu lesních cest za první dvě pětiletky nedosáhla ani výše odpisů existujících lesních cest.

Základním dopravním prostředkem při odvozu dřeva je v současné době nákladní automobil, a to terénní vůz Praga V3S. Hospodárnější jsou nákladní vozy Škoda 706 a Tatra 111. V budoucnu se počítá s těžkými automobily reprezentovanými typem Tatra 138.

Podle kalkulace odvozu dlouhého proschlého dřeva vozy Tatra 111 a Praga V3S, uvažovanými po první střední opravě při ujetí do 20 000 km, činí odvozní náklady na základní km vozem Tatra 111 0,49 Kčs, vozem Praga V3S 0,65 Kčs na 1 plm. Při odvozu na vzdálenost 10 km dosáhne tato diference 1,60 Kčs na 1 plm, při odvozu na vzdálenost 20 km již 3,20 Kčs na 1 plm. To vše svědčí ve prospěch těžkých odvozních souprav i za cenu budování primární dopravní sítě podle generálního plánu, protože jinak by se stalo soustřeďování kapacit skladů z hlediska ekonomického problematické.

VLIV VELIKOSTI SKLADŮ, JEJICH VYBAVENÍ A VYRÁBĚNÉHO SORTIMENTU NA PRODUKTIVITU PRÁCE

Výběrové šetření prokázalo, že studovaná velikost skladů a jejich vybavení neovlivnily výši přímých mzdových nákladů na manipulaci a vagónování. Vyráběný sortiment, vyjádřený procentem rovnaného dříví, naproti tomu náklady na manipulaci ovlivnil. Neovlivnil však přímé náklady na mzdy a vagónování.

Tento zdánlivý paradox lze vysvětlit tím, že dosahovaná koncentrace nezměnila zásadně používanou technologii. Lze z toho vyvodit závěr, že při uvažování koncentrace je třeba nalézt takovou hranici, která by způsobila kvalitativní zvrat v technologii, vedla k nasazení nových strojů a ovlivnila popř. technologii těžby. Takovou koncentraci jsme zatím nemohli zkoumat v lesním provozu, a proto ji bylo třeba odvodit nejprve teoreticky.

Velikostní typy skladů a jejich vybavení

Při sestavování velikostních typů skladů se vycházelo z dostupného, event. v zahraničí běžného strojního vybavení. Kalkulační podklady pro strojní i stavební zařízení dodal Lignoprojekt. S Lignoprojektem byla rovněž konzultována skladová technologie.

Kalkulace mzdových nákladů vychází z platných výkonnových norem. Při určování velikosti skladu, charakterizované roční kapacitou, jsme vycházeli z výkonů rozhodujících strojů na příslušném typu skladu, kterému se přizpůsobilo další strojní vybavení. Sestavení velikostních typů je v tabulce I. Celkem bylo tímto způsobem prokalkulováno 7 typů skladů: nejmenší pro kapacitu do 10 000 plm, dále pro kapacity do 20 000, 40 000 a 80 000 plm po dvou typech, které se od sebe liší strojním vybavením a počtem směn. Stavební investiční náklady obsahuje tabulka II. Základní ukazatelé manipulačních skladů přináší tabulka III. Kalkulace nákladů na manipulaci a expedici jsou v tabulce IV.

V tabulkách sestavené typové kalkulace nemají samozřejmě základní univerzální platnost, ale jsou nutným předpokladem pro hledání optimální koncentrace manipulačních skladů v rámci dané výrobní oblasti. Při kalkulacích ekonomického efektu propočtu návratnosti investic atd. je zapotřebí vycházet z kalkulací zpřesněných, které se mohou, zejména ve stavebních investicích, více odlišovat od kalkulací typových.

Problém rozmístění manipulačních skladů v rámci výrobní oblasti a jejich optimální koncentrace

Při úvaze o nejvhodnějším způsobu rozmístění manipulačních skladů jde v podstatě o dvě otázky:

1. Pro existující síť skladů vypracovat schéma dopravy tak, aby náklady na přepravu byly minimální.
2. Určit nejvhodnější velikost a počet manipulačních skladů, aby bylo dosaženo nejnižších nákladů na těžbu, dopravu a manipulaci v rámci výrobní oblasti.

VÝPOČET ROZMÍSTĚNÍ A VELIKOSTI MANIPULAČNÍCH SKLADŮ V DANÉ OBLASTI

Minimalizace dopravních nákladů

Otázku nalezení nejvýhodnějšího způsobu dopravy pro existující síť skladů řešíme jako problém minimalizace dopravních nákladů. Z matematických metod k tomu výhodně využijeme tzv. distribuční metody, ev. simplexové metody. Její popis nalezneme v četné odborné literatuře, a proto od něho upouštíme. Řešení problému manipulace tímto způsobem je ovšem řešení částečné. Hlavní význam pro nás bude mít nová organizace manipulačních skladů v rámci dané oblasti.

I. Hlavní strojní vybavení a investiční náklady na stroje a montáže v tis. Kčs

Druh zařízení	Měr. jedn.	Náklady			% od- pisů	10 000			20 000		
		na stroj	mon- táž	cel- kem		počet	ná- klad	odpis v Kčs	počet	ná- klad	odpis v Kčs
Zkracovačka Ryt	ks	3,4	1,0	4,4	14,5	1	4,4	640			
Manipulační linka ML - 25	ks	35,0	11,0	46,0	14,5	-			1	46,0	6 670
Příčný podavač PP - 25	ks	25,0	1,5	26,5	17,0	-			3	79,5	13 500
Řetězový dopravník RD - 25 - 30 m	ks	30,0	7,5	37,5	17,0	-			1	37,5	6 380
Poháněný váleč. dopravník 10 m	ks	10,0	1,0	11,0	17,0	1	11,0	1 870			
Nepoháněný váleč. dopravník 10 m	ks	1,5	-	1,5	17,0	3	4,5	770	2	3,0	510
Skladový naviják SEN	ks	14,0	1,5	15,5	18,5	1	15,5	2 870	1	15,5	2 870
Manipulační vozík	ks	1,8	-	1,8	6,0	3	5,4	320	6	10,8	640
Pásový dopravník 6m	ks	4,8	1,2	6,0	17,0	3	18,0	3 230	6	36,0	6 460
Odkorňovač Kozák	ks	85,0	5,0	90,0	20,0				1	90,0	18 000
Odkorňovač Cambio	ks	290,0	15,0	305,0	12,0						
Zrnomet na kůru	ks	2,6	-	2,6	17,0				1	2,6	500
Věžový jeřáb Wolf	ks	180,0	20,0	200,0	4,0						
Kabeloportálový jeřáb	ks	278,0	23,0	298,0	4,0						
Lanové úvazky	ks	0,4		0,4	20,0						
Vysokozdvíhový vozík	ks	30,0		30,0	20,0						
Vyražeč kulatiny	ks	20,0	3,0	23,0	17,0						
Mezioperační zásobník	ks	70,0	3,0	73,0	17,0						
Štípačka	ks	10,0	1,0	11,0	20,0						
Speciální zkracov. stanice	ks	180,0	20,0	200,0	14,5						
Ostatní nespecifi- kované (elektric- ká instalace atd.)					15,0		24,0	3 600		128,0	19 200
Celkem							82,8	13 300		448,9	74 730

Určení nejvhodnějšího uspořádání manipulačních skladů v dané gravitační oblasti

Za nejvhodnější uspořádání manipulačních skladů v určité gravitační oblasti lze pokládat takové, při němž dosáhneme nejnižších nákladů na těžbu, do-

20 000			40 000			40 000			80 000			80 000		
počet	náklad	odpis v Kčs	počet	náklad	odpis v Kčs	počet	náklad	odpis v Kčs	počet	náklad	odpis v Kčs	počet	náklad	odpis v Kčs
1	46,0	6 670	1	46,0	6 670	2	92,0	13 340	2	92,0	13 340	1	46,0	6 670
3	79,5	13 500	3	79,5	13 500	2	53,0	9 000	4	106,0	18 000	4	106,0	18 000
1	37,5	6 380	1	37,5	6 380	1	37,5	6 380	3	112,5	19 140	4	150,0	25 520
2	3,0	510	2	3,0	510	2	3,0	510	2	3,0	510			
1	15,5	2 870	1	15,5	2 870	1	15,5	2 870	1	15,5	2 870	1	15,5	2 870
1	90,0	18 000	1	90,0	18 000									
						1	305,0	36 600	1	305,0	36 600	1	305,0	36 600
1	2,6	500	1	2,6	500	1	2,6	500	1	2,6	500	1	2,6	500
1	200,0	8 000												
			1	298,0	11 900	2	596,0	23 800	2	596,0	23 800	2	596,0	23 800
15	6,0	1 200	15	6,0	1 200	30	12,0	2 400	30	12,0	2 400	30	12,0	2 400
			1	30,0	6 000	1	30,0	6 000	1	30,0	6 000			
						2	46,0	7 800	2	46,0	7 800	2	46,0	7 800
						2	146,0	24 800	2	146,0	24 800	2	146,0	24 800
			1	11,0	2 200	1	11,0	2 200	1	11,0	2 200	1	11,0	2 200
												1	200,0	29 000
	192,0	28 800		248,0	37 200		540,0	81 000		590,0	89 000		655,0	98 000
	672,1	86 430		867,1	106 930		1889,6	217 200		2067,6	256 960		2291,1	279 160

prahu a manipulaci. Tyto náklady závisejí především na stupni mechanizace a dopravních vzdálenostech. Typové kalkulace manipulačních skladů, uvedené v předchozí kapitole, ukazují, že s růstem velikosti skladu klesají náklady na manipulaci. Z tohoto hlediska by byla nejvhodnější maximální koncentrace skla-

II. Stavební investiční náklady v tis. Kčs

Popis	Měrná jednotka	Cena za jedn. v Kčs	10 000	
			počet	náklad
Terénní úpravy a zemní práce	m ³	35	6000	210
Úprava plochy včetně meliorace a podkladů	m ²	70	5000	350
Jeřábová dráha	m	1200	—	—
Vlečka s nakládací rampou	m	1200	100	1200
Komunikace pro vysokozdvizný vozík	m ²	200	—	—
Příjezdni komunikace pro nákladní auta uvnitř skladu	m ²	170	600	102
Komunikace objezdní a spojovací	m ²	170	—	—
Základy a konstrukce řetězových dopravníků	m	600	—	—
Hala pro manipulaci včetně vnitřního zařízení a konstrukce	m ²	800	—	—
Přístřešek nad stroje včetně jejich základů	m ²	400	60	24
Třídící kolejka	m	100	100	10
Sociál. zařízení, kancelář a pomocné provozy	m ³	220	400	88
Kanalizace uvnitř skladu	m	450	170	76
Vodovod pitný a požární	m	140	150	21
Silo na piliny, na kůru	m ³	200	20	4
Základy pro příčné dopravníky, zásobníky	m	710	—	—
Oplocení	m	50	500	25
Sadové úpravy, osvětlení, ostatní nespecifikované (10 %)	—	—	—	100
Celkem stavební náklady				1130

dů. S velikostí koncentrace se však současně zvyšují dopravní náklady, které při určité hranici zcela pohltnou úspory získané při manipulaci a těžbě. Dalším omezujícím faktorem jsou místní terénní podmínky, které nedovolují na nejvýhodněji položených místech zakládání skladů o libovolné kapacitě.

Základem šetření bude proto určení vhodných míst pro budování manipulačních skladů s vymezením maximální kapacity skladů v těchto místech, jak je dávají místní terénní nebo komunikační poměry. Při výběru takových míst zjistíme, že kapacita možných skladů daleko převyšuje množství hmoty, již je zapotřebí zpracovat. Znamená to tedy, že musíme z celkového počtu skladů vybrat ty, které nám zaručí nejnížší celkové náklady na celý těžební a dopravní proces. I pro tento případ využijeme metody lineárního programování. Postup výpočtu objasníme na příkladu.

Příklad výpočtu

V rámci určité oblasti máme optimálně rozložit manipulační sklady, aby bylo dosaženo minimálních nákladů na celý těžební proces. Propočty jsou uvedeny v tabulce V a VI.

20 000		20 000		40 000		40 000		80 000		80 000	
počet	náklad	počet	náklad	počet	náklad	počet	náklad	počet	náklad	počet	náklad
12 000	420	12 000	420	16 000	560	16 000	560	32 000	1020	32 000	1020
8 600	600	8 600	600	9 600	670	9 600	670	19 200	134	19 200	134
—	—	200	240	290	350	290	350	500	600	500	600
200	240	200	240	300	360	300	360	500	600	500	600
—	—	—	—	600	120	600	120	800	160	—	—
2 500	430	2 500	430	3 000	510	3 000	510	5 000	850	5 000	850
170	30	170	30	210	40	210	40	240	41	240	41
30	18	30	18	30	18	30	18	90	54	120	72
—	—	—	—	650	520	650	520	650	520	830	662
120	48	120	48	—	—	—	—	—	—	—	—
200	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
600	130	600	130	1 000	220	1 000	220	1 600	350	1 600	350
510	230	510	230	600	270	600	270	1 000	450	1 000	450
500	70	500	70	500	70	500	70	500	70	500	70
100	20	100	20	100	20	150	30	150	30	150	30
—	—	—	—	—	—	70	50	70	50	70	50
800	40	800	40	1 000	50	1 000	50	1 800	90	1 800	90
—	230	—	252	—	378	—	379	—	502	—	502
	2526		2768		4156		4167		5521		5521

V dané oblasti byla vybrána čtyři místa vhodná pro budování skladů o celkové kapacitě 65 000 plm. Zásoby dřevní hmoty, jež se mají manipulovat, obnášejí celkem 33 000 plm a jsou rozděleny do čtyř polesí, různě vzdálených od míst uvažovaných skladů. Základní údaje byly sestaveny do matice v tabulce V. V tabulce V jsou dopravní náklady na 1 plm z jednotlivých polesí P_1 , P_2 , P_3 a P_4 na uvažovaná místa skladů $S_1, \dots, S_4$. Např. náklad na dopravu z P_1 do S_1 činí 8 Kčs, z P_1 do S_2 12 Kčs atd. Aby se vyrovnal rozdíl mezi kapacitou skladů a dřevní hmotou polesí, je zavedeno fiktivní polesí $P_{\text{fikt.}}$, vzdálenosti z tohoto polesí na místa uvažovaných skladů mají nulové hodnoty, protože ve skutečnosti neexistují.

Matice b v tabulce V zachycuje manipulační náklady pro jednotlivé uvažované typy skladů, které přicházejí v úvahu. Např. na místě S_1 lze zřídit sklad o maximální kapacitě 10 000 plm, jak je uvedeno v matici a. To ovšem znamená, že tam lze zřídit i menší sklad; v našem případě uvažujeme jako nejmenší kapacitu 5000 plm. Manipulace 1 plm dřeva na tomto skladu stojí 26 Kčs, kdežto na větším skladu pouhých 22 Kčs. Oba tyto údaje zaneseme do matice b, do řádky pro S_1 . Podobně doplníme údaje i pro další řádky S_2 , S_3 a S_4 .

III. Základní ukazatele manipulačních skladů

	10 000	20 000	20 000	40 000	40 000	80 000	80 000
Počet pracovních dnů za rok	250	250	250	296	296	296	296
Počet směn	1	1	1	2	1	2	2
Zásoba suroviny ve dnech	9—10	9—10	9—10	9—10	9—10	9—10	9—10
Zásoba suroviny v plm	270—400	540—800	540—800	900—1350	900—1350	1800—2700	1800—2700
Zásoba výrobku ve dnech	50	50	50	50	50	50	50
Zásoba výrobku v plm	1500—2000	3000—4000	3000—4000	5100—6800	5100—6800	10200—13600	10200—13600
Výroba za den v plm	30—40	60—80	60—80	100—135	100—135	200—270	200—270
Výroba za směnu v plm	30—40	60—80	60—80	50—70	100—135	100—135	100—135
Počet směn pro dopravu na sklad	1	1	1	1	1	1	1
Průměrné ložení vozidla	13	11	11	11	11	11	11
Průměrný počet vyložených vozidel za den	2—3	5—7	5—7	9—13	9—13	18—25	18—25
Průměrný počet expedovaných vagónů za den	1—2	2—3	2—3	3—5	3—5	7—10	7—10
Celkový počet dělníků na skladě	9	16	13	25	24	51	33
Z toho dělníci výrobně	8	14	11	22	21	44	26
Pracovníci THA	1	2	2	4	4	8	8
Instalovaný výkon v/kW	20	75	91	100	140	155	210
Spotřeba elektrické energie v 1000 KWh	17,3	65	79	172	120	318	430
Investiční náklady celkem v 1000 Kčs	1212,8	2974,9	3440,1	5023,1	6053,6	7588,6	7812
z toho stavební v 1000 Kčs	1130,0	2526,0	2768,0	4156,0	4167,0	5521,0	5521
stroje a montáže v 1000 Kčs	82,8	448,9	672,1	867,1	1889,6	2067,6	2291

IV. Kalkulace nákladů na manipulaci a expedici

Typ skladu								
Roční kapacita v plm	od do	7 000 10 000	15 000 20 000	15 000 20 000	30 000 40 000	30 000 40 000	60 000 80 000	60 000 80 000
Mzdy s příslušenstvím a národní pojištění	v tis. Kčs	136	246	202	482	461	928	610
Elektrická energie		9	34	41	38	26	70	95
Odpisy strojů		13	75	86	107	217	257	279
Odpisy staveb		28	63	69	104	104	138	138
Údržba strojů		2	9	13	17	38	41	46
Údržba staveb		5	13	14	21	21	27	27
Odvoz kůry		—	18	18	36	36	72	72
Náklady celkem		193	458	443	805	903	1532	1267
Ø na plm v Kčs	od do	27,57 19,30	30,53 22,90	29,53 22,15	26,83 20,13	30,10 22,57	25,53 19,15	21,12 15,83
Ø na odkornění v lese na plm v Kčs		5,50						
Celkem Ø na plm v Kčs	od do	33,07 24,80						

V matici c tabulky V jsou zachyceny rozdíly ve zpracovatelských nákladech na jednotlivých polesích. Matici sestavíme tak, že vyhledáme polesí, které má nejnižší celkové náklady na těžbu a přibližování a přisoudíme mu v matici sazbu 1. V našem případě je to polesí P_1 . Tuto sazbu zapíšeme do pravého horního rohu všech políček polesí P_1 . U ostatních políček (pro ostatní polesí) zapíšeme rozdíly, o které mají tato polesí vyšší náklady na tuto činnost. Např. polesí P_2 má vyšší náklady na těžební práce o 3 Kčs na 1 plm, proto zapíšeme do všech políček jeho řádky $1 + 3 = 4$ Kčs.

Na základě výpočetního postupu, navrženého M. Novotným, sestavíme v tabulce VI výslednou matici sazeb, kterou získáme sečtením sazeb ve třech maticích tabulky V pro určité políčko. Např. na místě S_1 lze vybudovat dva typy skladů (A a B), proto bude v tabulce VI sklad S_1 mít dva sloupce (A a B) se dvěma různými sazbami. V místě S_2 , kde lze budovat 4 typy skladů, budou v tabulce pro S_2 čtyři sloupce atd. V pravém horním rohu políček jsou výsledné sazby, získané jako součet příslušných nákladů na dopravu, manipulaci a těžbu, jež jsou uvedeny v políčkách předchozích matic a, b, c v tabulce V.

V tabulce VI jsme k sestavení základního řešení použili Vogelovy aproximační metody (VAM), která nám umožňuje nalézt takové základní řešení, jež se velmi blíží optimu, ev. je samo o sobě optimální. Popis metody obsahují základní učebnice lineárního programování uvedené v literatuře.

Základní řešení jsme zlepšili pomocí modifikované distribuční metody. Její popis je opět v citované literatuře o lineárním programování. V tabulce jsou propočteny jednotlivé kroky. K optimálnímu programu jsme dospěli ve třetím

V. a — Matice dopravních nákladů

Polesí	Sklady				Hmot polesí v plm
	S_1	S_2	S_3	S_4	
P_1	8	12	7	9	5 000
P_2	11	15	9	7	10 000
P_3	14	13	12	11	7 000
P_4	9	11	15	13	11 000
P fikt.	0	0	0	0	32 000
Kapacita skladů v plm	10 000	20 000	15 000	20 000	65 000

b — Matice manipulačních nákladů

Sklad	Ty skladu				Hmot skladu v plm
	A	B	C	D	
S_1	26	22	—	—	10 000
S_2	26	22	20	18	20 000
S_3	26	22	20	—	15 000
S_4	26	22	20	18	20 000
Kapacita typu skladu v plm	5000	10 000	15 000	20 000	

c — Matice zvýšení zpracovatelských nákladů

Polesí	Sklady				Hmot polesí v plm
	S_1	S_2	S_3	S_4	
P_1	1	1	1	1	5 000
P_2	4	4	4	4	10 000
P_3	3	3	3	3	7 000
P_4	2	2	2	2	11 000
P fikt.	0	0	0	0	32 000
Kapacita skladů v plm	10 000	20 000	15 000	20 000	65 000

roku; podle něho mají být vybudovány tři sklady v místech S_2 , S_3 , S_4 . Uvedené řešení je však nereálné, protože uvažuje na základě předpokládaných dopravních a manipulačních nákladů s dodávkou pouze 8000 plm hmoty na sklad o kapacitě 20 000 plm (S_2D) a 5000 plm na sklad o kapacitě 15 000 plm. Zbývající hmota na doplnění kapacity těchto skladů má být dodána z fiktivního polesí.

VI. Matice celkových zpracovatelských a dopravních nákladů

Polesí	Sklad — typ skladu													Hmotn polesí v plm	Rozdíly	u
	S ₁		S ₂				S ₃			S ₄						
	A	B	A	B	C	D	A	B	C	A	B	C	D			
P ₁	35 28	31 28	39 28	35 28	33 28	31 28	34 28	30 28	28 5 000	36 28	32 28	30 28	28 24	5 000	2*) 0—	28
P ₂	41 33	37 33	45 33	41 33	39 33	37 33	39 33	35 33	33 33	37 33	33 33	31 33	29 10 000	10 000	2*) 4—	0 33
P ₃	43 35	39 35	42 35	38 35	36 35	34 35	41 35	37 35	35 7 000	42 35	38 35	36 35	34 31	7 000	1 1	35
P ₄	37 37	33 37	39 37	35 37	33 37	31 37	43 37	39 37	37 1 000	41 37	37 37	35 37	33 10 000	11 000	2 4	37
P fikt.	0 5000	0 10 000	0 5000	0 10 000	0 15 000	0 20 000	0 5000	0 10 000	0 2 000	0 5000	0 10 000	0 15 000	0 —4	112 000	0 0—	0
Hmotn skladů v plm	5000	10 000	5000	10 000	15 000	20 000	5000	10 000	15 000	5000	10 000	15 000	20 000	145 000		
Rozdíly	35—	31—	39—	35—	33—	31—	34—	30—	28 5 2	36—	32—	30—	28 33 1—			
v	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—4		u	
P ₁	35 28	31 28	39 28	35 28	33 28	31 28	34 28	30 28	28 5 000	36 28	32 28	30 28	28	5 000	28	
P ₂	41 27	37 27	45 27	41 27	39 27	37 27	39 27	35 27	33 27	37 27	33 27	31 27	29 10 000	10 000	27	
P ₃	43 35	39 35	42 35	38 35	36 35	34 35	41 35	37 35	35 7 000	42 35	38 35	36 35	34	7 000	35	
P ₄	37 31	33 31	39 31	35 31	33 31	31 1 000	43 31	39 31	37 31	41 31	37 31	35 31	33 10 000	11 000	31	
P fikt.	0 5000	0 10 000	0 5000	0 10 000	0 15 000	0 19 000	0 5000	0 10 000	0 3 000	0 5000	0 10 000	0 15 000	0	112 000	0	
Hmotn skladů v plm	5000	10 000	5000	10 000	15 000	20 000	5000	10 000	15 000	5000	10 000	15 000	20 000	145 000		
v	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2			
P ₁	35 28	31 28	39 28	35 28	33 28	31 28	34 28	30 28	28 5 000	36 28	32 28	30 28	28	5 000	28	
P ₂	41 27	37 27	45 27	41 27	39 27	37 27	39 27	35 27	33 27	37 27	33 27	31 27	29 10 000	10 000	27 —4	
P ₃	43 34	39 34	42 34	38 34	36 34	34 7 000 34	41 34	37 34	35 34	42 34	38 34	36 34	34 27	7 000	34	
P ₄	37 31	33 31	39 31	35 31	33 31	31 1 000	43 31	39 31	37 31	41 31	37 31	35 31	33 10 000	11 000	0 31	
P fikt.	0 5000	0 10 000	0 5000	0 10 000	0 15 000	0 12 000	0 5000	0 10 000	0 10 000	0 5000	0 10 000	0 15 000	0 0	112 000	37 —0	
Hmotn skladů v plm	5000	10 000	5000	10 000	15 000	20 000	5000	10 000	15 000	5000	10 000	15 000	20 000	145 000		
v	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2			
Zkoušení výsledku	35	35 2 37		28 4 32			30	21 8 29			28 6 34					
P ₁	35 5000													5 000		
P ₂													29 100 000	10 000		
P ₃								37 7 000						7 000		
P ₄								39 1 000					33 10 000	11 000		
P fikt.		10 000	5000	10 000	15 000	20 000	5000	2 000	15 000	5000	10 000	15 000		112 000		
Hmotn skladů v plm	5000	10 000	5000	10 000	15 000	20 000	5000	10 000	15 000	5000	10 000	15 000	20 000	145 000		

*) Kursivou je výtiskeno číslo s přeškrtnutím.

Jakmile bychom takové uspořádání skladů realizovali, vyskočily by okamžité náklady na manipulaci na těchto skladech, protože by nebylo plně využito jejich technického vybavení.

Proto v dodatečném kroku přesuneme hmotu ze skladu S_2D na jiné místo, a to tak, aby zhoršení způsobené tímto přesunem bylo minimální. K nejmenšímu zhoršení dochází při přesunu hmoty na místo S_3 do skladu typu B . Hmotu z poleší P_1 pak podle této úvahy přesuneme na sklad typu A v místě S_1 . Toto řešení je provedeno v kroku 4 tabulky.

Optimální program podle toho předpokládá výstavbu skladu o kapacitě 5000 plm na místě S_1 , na který se bude dopravovat hmota z poleší P_1 . Druhý sklad o kapacitě 10 000 plm se postaví na místě S_3 . Tento sklad budou zásobovat poleší P_3 a P_4 a nebude plně vytížen. Třetí sklad o kapacitě 20 000 plm bude manipulovat hmotu z poleší P_2 a P_4 .

Hodnota účelové funkce z při optimálním řešení v kroku 3 se rovná součtu nákladů na dopravu, manipulaci a zvýšení zpracovatelských nákladů nad úroveň nejlevnějšího poleší. Prakticky ji vypočítáme, když v obsazených políčkách vynásobíme hmotu políčka příslušnou sazbou políčka:

$$z = 5000 \cdot 28 + 10\,000 \cdot 29 + 7000 \cdot 34 + 1000 \cdot 31 + 10\,000 \cdot 33$$

$$z = 1\,029\,000$$

Hodnota účelové funkce z po dalším čtvrtém kroku

$$z = 5000 \cdot 35 + 7000 \cdot 37 + 1000 \cdot 39 + 10\,000 \cdot 29 + 10\,000 \cdot 33$$

$$z = 1\,093\,000$$

Zhoršení proti teoretickému optimálnímu řešení činí 64 000 Kčs. Náš výpočet neuvažuje změnu dopravních nákladů při novém uspořádání ze skladu ke spotřebiteli, protože dodávky probíhají v rámci malé oblasti. Při řešení skladů v rámci velkých oblastí bude nutno tyto změny zahrnout do výpočtu obdobným způsobem jako náklady na odvoz nebo změnu zpracovatelských nákladů.

Zásady pro uplatnění výpočetní metody

Provedené šetření o ekonomickém dopadu koncentrace manipulačních skladů na vlastní náklady odkrývá souvislost mezi způsobem manipulace a celkovým procesem lesní těžby. Velikost manipulačního skladu neovlivňuje pouze náklady na manipulaci, ale i náklady na ostatní těžební práce. Tato skutečnost se musí promítnout v metodách používaných při navrhování optimálního uspořádání manipulačních skladů. V žádném případě nelze vycházet z pouhé kalkulace dopravních nákladů s ev. přihlédnutím k manipulačním nákladům.

Druhou skutečností je, že úkol koncentrace manipulačních skladů nemá jednoznačné řešení a lze ve většině případů sestavit mnoho alternativ. Jejich zhodnocení a výběr se provede nejvhodněji matematickou cestou.

Použitě výpočetní schéma lze aplikovat ve většině případů, s kterými se setkáváme při praktickém řešení problémů v lesním hospodářství. Vypočtená optimální varianta platí do té doby, pokud se nezmění ekonomické předpoklady, z kterých vychází. Tento případ nastane při zavádění nové technologie, ev. nového strojního vybavení. Proto je třeba, aby koncepce výstavby manipulačních skladů byla řešena vždy na nejvyšší technologické a ekonomické úrovni.

NÁVRH ROZMÍSTĚNÍ MANIPULAČNÍCH SKLADŮ SLH A JEHO EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Podle stavu k 1. 1. 1965 bylo v ČSSR 691 manipulačních skladů lesního hospodářství, z nichž 316 spadalo do kapacitního stupně do 5000 plm. Průměrná kapacita v tomto stupni činila 3050 plm. Druhý kapacitní stupeň od 5000 do 10 000 plm zahrnoval 228 skladů o průměrné velikosti 7760 plm. Z celkové kapacity skladů v ČSSR připadlo na tyto dvě velikostní skupiny 47,9 %. Důsledkem toho je malá průměrná velikost skladu — 8250 plm — v celostátním měřítku. Nepříznivější je v tomto směru situace v českých krajích, kde z celkové kapacity skladů připadlo na dvě nejmenší skupiny 59,5 %, zatímco na Slovensku pouze 32 %.

Po optimalizaci rozmístění skladů výpočtem v oblastech budovaných kombinátů, doplněné pro ostatní oblasti návrhem jednotlivých PŘSL, se změní do roku 1980 ve srovnání s rokem 1965 situace podle přehledu v tabulce VII.

VII. Optimalizace umístění skladů výpočtem

Kapacita skladů v plm do	Rok 1965		Rok 1980		% celkové kapacity
	počet skladů	Ø kapacita v 1000 plm	počet skladů	Ø kapacita v 1000 plm	
5 000	316	3,03	—	—	—
10 000	228	7,76	26	8,1	2,2
20 000	99	14,99	69	15,1	11,2
40 000	41	28,01	70	26,9	20,3
60 000	7	48,48	—	—	—
80 000	—	—	23	56,2	13,9
80 000 +	—	—	39	126,4	53,2
Celkem	691	8,25	227	40,8	100,0

Celková kapacita skladů stoupne oproti roku 1965 o 63,9 %. Tento vzestup bude doprovázen značnými kvalitativními změnami. Přes polovinu celkové kapacity zaujmou sklady nejvyšší kategorie o průměrné velikosti 126 400 plm, jež budou vybudovány většinou u kombinátů a na kterých se bude manipulovat silně a slabě dříví. Ze slabého dříví se bude zpracovávat jen bezprostředně gravitující hmota, zatímco podle původního návrhu ministerstva spotřebního průmyslu měla být na těchto skladech manipulována veškerá hmota z celé oblasti dřevokombinátů.

Pokud se týče územního rozdělení, připadne v roce 1980 na české kraje 65,4 % celkové skladové kapacity v ČSSR. Z navrhovaných skladů byly vybudovány k 1. 1. 1965 23 sklady o úhrnné kapacitě 505 200 plm. Z toho připadlo na české kraje 242 700 plm, na Slovensko 262 500 plm. Slovensko má v současné době značný předstih před českými kraji, protože má již vybudováno několik velkých dřevařských závodů s poměrně komplexním využitím dřevní suroviny. Výhledová studie počítá s nižší kapacitou těchto již vybudovaných skladů o 18 800 plm.

Podle výhledové studie, zpracované pro rok 1980, je největší výstavba plánována v Severomoravském kraji, na druhém místě stojí PŘSL Žilina. Nejmenší výstavba se předpokládá v Severočeském kraji.

Ekonomické zhodnocení předpokládané výstavby decentralizovaných skladů na slabé dříví v oblastech kombinátů můžeme vyjádřit úsporou vlastních nákladů na těžbu, odvoz a dopravu s manipulací při decentralizované výstavbě oproti výstavbě skladové kapacity, soustředěné do jednoho místa u kombinátu. Při takovém hodnocení vyšla průměrná úspora dopravních a manipulačních nákladů propočtená pro třináct kombinátů v českých krajích — 812 861 Kčs. Pro navržených a propočítávaných 27 kombinátů v českých krajích dosáhne podle toho celková roční úspora kolem 22 mil. Kčs. Jiná je však úspora, jestliže uvažujeme přenesení manipulace a odkornění z lesa na hlavní sklad. Její výše závisí na místních podmínkách a přesné vyčíslení v celostátním měřítku není možné pro nedostatek podkladů a přílišnou složitost podmínek. Pro její ilustraci může posloužit propočet, vykonaný v oblasti dřevokombinátu Vrbno pod Pradědem. Navržená optimální varianta, tj. výstavba čtyř manipulačních skladů v oblasti lesních závodů Albrechtice, Karlovice, Krnov, Bruntál a Janovice, vykazuje úsporu vlastních nákladů na proces těžby dřeva, manipulace a odvozu 5,8 % při poklesu potřeby lesních dělníků o 11,0 %. Skutečná úspora bude ve skutečnosti vyšší, protože při nynějším vedení účetní evidence jsou faktické náklady na manipulaci podhodnoceny, ježto odpisy řady provozních objektů na manipulačních skladech jsou zahrnovány do celkové režie a zatěžují i jinou činnost lesního závodu, která s těžbou a manipulací nesouvisí.

Těžko lze vyčíslit snížení namáhavosti práce, jež je rovněž významným faktorem v dnešní době nedostatku fyzicky zdatných pracovníků. I když nelze odhadnout očekávanou úsporu pro celou ČSSR přesně, lze předpokládat, že bude během výstavby skladů do roku 1980 překonána. Technický pokrok, přinášející nové stroje, má větší možnost uplatnění na skladech, než při práci v lese. Tento propočet představuje zatím základ, který musí být postupně s budováním nových skladů stále zpřesňován.

SOUHRN

Při řešení úkolu se vycházelo ze současného stavu, zjišťovaného přímým šetřením na vybraných závodech a z materiálů Správy lesního hospodářství MZLH. K optimalizaci bylo využito matematických metod lineárního programování upravených pro naši potřebu. Protože výběrové šetření neposkytlo uspokojivé podklady o vlivu velikosti skladů na manipulační náklady, bylo nutno sestavit za pomoci pracovníků Lignoprojektu typové podklady (kalkulace) pro sklady s roční kapacitou 10 000, 20 000, 40 000 a 80 000 plm.

Při sestavování základního řešení se vycházelo z gravitačních oblastí navržených dřevokombinátů a v nich se určila za spolupráce pracovníků podnikových ředitelství Státních lesů všechna místa, vhodná pro výstavbu skladů spolu s jejich maximální možnou kapacitou. Potom byly vypočítány dopravní vzdálenosti z jednotlivých těžišť dřevní hmoty na všechna místa skladů připadající v úvahu. Nakonec byly zjištěny současné náklady na těžbu, dopravu a manipulaci na jednotlivých polesích. V těchto nákladech se zrcadlí různé výrobní podmínky.

Ze všech podkladů se sestavily 3 matice, a to matice nákladů manipulačních, dopravních a těžebních. V matici manipulačních nákladů se uvažovaly

kromě maximální velikosti skladu i všechny typy menší, jež tam lze samozřejmě rovněž zříditi. Pro vlastní výpočet byla sestavena společná matice, která vznikla součtem všech tří matic. Tato matice se řešila distribuční metodou lineárního programování. Protože zpravidla kapacita možných skladů překračuje množství dřeva, které je k dispozici, je třeba tuto disproporci vyrovnat zavedením fiktivního zdroje (fiktivního polesí).

Navržená metoda optimalizace byla prakticky použita při vypracování výhledu výstavby manipulačních skladů do roku 1980. Podle tohoto výhledu stoupne celková kapacita skladů oproti roku 1965 do roku 1980 o 63,9 %. Přes polovinu celkové kapacity zaujmou sklady nejvyšší kategorie o průměrné velikosti 126 400 plm, jež budou vybudovány u kombinátů.

Tato výstavba přinese jen v českých krajích celkovou roční úsporu těžebních, dopravních a manipulačních nákladů ve výši 22 miliónů Kčs oproti šablonovité koncentraci veškeré hmoty do jediného skladu při dřevokombinátu. Provedený propočet představuje základ, který musí být postupně s vybudováním nových skladů stále zpřesňován.

Došlo dne 4. 9. 1964

Literatura

1. Genkina I. S., Zapevalov P. F.: Optimalnoj ne značit najbolšij. 1962, Lesnaja promyšlennost, r. 40, č. 8, str. 24-26. — 2. Garuzov V. I.: Organizacija komplexnych lesozagotovitelnych predpriyatij. 1962, Moskva-Goslesbumizdat. — 3. Habr J.: Lineární programování. 1959, Praha Práce. — 4. Cholmovskij A.: Predpriyatije s komplexnym ispolzovaniem drevesiny. 1962, Lesnaja promyšlennost, r. 40, č. 7, str. 14-15. — 5. Karjakin K.: Komplexnaja mechanizacija rabot na nižnych skladach. 1959, Lesnaja promyšlennost, r. 37, č. 2, str. 4-6. — 6. Korda B.: Učebnice lineárního programování. 1962, Praha SNTL. — 7. Nesterenko V. G.: Racionalnoje schema nižnych skladov. 1959, Lesnaja promyšlennost, r. 37, č. 5, str. 17-20. — 8. Někrasov M. D., Uchanov P. A.: Efektivnost použiťi poloautomatických linek při požezu a odkorňování dřeva (překlad VŮLHM). 1963, Mech. automat. proizvodstv., r. 17, č. 11, str. 41-42. — 9. Petříček V.: Lesnictví v Norsku. 1964, Lesn. práce, č. 3, str. 136-141, a č. 4, str. 182-187. — 10. Planleggingen ma skjet ut fra morgendagens maskiner. 1963, Norsk Skogbruk, r. 9, č. 16, str. 448-450. — 11. Ramašov I. S.: Věžový jeřáb na dolním skladě (překlad VŮLHM). 1959, Lesnaja promyšlennost, r. 37, č. 4, str. 6-8. — 12. Strehlke E. G., Schmidt G.: Zur Einrichtung zentraler Aufarbeitungsplätze. 1963, Forsttech. Inform., č. 12, str. 99-105. — 13. Staaf A.: Hur förbättra skogbrukets ekonomiska läge med tanke på avverkning - och transportmomenten. 1963, Svenska Skogsv.-Fören., r. 61, č. 2, str. 145-152. — 14. Samset I.: Skogsdrift og transport kan billigjörres. 1962, Skogeieren, r. 49, č. 11, str. 13-14. — 15. Urin J.: Smeleje vnedrjat agregatnyje avtomatšiny. 1962, Lesnaja promyšlennost, r. 40, č. 7, str. 10-12. — 16. Voronicin K. I., Vojevoda D. K.: Nižnyj sklad, avtomatizovannoje predpriatie. 1959, Lesnaja promyšlennost, č. 11, str. 4-10. — 17. Zelenin V., Novikov A.: Avtomatizacija rabot na nižnem skladě Bisertskogo lespromchoza. 1959, Lesnaja promyšlennost, r. 37, č. 6, str. 5. — 18. Zpráva o technickém rozvoji lesního hospodářství ve druhé pětiletce. MZLVH-SLH.

Оптимальная концентрация нижних складов в лесном хозяйстве

При решении задания работники исходили из современного положения, определенного путем непосредственных наблюдений в некоторых избранных предприятиях, и из материала Управления лесного хозяйства Министерства сельского и лесного хозяйства. Для оптимизации были использованы математические методы линейного программирования, приспособленные для наших нужд. Ввиду того, что выборочные исследования не дали удовлетворитель-

ных данных о влиянии размера складов на издержки манипуляции, пришлось при помощи работников предприятия Лигнопроект составить типовые калькуляции для складов с годовой емкостью 10 000, 20 000, 40 000 и 80 000 плм.

При составлении основного решения работники исходили из гравитационных областей определенных лесокombинатов, в которых при сотрудничестве работников дирекций Гослесов были определены все пригодные для строительства складов места с максимальной емкостью. Затем были вычислены транспортные растения от отдельных мест заготовок древесины до всех предусматриваемых мест будущих складов. Наконец были установлены нынешние расходы на лесозаготовки, транспорт и раскряжевку в отдельных лесничествах. В этих расходах отражаются различные производственные условия.

На основе всех данных были составлены 3 матрицы, а именно матрицы издержек на раскряжевку, транспорт и лесозаготовку. В матрице издержек на раскряжевку помимо максимального размера склада рассматривались и все меньшие типы, которые там можно, конечно, также построить. Для самого вычисления была составлена общая матрица, возникшая в результате суммирования всех трех матриц. Эта матрица была решена по дистрибуционному методу линейного программирования. Ввиду того, что емкость предусматриваемых складов, как правило, превышает количество имеющейся в распоряжении древесины, эту диспропорцию следует выравнять при помощи фиктивного источника (фиктивного лесничества).

Предложенный метод оптимизации был практически применен при разработке перспективы строительства нижних складов до 1980 г. Согласно проекту, общая емкость склада по сравнению с 1965 г. увеличится до 1980 г. на 63 %. Больше половины общей емкости придется на склады высшей категории со средней емкостью 126 400 плм, которые будут сооружены в комбинатах.

Это строительство лишь в Чехии и Моравии даст годовую экономию лесозаготовительных, транспортных и манипуляционных издержек в размере 22 млн крон по сравнению с шаблонной концентрацией всей древесины в одном единственном складе при лесокombинате. Проведенное вычисление представляет основу, которую по мере строительства новых складов следует непрерывно уточнять.

Optimal Concentration of Lumber-Handling Yards in Forestry Management

The investigation of this task was based on the contemporary state of affairs, established by direct inquiry in selected plants, as well as on the materials of the administration of Forestry of the Ministry of Agriculture and Forestry Management. For optimization we used mathematical methods of linear programming adapted to suit our needs. Since a selective inquiry did not supply satisfactory materials concerning the influence of the size of the yard on the cost of the handling, it was found necessary to work out — with the assistance of the workers of the designing institute Lignoprojekt — typified blueprints (calculations) for yards with yearly capacities of 10 000, 20 000, 40 000 and 80 000 cu. m.

The solution of principle was based on gravitational areas of the proposed woodworking combines, and in cooperation with the workers of the enterprise managements of the State Forests, all sites suitable for the setting up of yards were determined, together with their maximum capacities. This operation was followed by a calculation of transport distances separating individual logging sites of timber volumes and all sites under consideration for the construction of timber yards. Finally we established the present cost of the logging, transportation and handling in individual forest districts. The differences in the cost reflect the differences in the conditions governing the present production.

From all the blueprint materials three matrices were set up, i. e. the matrices of the handling, transportation and logging cost. In the matrix of the handling cost we considered, besides the maximum size of the yard also all smaller types, which may — naturally — be alternatively built up at the same site. For the calculation a joint matrix was built up, as the sum of all the three mentioned matrices. This system was solved by the distribution method of linear programming. Since the capacities of the yards under consideration usually exceed the available volume of timber, the resultant disproportion must be compensated by the introduction of a fictitious source of timber (fictitious forest district).

The proposed method of optimization was employed in practice in the development of the prospective plan of the construction of timber-handling yards up to

1980. According to this prospective plan between 1965 and 1980 the total capacity of the yards will have increased by 63.9 %. Over one half of the total capacity will be accounted for by yards of the highest category, having an average size of 126 400 cu. m., which will be built close to the combines.

In Bohemia and Moravia alone, this construction will result in a total yearly saving on the cost of the logging, transport and handling amounting to 22 million Czechoslovak crowns, compared with a mechanical concentration of the entire timber volume in a single yard next to a woodworking combine. The calculation represents a basis which will have to be rendered more accurate, as the scheme of building new timber yards is gradually being realized.

Optimale Konzentration der Manipulationslager in der Forstwirtschaft

Bei der Lösung der Aufgabe ging man aus dem durch direkte Untersuchung in ausgewählten Betrieben ermittelten gegenwärtigen Stand und aus den Materialien der Forstwirtschaftsverwaltung des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft heraus. Für die Optimierung wurden mathematische Methoden der linearen Programmierung, die für unseren Gebrauch modifiziert wurden, ausgenutzt. Da die Stichprobenuntersuchung keine befriedigenden Unterlagen über den Einfluß der Lagergröße auf die Manipulationskosten bieten, war es notwendig, unter Mithilfe der Mitarbeiter der Firma Lignoprojekt Typennunterlagen (Kalkulationen) für Lager mit einer Jahreskapazität von 10 000, 20 000, 40 000 und 80 000 fm zusammenzustellen.

Bei der Zusammenstellung der Grundlösung ging man aus den Gravitationsgebieten der vorgeschlagenen Holzkombinate heraus und man bestimmte hier unter Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern der Betriebsdirektionen der Staatsforste sämtliche für den Aufbau von Lagern geeignete Stellen gemeinsam mit ihrer maximal möglichen Kapazität. Ferner errechnete man die Transportentfernungen von den einzelnen Nutzungsflächen der Holzmasse zu sämtlichen in Betracht kommenden Lagerorten. Schließlich wurden die gegenwärtigen Kosten für die Nutzung, Beförderung und Manipulation in den einzelnen Revieren ermittelt. In diesen Kosten spiegeln sich verschiedene Produktionsbedingungen ab.

Aus sämtlichen Unterlagen wurden 3 Matrizen zusammengestellt, und zwar die Matrix der Manipulationskosten, der Transport- und Nutzungskosten. In der Matrix der Manipulationskosten rechnete man außer der maximalen Lagergröße auch mit sämtlichen kleineren Typen, die man dort selbstverständlich ebenfalls einrichten kann. Für die eigentliche Berechnung wurde eine gemeinsame Matrix zusammengestellt; diese entstand durch die Addition aller drei Matrizen. Diese Matrix wurde mittels der Distributionsmethode der linearen Programmierung gelöst. Da die Kapazität der möglichen Lager in der Regel die zur Verfügung stehende Holzmenge überschreitet, ist es notwendig, diese Disproportion durch die Einführung einer fiktiven Quelle (eines fiktiven Reviers) auszugleichen.

Die vorgeschlagene Optimierungsmethode wurde bei der Ausarbeitung des perspektiven Aufbaus von Manipulationslagern bis zum Jahre 1980 praktisch ausgenutzt. Nach dieser Perspektive wird die gesamte Kapazität der Lager bis zum Jahre 1980 gegenüber dem Jahre 1935 um 63,9 % steigen. Lager der höchsten Kategorie, mit einer Durchschnittsgröße von 126 400 fm, die bei den Kombinat aufgebaut werden, werden über die Hälfte der Gesamtkapazität einnehmen.

Dieser Aufbau wird nur in den böhmischen Ländern eine Jahreseinsparung der Nutzungs-, Transport- und Manipulationskosten in einer Gesamthöhe von 22 Millionen Kčs, gegenüber einer schablonmäßigen Konzentration der Gesamtmasse in ein einziges Lager beim Holzkombinat, bringen. Die durchgeführte Berechnung stellt eine Grundlage dar, die mit dem Aufbau neuer Lager nach und nach stets präzisiert werden muß.

Concentration optima des entrepôts de bois dans l'économie forestière

En cherchant la solution du problème, on partait de l'état actuel que l'on vérifiait par les enquêtes directes dans les entreprises choisies et à l'aide de la documentation de l'Administration de l'économie forestière du Ministère de l'agriculture

et de la sylviculture. Pour trouver les éléments optimum on a employé les méthodes mathématiques de la programmation linéaire, aménagées pour nos besoins. Comme l'enquête de choix n'a pas donné une documentation satisfaisante concernant l'influence de l'importance des entrepôts sur les frais de manipulation, il fallait établir, avec le concours des travailleurs de Lignoprojekt la documentation type (calculs types) convenable aux entrepôts d'une capacité annuelle de 10 000, 20 000, 40 000 et 80 000 mètres cubes.

En préparant la solution principale, on partait des zones de gravitation des combinats de bois proposés et c'est dans elles que l'on a déterminé, en coopération avec les travailleurs des directions des Forêts d'Etat, tous les endroits convenables à la construction des entrepôts d'une capacité maxima, dans la mesure du possible. Ensuite on a calculé les distances de transport à envisager entre les différents lieux d'exploitation de la masse ligneuse et tous les lieux qui entraient en considération pour l'emplacement des entrepôts. A la fin on a vérifié les frais actuels d'exploitation, de transport et de manipulation dans les districts forestiers particuliers. Dans les frais en question se reflètent les différentes conditions de production.

Utilisant toute cette documentation, on a établi trois matrices, à savoir les matrices de frais de manipulation, de transport et d'exploitation. Dans la matrice des frais de manipulation on prenait en considération, outre l'importance maxima de l'entrepôt, également tous les types d'importance moindre que l'on y peut évidemment également construire. Pour le calcul propre on a établi une matrice commune que l'on a obtenue en additionnant toutes les trois matrices mentionnées. La solution de la matrice commune a adopté la méthode distributive de la programmation linéaire. Comme la capacité des entrepôts possibles dépasse en général le volume du bois qui est à la disposition, il faut contrebalancer cette disproportion en introduisant une source fictive (district forestier fictif).

La méthode proposée des unités optima était pratiquement utilisée lors de l'élaboration de la perspective de l'édification des entrepôts de manipulation, d'ici 1980. Suivant cette perspective la capacité totale des entrepôts augmenterait d'ici 1980, en comparaison de l'année 1965, de 63,9 p. 100. Plus de moitié de la capacité totale comprendraient des entrepôts de la catégorie la plus élevée, d'une importance moyenne de 126 400 mètres cubes qui seront édifiés auprès des combinats de bois.

Cette modalité de construction apportera, rien que dans les régions tchèques, une économie annuelle totale de frais d'exploitation, de transport et de manipulation, se chiffrant à 22 millions de Kčs, en comparaison de la concentration stéréotype de toute la matière ligneuse dans un seul entrepôt construit près du combinat de bois. Le calcul effectué ne représente que la base qui doit être, en construisant successivement les nouveaux entrepôts, toujours améliorée.

Adresa autorů:

Inž. Václav Novotný, CSc., inž. Karel Syrovátka, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady

■ V celém světě vzrůstá v posledních letech význam průmyslových exhalátů v rostlinné výrobě a zejména v lesním hospodářství. Na rozsáhlých plochách jsou lesy poškozovány především silně toxickým kysličníkem siřičitým. Pro nezbytná další opatření v lesním hospodářství je nutno zjistit především příčinu poškození porostů a rozsah vlivů škodlivých látek.

Jako diagnostická metoda ke zjištění vlivu jedné z hlavních škodlivých látek — kysličníku siřičitého — na smrk byla v poslední době vypracována metoda, která vychází ze zjištění, že vodní výluh jehličí poškozeného kouřovými plyny je podstatně zakalenější než zdravého jehličí. Autor testu předpokládal, že zákal je způsoben vosky, které poškozené jehličí vylučuje ve větším množství než jehličí zdravé (H ä r t e l 1955). Podrobnější studium ukázalo, že zákal není způsobován vosky, ale mnoha jinými látkami, které se z jehličí poškozeného kysličníkem siřičitým vyluhují ve zvýšené míře (M a t e r n a, H r n ě í ř o v á 1960, M a t e r n a, R y š k o v á 1961). Naopak zdravé jehličí mělo na povrchu vosků více než poškozené. Bylo možno zjistit i určité rozdíly v povrchovém povlaku vosků mezi jedinci různě poškozenými kouřovými plyny. Věnovali jsme těmto látkám pozornost, protože změny jejich množství i kvality by mohly mít pochoitelně i fyziologické důsledky.

Byly ovšem i další důvody studia. Listová výživa různých rostlin nabývá na významu a u smrku byla naznačena možnost snížení nepříznivého vlivu exhalátů ovlivněním výživy postřikem močovinou (B o b k o 1952). Při listové výživě pak povrchová vosková vrstva na listech hraje značnou úlohu.

Mimoto se ukazuje u některých druhů rostlin, že složení vosků na povrchu listů může mít i taxonomický význam (P u r d y, T r u t e r 1961).

Vzhledem k tomu, že je jen velmi málo zpráv o voskovém povlaku listů, zejména u jehličnanů, které by mohly dát podklad pro další práci, bylo nutno základní údaje pro smrk teprve získat. Při tom byly řešeny tyto otázky, zčásti metodického charakteru:

1. přezkoušení, ev. vypracování vhodné metodiky stanovení povrchového množství vosků na smrkovém jehličí,
2. zjištění množství vosků na smrkovém jehličí a jeho rozložení na různých starých ročnících jehličí a rozložení v koruně,
3. zjištění ročního průběhu množství vosků na jehličí,
4. získání informací o individuálních rozdílech v množství vosků na jehličí jednotlivých stromů v jednom porostu.

Pokud jde o první otázku, byla již metodika stanovení vosků řešena pro povrchovou voskovou vrstvu na listech a plodech některých ovocných dřevin (Martin 1958). Čerstvý vzorek listové čepele nebo slupky plodu byl několikrát na krátkou dobu 10 vteřin ponořen do éteru. Po odpaření rozpustidla se množství odparku přepočítávalo na jednotku omyté plochy listu nebo plodu. Tak na 1 cm² listové čepele bylo nalezeno přibližně 20 mikrogramů vosku, na 1 cm² povrchu plodů asi 500 mikrogramů, přičemž se množství během vývoje plodů zvětšovalo. Pokud jde o vlastní smrkové jehličí, nenalezli jsme v literatuře žádný údaj, který by se otázkou množství vosků zabýval, tím méně jejich rozložení podle ročního období nebo umístěním jehličí v koruně. Ani na další dvě otázky není možno v literatuře najít odpověď. Pouze k vlastnímu významu vosků pro vodní režim jehličí a fyziologický význam vůbec je možno najít určité sporé údaje. Schmucker (1948) studoval rozdíly v transpiraci ojiněných a neojiněných ras čeledi borovicovitých a nenalezl žádné rozdíly; dokonce silně ojiněná varieta smrku *Picea canadensis* měla transpiraci skoro dvojnásobnou než neojiněná zelená varieta. Thames (1961) zjišťoval experimentálně vliv zesíleného voskového povlaku jehlic borovice *Pinus taeda*. Povlak z umělého vosku měl na jejich životnost velmi nepříznivý vliv, jehlice se silně přehřívaly a postupně odumíraly.

O složení povrchových vosků asimilačních orgánů je možno nalézt v literatuře poměrně větší množství informací. Protože jde o vysloveně chemické nebo chemicko-technologické práce, je od jejich přehledu upuštěno.

METODIKA STANOVENÍ VOSKŮ NA POVRCHU SMRKOVÉHO JEHLIČÍ

Především je zde nutno vymezit pojem vosků. V práci se tímto termínem označuje směs lipidů a jiných látek, které kryjí kutikulu jehličí. Nejde tedy o chemicky jednoznačně definovatelnou látku, ale o soubor látek převážně lipoidního charakteru, značně pestrého složení. Při metodice stanovení je nutno rozřešit několik dílčích otázek, a to otázku vhodného rozpouštědla, přípravu materiálu a způsob extrakce a konečně vhodné vyjádření získaných údajů. Při výběru rozpustidel bylo nutno především vybírat ta, která vosky dobře a rychle rozpouštějí. Mezi takové patří benzen a éter. Zpočátku jsme pracovali s benzenem. Při soustavnějším zpracovávání většího množství vzorků se však ukázal i větší rozptyl hodnot stejných vzorků než se původně předpokládalo. Později jsme proto používali éteru, o němž Martin ve své práci uvádí, že rozpouští povrchovou vrstvu vosku na listech velmi rychle. Porovnání výsledků extrakce benzenem a éterem je obsaženo v tabulkách I a II. Při krátkodobé extrakci dává použití éteru soustavně vyšší hodnoty, při dalším působení extrahuje naopak benzen větší množství látek než éter. Rozhodující pro další používání éteru bylo to, že mikroskopickým přeshetřením se ukázalo dokonalé zbavení povrchu jehlic voskového povlaku a menší rozptyl hodnot při zpracování jednoho vzorku éterem než při benzenové extrakci. Metodika, jak byla Martinem vypracována pro listy jabloně a plody, nebyla ovšem přímo pro smrkové jehlice použitelná. Protože jehlice obsahují v pletivech velmi mnoho různých látek, které jsou v éteru rozpustné, je nutno najít postup, při němž by se éterem extrahovaly pouze látky tvořící povrchový kryt jehlic. Je jasné, že nelze mezi nimi vést naprosto přesnou hranici a počítat s tím, že je možno vypracovat takový analytický postup, který by obě skupiny látek přesně oddělil.

Zásadně jsme používali k extrakci celých jehlic. Dá se předpokládat, že fyziologický význam mohou mít především ty látky, které jsou na jejich povrchu. Při extrakci rozdrcených jehlic obsahuje extrakt i látky obsažené v jejich pletivech a takto získané hodnoty jsou proto pro posuzování jejich fyziologického významu nepoužitelné.

Protože není žádný způsob, který by mohl sloužit jako standard pro kontrolu výsledků navrženého postupu, vyšli jsme z této úvahy. Při postupné extrakci smrkového jehličí bude množství extrahovaných látek postupně klesat, a to až do toho bodu, kdy začne rozpustidlo pronikat do nitra jehlic a odtud uvolňovat organické sloučeniny; potom se množství extraktu ustálí buď na stejné výši, nebo bude opět stoupat. Při analýze je pak nutno extrahovat až k tomuto bodu. Tento předpoklad jsme přezkoušeli v sérii pokusů, z nichž jeden uvádíme.

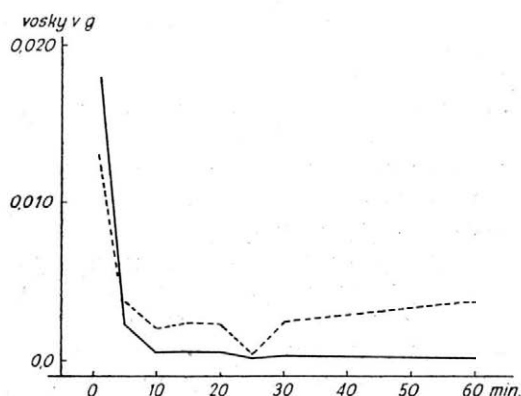
Navážka 5 g vysušeného jehličí byla naplněna do zvonkovitých nálevek opatřených vatovou zátkou. Postupně bylo jehličí přeléváno 50ml dávkami éteru a perkolát každé dávky jímán zvlášť. Po oddestilování éteru a vysušení v sušárně se množství odpařeného vosku vážilo. Výsledek pokusu je znázorněn grafem na obr. 1. Je jasně patrné, že při první extrakci se získá z jehličí převážná část povrchového množství vosků, druhá extrakce dává hodnoty podstatně nižší, od třetí extrakce jsou množství extrahovaného odparku již velmi nízká a pohybují se řádově v desetinách miligramu. Souběžně s touto extrakcí vysušeného jehličí byl stejně extrahován i čerstvý materiál téhož vzorku. Na rozdíl od předchozího je první extrakce zřetelně nižší, avšak druhá extrakce je vyšší. Dobře patrný je zde i předpokládaný pokles množství extrahovaných látek při šesté extrakci a další opětovný vzestup. Extrakt byl zejména zpočátku sytě zeleně zbarven a zbarvení, i když slabší bylo možno pozorovat ještě při čtvrté extrakci. Celkové extrahované množství látek při osminásobném opakování bylo při zpracování čerstvého materiálu o 31,5 % vyšší, zřejmě následkem vyluhování látek zevnitř jehlic. Proto jsme při dalších pokusech pracovali vždy jen

I.

Vzorek č.	Množství vosků v mg/1 g jehličí	
	při extrakci (půlminutová)	
	éterem	benzenem
1	8,3	7,2
2	9,8	9,3
3	7,8	7,6
4	8,0	7,4
5	9,0	7,8
6	3,9	3,5

II. Průběh extrakce vosků z 1 g jehličí éterem a benzenem (v mg)

Doba extrakce v minutách					
Rozpustidlo	1	2	5	10	30
Éter	5,1	5,2	5,2	7,6	8,3
Benzen	4,5	6,5	7,9	11,3	12,3



1. Průběh extrakce vosků z povrchu čerstvého a vysušeného jehličí téhož vzorku: čerstvé jehličí — — —, vysušené jehličí —————

se suchým materiálem, i když jsme si vědomi toho, že během vysýchání jehlic může dojít k určitým kvantitativním i kvalitativním změnám ve složení povrchové voskové vrstvy. Podobným způsobem, pouze s tím rozdílem, že při extrakci jsme nepoužili prokapávání, ale přímé extrakce v kádinkách, z nichž byl éter vždy slit do destilačních baněk a extrakce opakována, jsme zpracovali další vzorky jehličí. Výsledek je prakticky tentýž. První extrakce dává nejvyšší výtěžek, pohybující se mezi 70–85 % celkového množství extraktu, druhou extrakci stoupne celkově vyextrahované množství na 76–89 %, dalšími extrakcemi stoupá vyextrahované množství přibližně po 2 %. Tyto následné extrakce mohou sice ještě rozpouštět určité množství vosku, které je v průduchách, mohou však již extrahovat látky zevnitř jehlic. Proto jsme při stanovení vosků používali nadále jen tři následných extrakcí.

ANALYTICKÝ POSTUP

Navážka 2,5 g vysušeného jehličí (zlomky jehlic byly odstraněny) byla nasypána do zvonkovité nálevky uzavřené vatovou zátkou k odfiltrování nečistot. Jehličí se pak prolévalo a prokapávalo postupně třemi 50ml dávkami éteru do podstavené destilační baňky. Po oddestilování éteru a vysušení baněk byl odparek-
zvážen. Výsledek je udáván v mg/l g jehličí (sušiny). Zpočátku se zdál být logičtější přepočet na plochu jehlic. Ukázalo se však, že vosk kromě povrchové vrstvy na jehlicích tvoří zátky v průduchách; průduchy nejsou rovnoměrně rozloženy po povrchu jehlic, ale nahloučeny při jejich hranách. Protože jde tedy o dva zdroje, jejichž podíly nejsou v jednotlivých případech stejné, nemělo by vyjádření ve vztahu k ploše celkem žádné výhody.

Touto metodikou se zpracovával další materiál, který byl odebírán z různých jedinců smrku a z různých porostů. Proto, aby bylo možno podrobně sledovat vliv kyslíčnicku šířičitého na povrchovou vrstvu vosků, bylo nutno ještě zpracovat metodiku odběru vzorků. Z podrobných studií rozložení živin v koruně stromu zřetelně vyplývá, že jsou v jejich hladinách velmi značné rozdíly. Také v povrchovém množství vosků se dají takové rozdíly čekat už jen proto, že velikost jehličí je podle místa odběru v koruně velmi rozdílná a že fyziologicky jsou jehlice z různých míst v koruně výrazně odlišné; to platí jak pro intenzitu asimilace, tak i transpirace.

Především bylo nutno zjistit, jak se od sebe liší různě staré jehličí. Bylo zpracováno několik smrkových větví a zjišťováno množství vosků na povrchu 1–5letého jehličí. Výsledky jsou obsaženy v tabulce III. Povrchové množství vosků na jehličí smrku s věkem velmi výrazně klesá. Při přepočtu množství vosků na určitý počet jehlic je pokles sice také naznačen, není však výrazný. Jak se konečně dalo čekat, je tím potvrzeno, že při srovnávání výsledků různých šetření nebo pokusů je možno srovnávat pouze výsledky analýz získané zpracováním stejně starého jehličí.

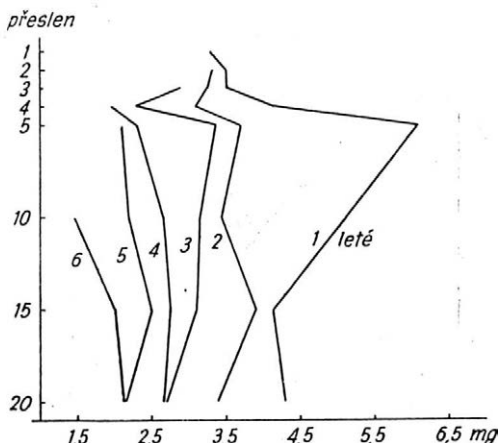
Za druhé bylo nutno zjistit, jaké jsou rozdíly při odběru vzorků jehličí z různých částí koruny. K tomu bylo analyzováno jehličí z 62letých smrků z poleší Nový Dvůr, LZ Český Krumlov. Odebírali jsme průměrné vzorky z prvního, druhého, třetího, čtvrtého, pátého, desátého, patnáctého a dvacátého přeslenu, a to jednoletého až šestiletého jehličí. Výsledky jsou znázorněny v grafu na obr. 2. Také zde jsou v povrchovém množství vosků na jehličí z různých částí koruny velké rozdíly. Největší rozdíly jsou u jednoletého jehličí, na jehož povrchu je v pátém přeslenu téměř dvakrát tolik vosku jako na jehličí vrcholového přeslenu. Rozdíly se u starších ročníků vyrovnávají, nejméně výrazné rozdíly

III.

Vzo- rek č.	Množství vosků na 1 g jehličí v mg						Množství vosků na 1000 jehlic v mg					
	stáří jehličí						stáří jehličí					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	5,1	3,4	3,1	2,6	2,2	1,5	15,9	13,6	13,9	13,9	12,3	11,0
2	4,1	3,9	3,1	2,8	2,5	2,0	11,7	11,9	11,6	12,2	11,8	11,2
3	4,3	3,4	2,7	2,7	2,2	2,2	10,4	10,6	8,8	10,3	9,1	9,8
4	6,1	3,7	3,4	2,3	2,1	—	25,1	18,3	17,2	13,9	19,2	—

jsou v našem případě na pětiletém jehličí v různých částech koruny. Pomíne-li se zatím možný fyziologický význam těchto rozdílů, je jasně patrné, že pro sledování povrchového množství vosků a ev. jeho změny u různých jedinců smrku nebo při odběru průměrných vzorků v porostu je nezbytně nutno odebírat vzorky jen z určitého místa v koruně; pro spolehlivost výsledků je pochopitelně nejvýhodnější odebírat jehličí z vrcholu koruny.

Další otázkou, která nás zajímala jak z fyziologického, tak i z metodického hlediska, bylo zjištění změn v množství vosků na jehlicích během roku. I když je jasná tendence ubývání vosků s postupem věku, neznamená to, že i během roku probíhá na-

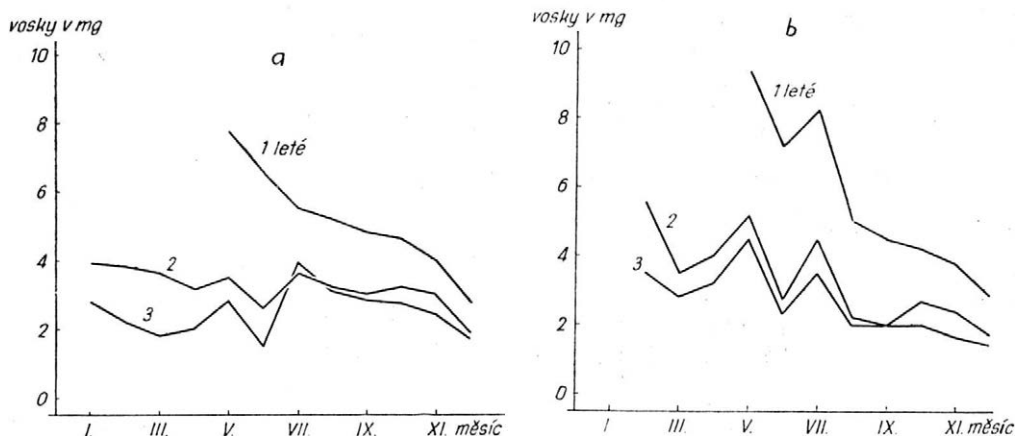


2. Množství vosků na povrchu různě starého jehličí z různých částí koruny (mg/1 g vysušeného jehličí)

právo jednoznačný, stejný proces. Proto jsme na dvou lokalitách — u VÚLHM ve Zbraslavi-Strnadlech a v polesí Slapy — odebírali ze dvou smrků každý měsíc soustavně vzorky jehličí od ledna do prosince. Byly odebírány vzorky loňského a předloňského jehličí a od května pak ještě nové výhony. Výsledky tohoto šetření jsou znázorněny v grafu na obr. 3a, b. Nejvyšší hodnoty jsou na obou lokalitách získány z jehličí čerstvě vyrašených výhonů. V čerstvě vyrašeném jehličí smrku ze Strnad pak množství extrahovatelných vosků rovnoměrně ubývá až do hodnoty jen o málo nižší, než je na jehličí odebraném v lednu. V jehličí z Hvozdu (polesí Slapy) je velmi jasně vidět červencový vzestup hodnot. Nejde pouze o náhodný úkaz, což je patrné z toho, že odpovídající vzestup je u loňského i předloňského jehličí na obou lokalitách. Celkem je však pokles extrahovatelného množství v prvním roce po vyrašení velmi prudký, během 7 měsíců asi na polovinu. Jinak je i průběh v obou starších ročnících na uvedených lokalitách velmi podobný. Po poklesu v březnu následuje vzestup do května, prudký pokles v červnu a opět již mírný vzestup do července a pak celkový pokles do prosince, který na lokalitě ve Hvozdech probíhá zpočátku prudčeji než ve Strnadlech. Podstatně odchylný je průběh hodnot, které jsme zjistili na jehličí v krušnohorské kouřové oblasti. Odebírali jsme zde vzorky ve dvouměsíčních intervalech, proto

je pochopitelně průběh křivek méně výrazný. Protože v tomto případě jde o průměrné hodnoty vždy deseti stromů silně poškozených a deseti stromů bez zřetelných známek poškození, jsou hodnoty spolehlivé a dobře srovnatelné jak navzájem, tak i s hodnotami předchozího pozorování. Maximum nahromadění povrchového množství vosku je zde možno zjistit až v září, u stromů silně poškozených je kulminace zřetelnější. I když uvažíme, že jde o horskou polohu s podstatně pozdějším rašením (rozdíl je asi 6 týdnů), je přece charakteristika průběhu odlišná. Jde-li o vliv intenzivního působení kouřových plynů, není zatím možno rozhodnout.

Zjištěné hodnoty množství povrchových vosků na jehličí jednotlivých stromů v kouřových oblastech vykazují poměrně velmi značné rozdíly. Tyto rozdíly mohou být vyvolávány vlivem kouřových plynů; je ovšem možno předpokládat i individuální rozdíly mezi smrky v nepostižených, zdravých porostech, podobně



3. a — roční průběh množství vosků na povrchu 1—3letého jehličí (mg/ g vysušeného jehličí) — lokalita Strnady; b — roční průběh množství vosků na povrchu 1—3letého jehličí (mg/1 g vysušeného jehličí) — lokalita Hvozdy

jako jsou individuální rozdíly v jiných hodnotách, např. obsazích minerálních látek, silic, tříslovin apod. K ověření rozsahu individuální variability jsme odebrali sérii vzorků ze smrkového porostu II. věkové třídy v polesí Chlumeč, LZ Dobříš, z nadmořské výšky 580 m. Porosty byly zřejmě založeny sadbou, a to sazenicemi z osiva různého původu, o čemž svědčí velmi rozdílný vzhled jednotlivých stromů. Zpracováno bylo jednoleté jehličí ze 3.—4. přeslenu. Z tabulky II, v níž je zachycena četnost jednotlivých hodnot povrchového množství vosků na 1 g vysušeného smrkového jehličí, vyplývá velmi značná variabilita. Hodnoty se pohybují mezi 0,0012 a 0,0065 g na 1 g vzorku. To jsou rozdíly, které daleko přesahují variabilitu obsahů některých jiných látek, např. hlavních rostlinných živin i stopových prvků, aminokyselin, glycidů apod., v jehličí vzorků z jednoho porostu. I když je nutno počítat s poněkud větší analytickou chybou než u předchozích veličin, může ovlivnit jen poměrně menší část rozpětí zjištěných hodnot.

VLIV VOSKŮ NA TRANSPIRACI

Souběžně se studiem množství vosků na povrchu jehlic nás zajímala i otázka jejich vlivu na výdej vody jehličím. Vosky se běžně považují za látky, které ovlivňují transpiraci listů, a dá se proto očekávat, že jejich rozdílné množství na povrchu jehlic může způsobit rozdílný rozsah výdeje vody. Protože ověřování tohoto předpokladu na materiálu získaném v porostech je spojeno s dosti značnými potížemi, pokusili jsme se dospět k určitým závěrům zjišťováním výdeje vody jehličím, na němž byl voskový povlak uměle pozměněn. Jeho snížení jsme dosáhli omytím smrkového letorostu éterem. Omytí bylo krátkodobé, aby se předešlo proniknutí éteru nebo jeho par dovnitř jehlic, a tím narušení buněk. Netrvalo déle než 10–15 vteřin, v ojedinělých případech se opakovalo dvakrát až třikrát po sobě v kratších časových intervalech, aby omytí bylo co nejúplnější. Při tomto postupu je nutno počítat se dvojím nebezpečím: jednak s tím, že éter pronikne do nitra jehlic a nepříznivě ovlivní jejich životní pochody, jednak že omytí vosků bude nedokonalé a nebude možno zjistit vliv zásahu na výdej vody jehličím.

V laboratorních pokusech, při kterých jsme přechovávali letorosty, jejichž povrchová vosková vrstva byla smyta éterem, nastal rychlý opad takto ošetřovaného jehličí; pokud letorosty mohly krýt spotřebu vody z podstavených zkumavek, byly rozdíly v rychlosti opadu ošetřených a neošetřených jehlic nepatrné nebo vůbec žádné.

DISKUSE

Tato práce má převážně metodický charakter; jejím úkolem bylo najít vhodnou metodiku zjišťování množství vosků na smrkovém jehličí jako podklad pro další studie. Již v této metodické studii se však ukázaly některé skutečnosti, které jsou zajímavé z širšího hlediska. Především je to poměrně velmi značné kolísání množství vosků na smrkových jehlicích během roku. Celková tendence je sice klesající, podobně jako při srovnávání různě starých ročníků jehličí na jedné větvi, avšak jsou zde zřetelná zvýšení během roku na obou sledovaných lokalitách, a to u tří po sobě jdoucích ročníků jehličí. Znamená to, že dřevina je schopna jejich množství v letních měsících dále regulovat a že zřejmě v letních měsících a na jaře dochází ke zvýšenému vylučování. Jak dalece to souvisí se zvýšenou transpirací v letních měsících, není zatím možno stanovit. Pro podrobnější osvětlení bude dále nutno sledovat i jednotlivé frakce, tj. alespoň hlavní ze zmíněných složek — organické kyseliny, látky olejovité (rozpustné v acetonu) a vlastní, v acetonu nerozpustné vosky. V poměru těchto látek je možno pozorovat podle našich předběžných pokusů značné přesuny pod vlivem vnějšího prostředí a např. i kyslíčnicku siřičitého.

Druhou zajímavou skutečností je zjištěná velká variabilita množství vosků na srovnatelných vzorcích smrkového jehličí z jednoho porostu. Protože šlo vesměs o vzorky z korun předrůstavých jedinců, vyvíjelo se jehličí prakticky ve stejných podmínkách. Předpokládáme-li, že vosky mají určitý fyziologický význam, pak nesporně se tak značné rozdíly v jejich množství na povrchu jehlic projeví hlouběji na průběhu některých životních pochodů. Protože jde především o vodní režim, u něhož se předpokládá i souvislost s ukládáním kyseliny křemičité ve smrkovém jehličí, zjišťovali jsme, zda je nějaký vztah mezi povrchovým množstvím

vosků a obsahem křemíku v jehličí. Takový vztah nalezen nebyl. Přesto je další šetření i v tomto směru žádoucí, především sledováním vztahů mezi množstvím vosků na povrchu jehlic a vodním režimem sledovaných smrků.

SOUHRN

V práci je uvedena metodika stanovení vosků na povrchu smrkového jehličí a výsledky, které byly touto metodikou získány při studiu voskového povlaku různě starých jehlic, jejich rozložení v koruně i časového průběhu jejich hromadění na povrchu jehličí. Jsou zde dále zachyceny i orientační výsledky studia vlivu snížení extrahovatelných vosků na vodní režim smrkového jehličí.

Došlo dne 23. 2. 1965

Literatura

1. Bobko J. V.: Opyty chimičeskoj borby s usychaniem lesonasaždenij v gorodskoj obstanovke. 1952, Izv. TSCHA, č. 6, str. 221-227. — 2. Härtel O., Papesch F.: Über die Wachsausscheidung bei Koniferen. 1955, Ber. d. deutsch. Bot. Gesellschaft, r. 9, str. 133-142. — 3. Martin J. T., Bath R. F.: Studies on plant cuticle. I. The waxy coverings of leaves. 1958, Ann. Appl. Biol., r. 46, str. 375. — 4. Materna J., Hrnčířová L.: Härtelův zákalový test a benzenová extrakce jehličí jako metody ke stanovení kouřových škod. 1960, Lesnictví, r. 33, str. 877-884. — 5. Materna J., Ryšková L.: Příspěvek k poznání biochemických základů Härtelova zákalového testu. 1961, Lesnictví, r. 34, str. 389-400. — 6. Purdy S. J., E. C. Truter: Taxonomic significance of surface lipids of plants. 1961, Nature, r. 190, str. 477-554. — 7. Schmucker Th.: Physiologische Unterschiede zwischen grünen und bereiften Sippen von Abietaceen. 1948, Biologisches Zentralblatt, r. 67, str. 65-71. — 8. Thomas J. L.: Effects of wax coatings on leaf temperatures and field survival of Pinus taeda seedlings. 1961, Plant Physiology, r. 36, str. 180-182.

Воск на еловой хвое

В предшествующих работах было установлено, что количество экстрагируемого с поверхности еловой хвои воска до известной степени зависит от действия дымовых газов, что может иметь для жизненной деятельности хвои и другие последствия. Поэтому изучались некоторые подробности распределения слоя воска на органах ассимиляции ели. В первой фазе работы был разработан метод определения количества воскового налета на поверхности хвои: 2,5 целых сухих хвоинок в конусной воронке, закупоренной ватой для отфильтровывания примесей, в определенные интервалы по каплям проливалось 50 мл дозами эфира так, чтобы жидкость стекла в подставленные дистилляционные колбы. После отгонки эфира и просушки колб сухой остаток взвешивался. При этих трех экстракциях из сухой хвои извлекается до 95 % общего количества экстрагируемых веществ путем восьмикратной экстракции (диаграмма на рис. 1). При большем числе повторных экстракций возникает опасность экстрагирования растворимых в эфире веществ внутри хвои.

Таким способом определялось количество воска на разновозрастной хвое (табл. III) и количество разновозрастной хвои из разных частей кроны (диаграмма на рис. 2). Количество воска уменьшается по мере старения хвои, имеются большие различия в количестве воска на однолетней хвое между верхушечной частью кроны и остальными ее частями. Характерными являются изменения поверхностного воскового налета в течение года, как это показали наблюдения в двух местах произрастания (диаграмма на рис. 3а, б).

У хвои старшего возраста также выделение воска бывает, очевидно, более сильным в мае и июле, а в октябре вершина кривой менее отчетлива. Эти факты указывают на необходимость точного ограничения взятия образцов во времени для целей сравнительного исследования и на необходимость соблюдения одинакового возраста хвои и одинакового места кроны при взятии. В месте взятия серии 50 сравнительных образцов еловой хвои после обработки было установлено, что невыравненность количества воскового налета на хвое существенно больше, чем обычная невыравненность величин других веществ (напр. минеральных веществ, аминокислот, глицидов и т. п.).

Waxes on Spruce Needles

Previous studies have disclosed that the amount of waxes which it is possible to extract from the surface of spruce needles is affected by the action of waste gases, and this may result in further consequences for the vital activity of the needle. With this problem in mind, we studied certain details of the distribution of the wax layers on the assimilation organs of the spruce. The first stage of the work covered the elaboration of the method of determination of the amounts of waxes on the surface of the needles. 2,5 g of whole dry needles were enclosed in a bell-shaped funnel, plugged with cotton wool, to filter out the impurities and the waxes were washed out by passing drops of 50 ml doses of ether flowing into a distilling flask placed under the funnel. After the ether has been distilled off and the flasks have been dried, the distillation residue is weighed. In these three extractions, up to 95 % of the total of extractable substances are extracted from dry needles by an eightfold extraction (graph on Fig. 1). If a greater number of repeated extractions should be applied, there will be a risk of extracting ether-soluble substances from the inside of the needles.

By this procedure we investigated the amounts of waxes on the surface of the needles of different ages (table III), and needles of different ages from different portions of the crown (graph in Fig. 2). With the age of the needles increasing, the amount of wax gradually declines. Very considerable differences have been ascertained between the amounts of wax on one-year needles in the top portion of the crown on the one hand, and the remaining portion of the crown on the other. Characteristic are the changes in the surface-wax coating during the year, as observed in two localities (graph in Fig. 3a, b).

Also on older needles secretion exhibits marked increases in May and July, and there is another less pronounced peak on the curve in October. These facts demonstrate the necessity of an exact delimitation of the time of drawing samples for comparative studies, as well as abiding by needles of the same age and same spot in the crown while taking the samples. In a space in which a series of 50 comparative samples of spruce needles was taken, processing of the samples revealed that the dispersion of values of the amounts of wax on the needles was substantially greater than the customary dispersion of values of other substances (such as mineral substances, amino acids, glycidic, and the like).

Das Vorkommen von Wachs auf den Fichtennadeln

Aus den vorangehenden Studien geht hervor, daß die von der Oberfläche der Fichtennadeln extrahierbare Wachsmenge durch die Wirkung der Rauchgase beeinflusst wird; dies kann die Lebenstätigkeit der Nadeln beeinträchtigen. Aus diesem Grunde untersuchte man einige Einzelheiten der Verteilung der Wachsschicht auf den Assimilationsorganen der Fichte. In der ersten Arbeitsphase erarbeitete man eine Methode zur Bestimmung der Wachsmenge auf der Oberfläche der Nadeln: 2,5 g trockener ganzer Nadeln wurden in einem glockenförmigen, mit einem Wattestöpsel geschlossenen Trichter zum Abfiltrieren von Unreinigkeiten, mit 50 ml Aetherdosen in einem untergestellten Destillationskolben durchtropft. Nach der Abdestillierung von Aether und Austrocknung der Kolben wird der Abdampfdruckstand gewogen. Bei diesen drei Extraktionen werden aus trockenen Nadeln bis 95 % der Gesamtmenge extrahierbarer Stoffe durch achtfache Extraktion (graphische Darstellung — Abb. 1) extrahiert. Bei einer größeren Anzahl wiederholter Extraktionen besteht die Gefahr, daß die im Aether löslichen Stoffe aus dem Innern der Nadeln mit extrahiert werden.

Durch diesen Vorgang wurde die Wachsmenge bei unterschiedlich alten Jahrgängen der Nadeln (Tafel III.) und unterschiedlich alten Jahrgängen von verschiedenen Kronenteilen (graph. Darstellung — Abb. 2) festgestellt. Die Wachsmenge senkt sich allmählich mit dem Alter der Nadeln; es bestehen sehr beträchtliche Unterschiede der Wachsmenge bei einjährigen Nadeln zwischen dem Gipfelteil der Krone und den übrigen Teilen. Änderungen der Oberflächen-Wachsschicht während des Jahres, die an zwei Lokalitäten beobachtet wurden (graph. Darst. — Abb. 3a, b), sind charakteristisch.

Auch bei älteren Nadeljahrgängen tritt offensichtlich eine höhere Ausscheidung

im Mai und Juli ein; ein weniger ausgeprägter Gipfel der Kurve ist im Oktober bemerkbar. Diese Tatsachen weisen auf die Notwendigkeit einer genauen zeitlichen Begrenzung der Probeentnahme für Vergleichsstudien und auf die Einhaltung desselben Jahrganges der Nadeln und der gleichen Stelle in der Krone bei der Entnahme hin. In einem Bestand, wo eine Serie von 50 vergleichbaren Fichtennadelproben entnommen wurde, zeigte es sich nach der Bearbeitung, daß die Streuung der Werte bezüglich der Wachsmenge auf den Nadeln wesentlich höher ist, als es bei der üblichen Streuung der Werte anderer Stoffe (z. B. der Mineralstoffe, Aminosäuren, Glyziden u. ä.) der Fall ist.

Les cires sur les aiguilles d'épicéa

Dans les études précédentes on a montré que le volume des cires que l'on peut extraire de la surface des aiguilles d'épicéa est influencé par l'action des gaz de fumées, ce qui peut avoir des conséquences ultérieures pour l'activité vitale des aiguilles. C'est pourquoi on a soumis à l'étude plus poussée certains détails qui sont en rapport avec la répartition de la couche cireuse sur les organes d'assimilation de l'épicéa. Dans la première phase du travail on a élaboré une méthode permettant de déterminer le volume des cires sur la surface des aiguilles: On a fait passer à travers 2,5 g d'aiguilles sèches entières, se trouvant dans un entonnoir en forme de cloche, fermé au moyen d'un bouchon d'ouate pour filtrer les impuretés, successivement des doses d'éther à raison de 50 ml que l'on recueillait dans un ballon à distillation, mis dessous. Après qu'on a séparé l'éther par distillation et séché les ballons on a pesé le résidu. En procédant à trois extractions mentionnées, on parvient à extraire des aiguilles sèches jusqu'à 95 p. 100 du volume total de matières, extractibles par extraction octuple (cf. le graphique sur la figure 1). En multipliant trop le nombre d'extractions réitérées on court le risque que l'on verra extraire les substances de l'intérieur des aiguilles, solubles dans l'éther.

C'est en adoptant le procédé mentionné qu'on vérifiait le volume des cires sur les aiguilles de différent âge (tableau III) et sur les aiguilles de différent âge, provenant de différentes parties de la cime (cf. le graphique sur la figure 2). Le volume des cires diminue successivement avec l'âge des aiguilles et on trouve des différences considérables en ce qui concerne le volume en cires sur les aiguilles d'un an prises au sommet de la cime et celles prises aux autres parties de la couronne. Ce qui est caractéristique, ce sont les modifications qui ont lieu dans le revêtement cireux superficiel dans le courant de l'année, comme cela a été suivi sur deux localités (cf. le graphique sur la figure 3a, b).

La sécrétion est apparemment plus importante également sur les aiguilles plus âgées aux mois de mai et juillet, tandis que le sommet de la courbe est moins marqué au mois d'octobre. Tous ces faits montrent qu'il est nécessaire pour les études comparatives de prélever des échantillons à des intervalles de temps exactement déterminés et qu'il faut faire attention à ce que les prélèvements soient effectués sur les aiguilles de la même année et sur les mêmes parties de la cime. Dans l'espace, où l'on a prélevé une série de 50 échantillons comparables d'épicéa on a pu voir, après le traitement, que la dispersion des valeurs, en ce qui concerne le volume des cires sur les aiguilles, est essentiellement plus grande que la dispersion habituelle des valeurs d'autres substances (par exemple des matières minérales, des acides aminés des glucides et ainsi de suite).

Adresa autorů:

Inž. Jan Materna, CSc., Ludmila Ryšková, prom. chem., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady

■ Súčasná rozloha a druhová skladba našich lesov sú výsledkom dlhovekých zásahov človeka do lesných biogeocenóz, ktoré sa v súhlase s panujúcou makroklimou formovali v poslednom období holocénu. Aj keď odhliadneme od cieľavedomých zásahov lesníkov, vplyv človeka na les bol v zemiach so starým osídlením, ako sú naše, iste veľmi veľký a jeho dosah si uvedomíme často až po podrobných výskumoch.

Štúdium zmien rastlinného krytu, poznávanie šírenia, sukcesie a utvárania areálov je náplňou historickej fyto geografie — epiontológie. Prístup epiontológie k riešeniu uvedených otázok je možný z niekoľkých smerov, vždy je však nutné opierať sa o poznatky nazhromaždené mnohými inými príbuznými disciplínami. Jednou z nemálo dôležitých pomocných disciplín historickej fyto geografie je i palynológia, a to predovšetkým svojim zameraním na analýzu fyto genných a minerogenných sedimentov. Výsledky peľových analýz rašelin, spraší a podobných sedimentov stali sa základným kameňom, na ktorom stoja dnešné naše vedomosti o postglaciálnych zmenách rozšírenia a druhovej skladby lesov na území strednej a severnej Európy. Pomocou peľovej analýzy sa odhaľujú postupne cesty, ktorými sa po oteplení a po ústupe ľadovcov uberali v holocéne nielen jednotlivé druhy našich lesných stromov, ktorých si peľová analýza donedávna predovšetkým všimala, ale aj celé spoločenstvá rastlín zo svojich refúgií, vysunutých mimo dosah vplyvov nepriaznivých prosperite taxónov s vyššími nárokmi na klimatické a pôdne podmienky.

Vďaka veľkému počtu prác, ktorými palynológia obohatila epiontologickú literatúru, sme dnes pomerne dobre informovaní o hlavných etapách postglaciálnej sukcesie našich lesných drevín, hlavne stromov. Dosiaľ zhromaždené výsledky predstavujú veľmi cenný materiál pre rekonštrukciu vegetácie v jednotlivých obdobiach holocénu, predsa by však boli žiadúce detailnejšie štúdie venované špeciálne poslednému obdobiu holocénu — subatlantiku. Celá problematika štúdia vegetácie uvedeného obdobia je tým dôležitejšia, že sa v ňom stále viac uplatňujú antropogénne vplyvy, ktoré svojimi dosahmi zatlačili na mnohých miestach vplyvy makroklimy ako jedného z rozhodujúcich faktorov sekulárnej sukcesie počas holocénu.

K veľkým zmenám druhovej skladby našich lesov dochádza však predovšetkým v poslednom období histórie antropogénnych vplyvov na les, v období cieľavedomého lesného hospodárstva, ktoré sa okrem iného vyznačuje umelým zavádzaním, siatím a sadbou určitých drevín na miestach, kde sa tieto druhy v predchádzajúcom období buď nevyskytovali, alebo len v nepatrnej miere. Aby

bolo možné vyvarovať sa chýb, ku ktorým v minulosti dochádzalo a ešte aj dnes dochádza, nutno vychádzať z poznania vlastností lesných biogeocenóz človekom neovplyvnených, vychádzať z poznania histórie ich vzniku a ich premien na umelé cenózy. Výskum dejín lesa získava tak okrem veľkého významu teoretického i význam praktický.

Tu však treba zvlášť zdôrazniť, že doterajší palynologický výskum rašelin bol orientovaný prevažne na poznanie sekulárnej sukcesie a pozornosť sa venovala predovšetkým veľkým rašeliniskám nezaujatých lesom. Spektrá z nich zobrazujú, ako bolo dokázané pozorovaniami mnohých autorov, zloženie lesov v širokom okruhu rašeliniska. Cenným prínosom pre lesnícke potreby môžu byť výsledky detailných rozborov vrchných vrstiev rašelinísk, predovšetkým malých, lesom zaujatých vrchovísk. Vznik a tvorba rašeliny je však viazaná na miesta s určitými vlastnosťami klímy, geologického podkladu apod., čím je dosah možnosti peľovej analýzy rašelin pre lesnícke potreby obmedzený.

Vychádzajúc z analógie tvorby rašeliny a organickej pokrývky lesných pôd, teda z postupného vrstvenia organickej hmoty, vyvstala otázka, či by nebolo možné peľovým rozborom uvedenej vrstvy prispieť k lepšiemu poznaniu mladšej histórie lesov. Veľká väčšina prác, ktoré sa zaoberajú touto problematikou, pochádza z pera nemeckých prírodovedcov a lesníkov (F i r b a s, H e s m e r, M o t h e s, T r a u t m a n n, W e r t h, S c a m o n i a i.). Úroveň týchto prác je rôzna a niet divu, že sa v nich stretávame aj s protichodnými závermi. U nás sa problematike peľových analýz surového humusu venovali dosiaľ len P a c l t o v á, K r i e s l a K r i ť o.

STUDOVANÉ ÚZEMIE

V predloženej práci sú uvedené výsledky získané peľovou analýzou surového humusu a vrchných minerálnych vrstiev lesných pôd v Jihlavských vrchoch, na území LZ Telč, LHC Javoříce, polesie Horní Dubénky, odd. 12, 25, 26 a 27, a polesie Řásná, odd. 48, 70, 94, 95, 102, 103.¹⁾

Uvedená oblasť je zaujímavá v niekoľkých ohľadoch. Predovšetkým je k dispozícii veľmi cenný archívny materiál, podľa ktorého možno sledovať zásahy do druhovej skladby lesov až od XVI. stor. a konfrontovať tak výsledky získané metódou peľovej analýzy s výsledkami získanými štúdiom archívnych dokladov.²⁾ Cenné výsledky sa dali očakávať i na základe ďalších skutočností: súčasná druhová skladba je tvorená z veľkej časti smrekom, kým v minulosti, ako to vyplýva z archívnych záznamov, prevládali tu lesy s prevahou smreka a jedle; i samotné hromadenie nadložného humusu, typické pre skupiny lesných typov, ktoré sa tu vyskytujú, umožňovalo zostaviť ilustratívne peľové diagramy.

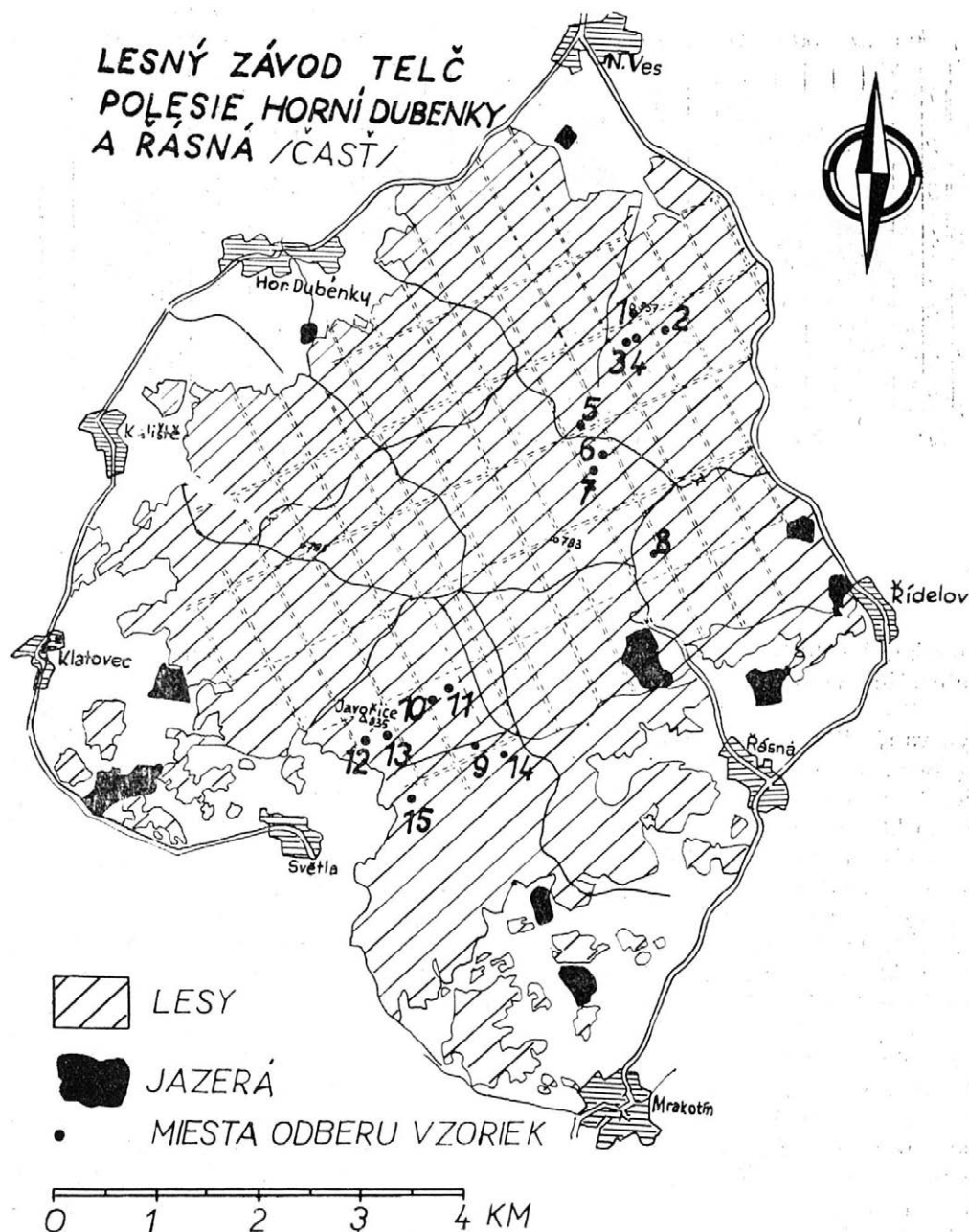
POUŽITÁ METÓDA

Opis použitých metód, ako aj kritické zhodnotenie problematiky použitia výsledkov peľových analýz surového humusu a vrchných minerálnych vrstiev lesných pôd sú uvedené v samostatnom pojednaní (K r i ť o 1958).

¹⁾ Výsledky analýz profilov z polesia Řásná budú uvedené v druhej časti tohto príspevku.

²⁾ Všetky údaje o zmenách druhovej skladby podľa písomných dokladov spracoval inž. J. Málek, CSc. Za poskytnutie tohto materiálu vyslovujem mu i týmto spôsobom vďaka.

LESNÝ ZÁVOD TELČ POŁĘSIE, HORNÍ DUBENKY A RASNÁ /ČASŤ/

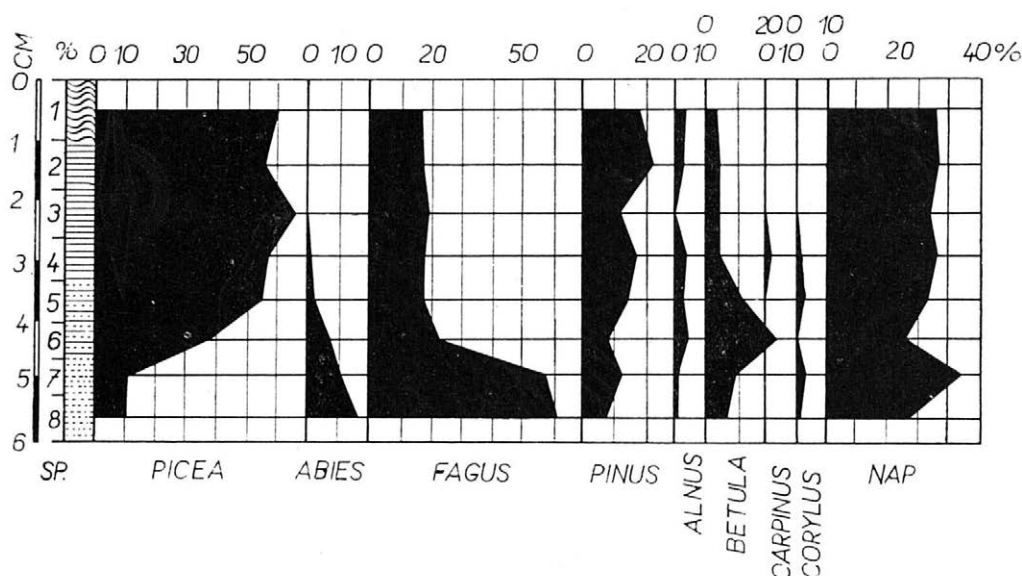


1.

OPIS A VYHODNOTENIE PELOVÝCH DIAGRAMOV

Porast 12 i; súčasná druhová skladba: sm 70, bk 30; VI. veková trieda.

Opis profilu nadložného humusu: výška — 6,0 cm, z toho 1,0 cm voľne uložené smrekové ihličie; 2,5 cm drvina z polorozpadnutého a polorozloženého



2.

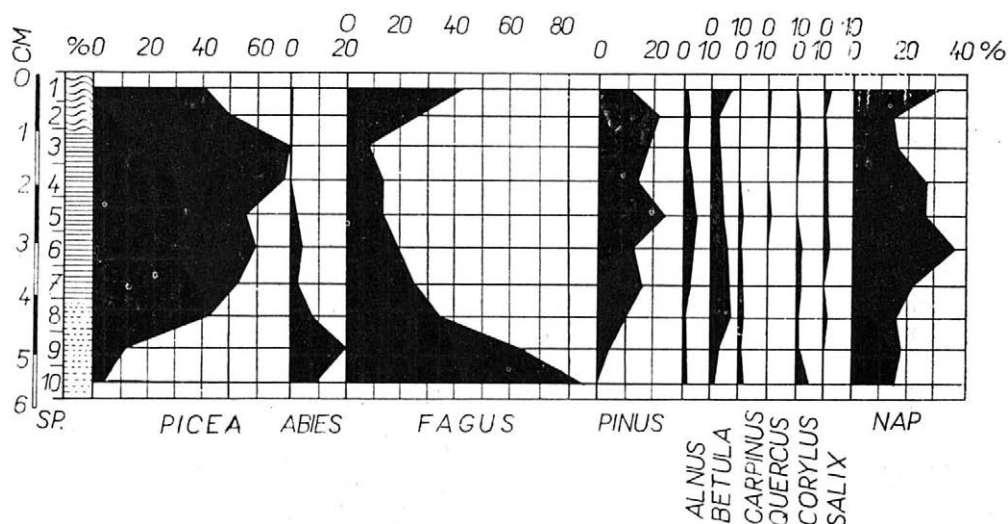
smrekového ihličia; spektrum 2—4; 1,2—1,5 cm mydát; spektrum 5—6; 1,5 cm minerálna vrstva; spektrum 7—8.

Podľa priebehu kriviek účasti peľu jednotlivých drevín i NAP možno analyzovaný diagram rozdeliť na dve jasne odlišné časti. Hranica medzi oboma vrstvami prebieha v oblasti spektier 5 a 6, kde dochádza k poklesu percentuálnej účasti peľu smreka, ktorý v horných piatich spektrách dominoval (54—65 %). V spektre 6 klesá účasť smrekového peľu na hodnotu 36,5 % a v bazálnych spektrách je už zastúpený len hodnotou 10 %. Účasť peľu buka se v horných piatich spektrách pohybuje medzi hodnotami 16,5 a 22,5 %, kým peľ jedle v prvých troch spektrách chýba a v ďalších dvoch sa objavuje len ojedinele (0,5 až 1,5 %). Tri bazálne spektrá sa vyznačujú dominantným uplatnením účasti peľu buka, ktorý dosahuje v spektre 8 hodnotu až 61 %. V týchto spektrách sa prejavilo zreteľné zvýšenie aj peľu jedle.

V prechodnej časti profilu je nápadne zvýšený podiel brezového peľu, čo by mohlo svedčiť o účasti brezy v porastnej skladbe v období prvých decénií súčasného porastu, kedy sa svetlomilná breza s rýchlejšim nástupom plodnosti mohla opadom peľu uplatniť skôr ako hlavné porastotvorné dreviny. V uvedenom profile nebola však v tejto prechodnej vrstve zaznamenaná zvýšená účasť peľu borovice a NAP, ktorých kulminačný bod indikuje v takýchto prípadoch holorub a nástup svetlomilných rúbaňových bylenných druhov ako po kvantitatívnej, tak aj po kvalitatívnej stránke.

Vrstvu nadložného humusu (cca 2,5 cm) tvorí opad zo súčasného bukovo-smrekového porastu. Nápadné zvýšenie účasti bukového peľu v bazálnych minerálnych vzorkách uplatňuje sa tu iste na úkor peľu ihličnanov, hlavne smreka a jedle, ktorý je veľmi rozrušený. Popri tom všetkom sa dá z diagramu usúdiť na vyššie zastúpenie buka v predchádzajúcej porastnej generácii, kedy bol buk spolu s jedľou hlavnou porastotvornou drevinou.

P o r a s t 1 2 i. Výška profilu: cca 6 cm, z toho 1,0 cm voľne uložené nerozpadnuté smrekové ihličie; spektrum 1; 3,0 cm čiernohnedý nadložný humus



3.

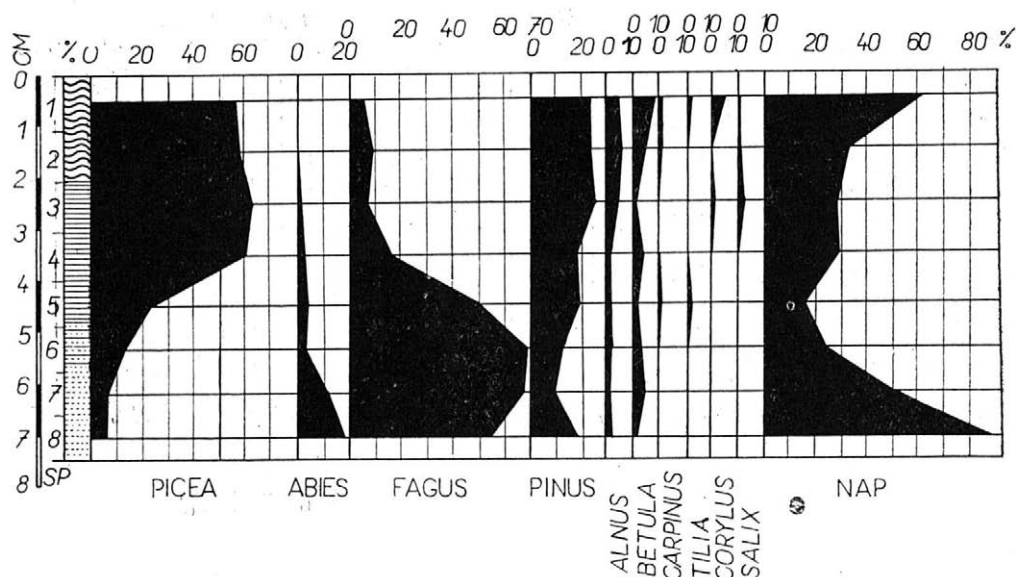
z rozloženého smrekového ihličia (vrstvička jasne oddelená od minerálnej vrstvy); spektrum 3—7; 2,0 cm sivá minerálna vrstva, spektrum 8—10.

Krivky účasti peľu hlavných drevín, teda smreka a buka, majú vcelku podobný priebeh ako v diagr. 1, s rozdielom povrchových spektier (1 a 2), kde sa uplatňuje väčšou mierou bukový peľ, ktorý pochádza z jedincov, nachádzajúcich sa v bezprostrednej blízkosti miesta odberu profilu. Percentuálna účasť smrekového peľu ustupuje v dôsledku toho na hodnotu 39 % a 48 %.

V spektrách zodpovedajúcich nadložnému humusu (1—7) dominuje peľ smreka, ktorého krivka nemá výrazný zlom k menšej účasti v niektorom bazálnom spektre. Z tejto skutočnosti môžeme usudzovať, že celá vrstva nadložného humusu vznikla sedimentáciou opadu zo súčasného porastu.

V bazálnej minerálnej časti profilu zvyšuje sa nápadne účasť peľu buka (až na 85 % v spektre 10) a jedle. Aj tu, podobne ako v predchádzajúcom prípade, možno zvýšenie účasti peľu buka pripísať čiastočne na úkor rozrušenia peľu ihličnanov.

Ako ukazuje nerušený priebeh kriviek účasti peľu smreka a buka, bez ich výrazného zlomu k menšej účasti, môžeme v oboch uvedených profiloch predpokladať neprerušujúcu sedimentáciu opadu a vytvorenie cca 4 cm vysokej vrstvy nadložného humusu behom doby zodpovedajúcej veku súčasného porastu (cca 120 rokov). Pomer medzi účasťou peľu buka a smreka v porastnej skladbe zodpovedá percentuálnej účasti peľu týchto drevín v spektrách z humusovej vrstvy, teda približne 1 : 3. Zo spektier, ktoré patria minerálnej vrstve, možno usudzovať na porastnú zmes tvorenú bukom a jedľou. Na vzájomný pomer účasti týchto drevín, ako aj na účasť smreka, nemožno dať jasnú odpoveď. Vzhľadom na veľké podhodnotenie jedle v spektrách oproti zastúpeniu tejto dreviny v poraste (Križo 1963) a konečne i vzhľadom na veľkú koróziu jej peľu v uvedených častiach profilu možno predpokladať vysokú, nad 50% účasť jedle v porastnej skladbe tohto miesta v dobe tvorby analyzovaných vrstiev.



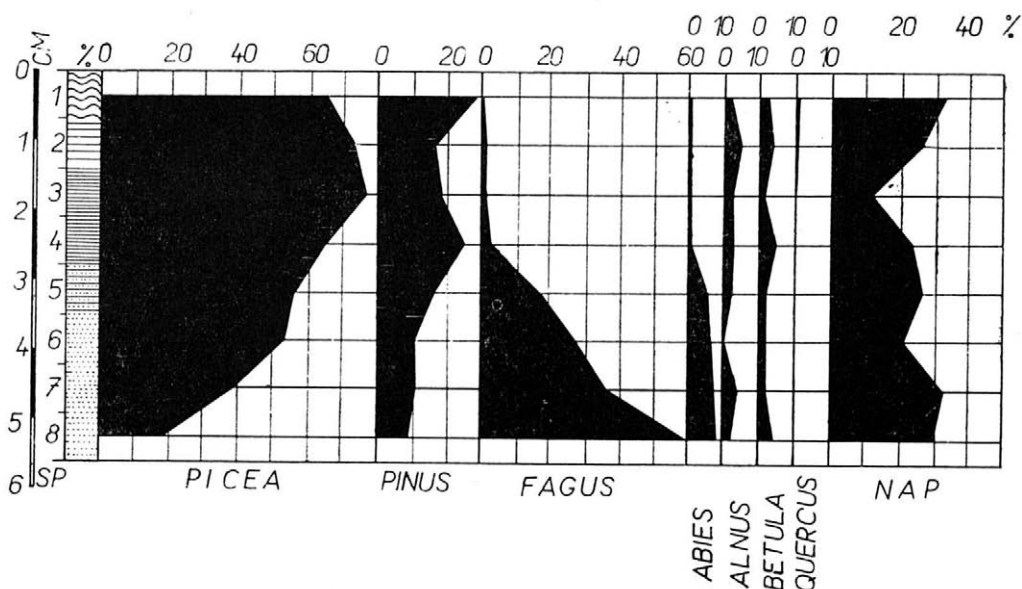
4.

Porast 25 b; súčasná druhová skladba: sm 100; III. vek. trieda.

Výška profilu: 7,5 cm, z toho 2,0 cm opad tvorený smrekovým ihličím a čiastočne bukovým listím, na povrchu s *Dicranum scoparium* a *Entodon schreberi*; spektrum 1—2; 3,0 cm vrstva z polorozpadnutého a polorozloženého smrekového ihličia prerastená kauloidmi machov, zreteľne odlíšená od vrstvy mydátovej; spektrum 3—5; cca 0,7 cm vrstva mydátu; spektrum 6; cca 1,8 cm vrstva minerálna; spektrum 7—8.

Vzorka bola braná asi 50 m od hranice s bukovým porastom (porast 25 m). Podobne ako v predchádzajúcich dvoch prípadoch možno i tu diagram rozdeliť podľa priebehu kriviek účasti peľu smreka a buka na dve časti. V hornej vrstve (sp. 1—4) prevláda peľ smreka (50—62 %), čo zodpovedá súčnému smrekovému porastu. Peľ buka v týchto spektrách pochádza zo susedného bukového porastu a rovnako tak aj cca 20 % účasť peľu borovice nutno pripísať na úkor blízkeho a ďalekého transportu. V bazálnej vrstve nadložného humusu (spektrum 5) sa už nápadne prejavuje účasť bukového peľu (51,5 %) a smerom dospodu, v mydátovej vrstve a vo vrstve minerálnej sa ešte zvyšuje. Vyššia účasť peľu jedle bola zaznamenaná v spektrách 7 a 8 (12,5—18,0 %), kým peľ smreka tu ustupuje až na hodnotu účasti 6,0 %. Účasť peľu borovice v bazálnych vzorkách mierne klesá. Počínajúc spektrom 5, ale hlavne v ďalších spektrách, bola zaznamenaná vysoká účasť spór papradorastov (až 84 % v spektre 8).

Na skladbe predchádzajúceho porastu se teda účastnili, podobne ako v predchádzajúcom prípade, buk a jedľa. Veľká účasť spór papradorastov by mohla indikovať pápradinový typ. Tento porast bol vystriedaný čistým smrekovým porastom, 5 cm vysoká vrstva nadložného humusu vznikla sedimentáciou opadu zo súčasného porastu, o čom svedčí plynulý priebeh kriviek účasti peľu, predovšetkým smrekového. V spektre 5, ktoré možno hodnotiť ako hraničné, uplatňuje sa pravdepodobne transport peľu zo susedných bukových porastov. Fáza medzi



5.

oboma „generáciami“ porastov, teda holina s rúbaňovou vegetáciou heliofytov, nie je v diagrame potvrdená zvýšenou účasťou NAP, prípadne peľu borovice.

Porast 26 b; súčasná druhová skladba: sm 100; IV. veková trieda.

Výška profilu: 5,5 cm, z toho 0,7 cm voľne uložené smrekové ihličie; spektrum 1; 2,0 cm vrstva z polorozpadnutého a polorozloženého smrekového ihličia; spektrum 2—4; 0,8 cm mydát; spektrum 5; 2,0 cm minerálna humózna vrstva; spektrum 6—8.

V hornej časti diagramu, v spektrách z nadložného humusu (1—5), má prevahu peľ smreka s maximom v spektre 3 (76,5 %). Smerom dospodu jeho účasť klesá rovnomerne a minimum dosahuje v spodnom spektre hodnotou účasti 17,0 %. Krivka účasti peľu borovice má dva nevýrazné vrcholy: v spektre 1 (28,0 %) a v spektre 4 (25,0 %). Smerom k bazálnym spektrám sa účasť peľu borovice znižuje až na hodnotu 9,0 % v spektre 8. Horná časť diagramu obsahuje peľ buka len sporadicky. V spektre 5 dosahuje už bukový peľ hodnotu účasti 17,0 % a smerom dospodu diagramu sa jeho účasť stále zvyšuje až k maximu v spektre 8 (60,0 %). Podobný priebeh má krivka účasti jedľového peľu s tým rozdielom, že jedľový peľ nedosahuje ani v bazálnom spektre hodnotu účasti 10 %; badať však i tak výrazný prechod medzi hornou a spodnou časťou diagramu. Peľ ostatných drevín sa vyskytuje v menšom množstve, bez výraznej indikačnej hodnoty kulminačných bodov kriviek v diagrame.

Zaujímavý je priebeh krivky účasti NAP s troma málo výraznými vrcholmi v spektre 1, 5 a 7. Výrazný je zlom v spektre 3 k minimu (11,0 %), ktoré súhlasí s maximom účasti smrekového peľu a potom hlavne maximum v spektrách 4 a 5, ktoré súhlasí s druhým maximom účasti peľu borovice a s ďalším nápadným zvýšením účasti peľu buka a ústupom účasti peľu smreka.

V spektrách, ktoré patria vrstve nadložného humusu, dominuje peľ smreka. Krivka jeho účasti neklesá ani v jednom spektre pod hodnotu 60 %, čo svedčí

o neprerušenej sedimentácii vrstvy padložného humusu. Časový úsek tvorby tejto vrstvy zodpovedá teda veku súčasného porastu. Obdobie holorubu predchádzajúceho porastu indikuje druhý kulminálny bod krivky účasti peľu borovice so súčasným nepatrným vzostupom účasti peľu brezy a jelše a vyrovnaním účasti NAP na úroveň účasti v spektre 1. Z priebehu kriviek možno usúdiť, že po holorube zostala zachovaná tenká vrstva nadložného humusu, ktorú indikuje vyššie opísané hraničné spektrum. Vrstvy mydatová a minerálna so spektrami 5—8 ukazujú na úplne odlišnú porastnú zmes s prevahou buka a primiešanou jedľou.

Zmeny druhovej skladby podľa údajov v archívnych dokladoch:

1952 — smreková monokultúra s potlačeným bukom,

1910 — holorub predchádzajúceho a vysadenie súčasného porastu,

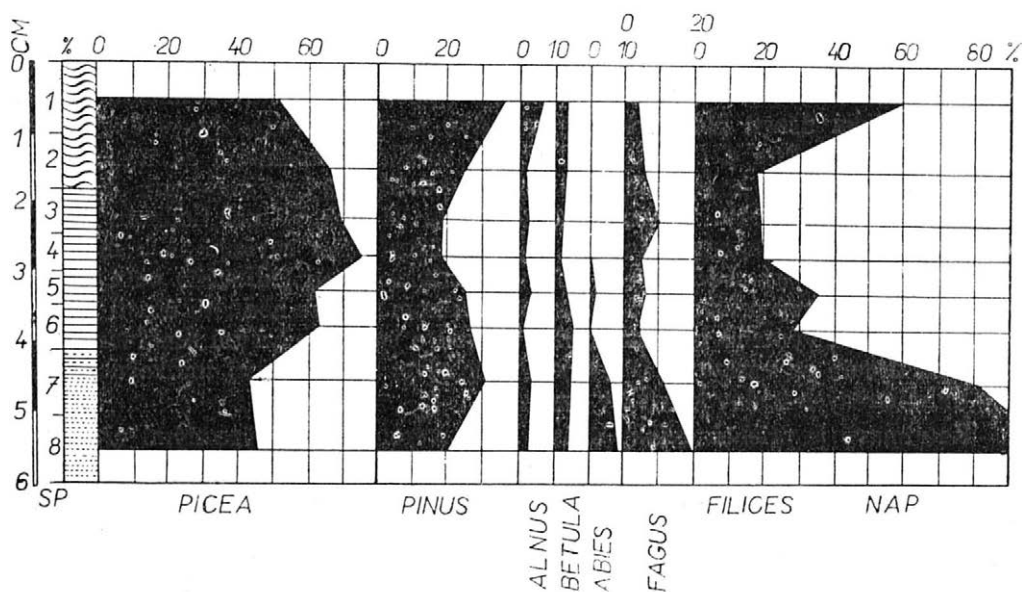
1884 — druhová skladba porastu podľa hmoty: bk 70, sm 15, jd 15.

Výsledky palynologických rozborov súhlasia teda s údajmi v archívnych dokladoch.

Porast 26 s; súčasná druhová skladba: sm 100; IV. vek. trieda.

Výška profilu: 6,0 cm, z toho 2,0 cm voľne uložené, nerozpadnuté smrekové ihličie; spektrum 1—2; 2,0 cm čiastočne rozpadnuté smrekové ihličie, voľne uložené, rázu drviny; spektrum 3—6; 2,0 cm minerálna vrstva; spektrum 7—8.

V šiestich spektrách, patriacich vrstve nadložného humusu, prevláda peľ smreka, ktorého účasť kolíše medzi hodnotami 50,0 % (sp. 1) a 77,0 % (sp. 4). V spektre 6 je peľ smreka zastúpený hodnotou 62,0 %. V bazálnych dvoch spektrách z minerálnej vrstvy klesá jeho účasť na hodnoty 42,5 % a 45,5 %. Účasť peľu borovice presahuje hodnotu 30 % v spektre 1 (35,5 %) a v spektre 7 (30,5 %); minimálne hodnoty účasti dosahuje v spektrách 3 a 4 (17,5 %). Krivka účasti bukového peľu má prvý vrchol v spektre 3 (9,5 %); inak sa pohybuje okolo hodnoty 5 % s výnimkou posledných dvoch spektier, kde bola zaznamenaná jeho zvýšená účasť (11,5 % a 19,5 %). Podobne je tomu aj s pe-



lom jedle, ktorý však v horných spektrách chýba a aj v spektrách bazálnych vystupuje jeho účasť len na hodnoty cca 5 %. Účasť NAP má prvé výrazné maximum v spektre 1 (59,5 %), druhé v spektrách 7 a 8 (81,0 % a 105 %), kde sa na zvýšení hodnoty podieľajú predovšetkým spóry papradín.

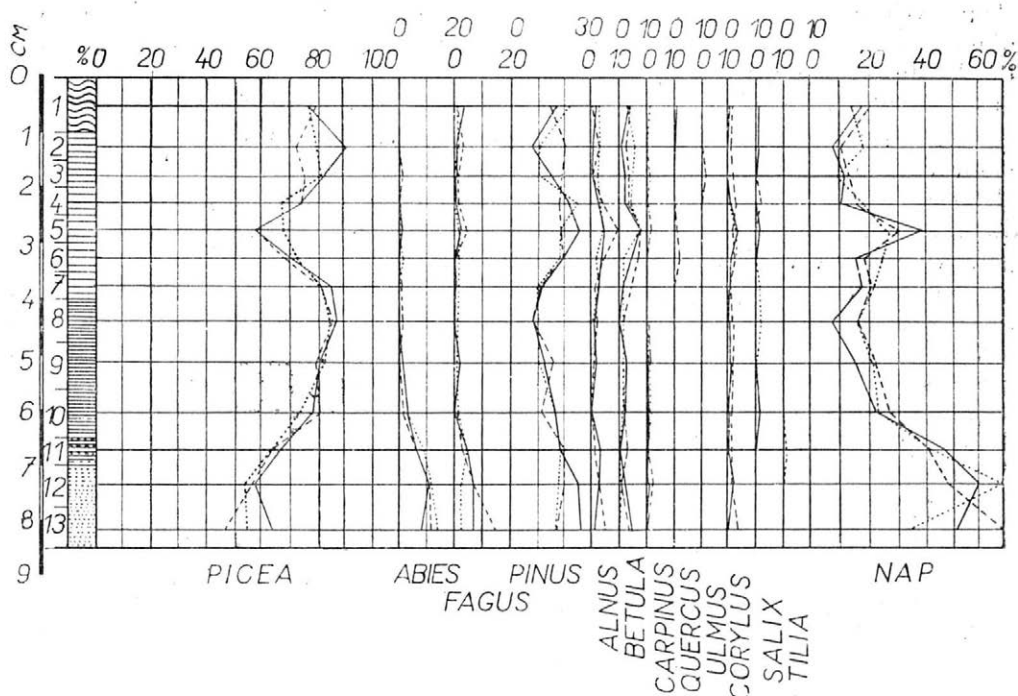
Vo vzorkách z nadložného humusu sú peľové zrná dobre zachované, v minerálnych vrstvách možno pozorovať rozrušenie peľu, najmä ihličnanov.

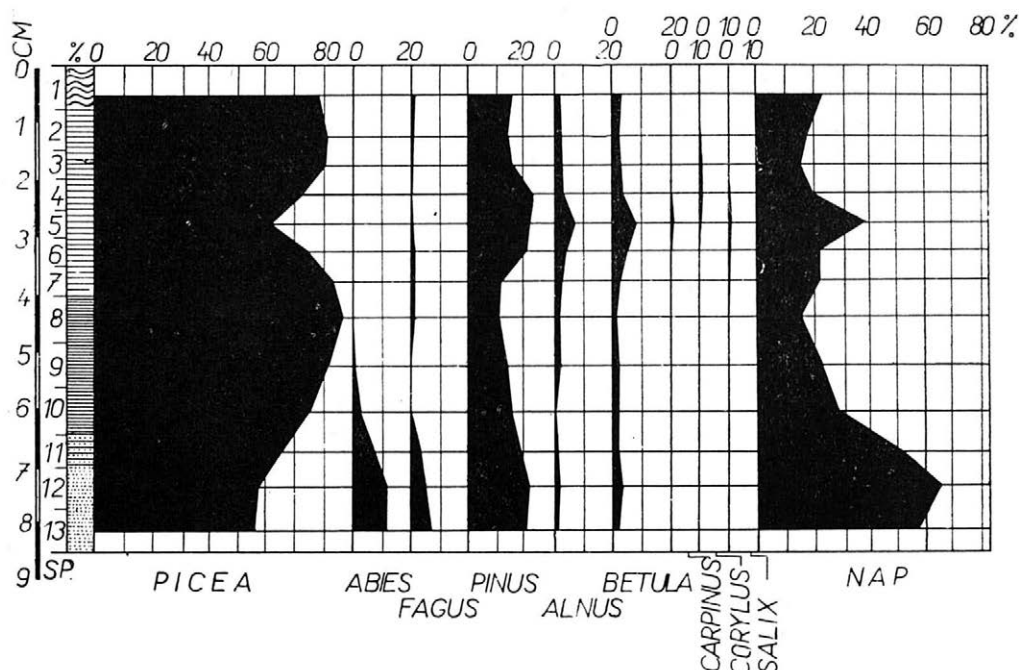
Vychádzajúc zo stratigrafie nadložného humusu a priebehu kriviek účasti peľu zistených taxónov drevín a NAP, možno obdobie tvorby vrstvy nadložného humusu považovať za zhodné s vekom súčasného porastu. Peľ, ktorý zodpovedá drevinám predchádzajúceho porastu, je uložený v minerálnej vrstve. Tu môžeme predpokladať, že sa na druhovej skladbe predchádzajúceho porastu podieľal smrek, ku ktorému bol primiešaný buk s jedľou. Vzhľadom na nevýrazné členenie diagramu a vzhľadom na to, že vzorky z minerálnej vrstvy obsahujú viac alebo menej rozrušené zrná a konečne i vzhľadom na problematickú indikačnú hodnotu spektier z minerálnej vrstvy nemožno určiť zastúpenie uvedených drevín v minulom poraste.

Porast 27 b; druhová skladba porastu: sm 100; IV. veková trieda.

Výška profilu: 8,5 cm, z toho 1,0 cm voľne uložené, nerozložené smrekové ihličie; spektrum: 1; 3,0 cm polorozpadnuté a polorozložené smrekové ihličie; spektrum 2—7; 2,5 cm tmavohnedá vrstva surového humusu bez prítomnosti zreteľných štruktúrnych elementov; spektrum 8—10; 0,5 cm mydát; spektrum 11; 1,5 cm sivá humózná minerálna vrstva; spektrum 12—13.

V tomto profile bola vykonaná kontrola správnej prípravy mikroskopických preparátov a na základe zostavenia spektier i presnosť v počítaní potrebného





8.

množstva AP. Zo všetkých trinástich vzoriek bolo pripravené po troch mikroskopických preparátoch a skoro zo všetkých bolo počítané po 200 AP (s výnimkou spektra 12 a 13, ktoré boli zostavené na základe napočítaných 100 AP). Pre každú sériu preparátov bol zostavený samostatný diagram a aritmetický priemer z týchto troch údajov je vyjadrený samostatne v diagr. 8.

Na všetkých troch kontrolných diagramoch (diagr. 7) majú krivky účasti peľových zŕn jednotlivých taxónov podobný priebeh v tom, že zlomy k vyššej alebo nižšej účasti peľových zŕn ležia v jednej úrovni, teda v rovnakých častiach diagramov. Zároveň môžeme však pozorovať väčšie alebo menšie rozdiely v účasti peľu v jednotlivých kontrolných spektrách.

Účasť smrekového peľu v spektre 1 kolíše v troch kontrolných spektrách medzi hodnotami 77,0 a 80,0 %. V oblasti spektier 2–4 majú krivky odlišný priebeh a dosahujú najväčší rozdiel v spektre 2 (17,5 %). V spektre 5, kde bolo zaznamenané prvé výrazné zníženie účasti smrekového peľu, kolíše jeho účasť medzi hodnotou 57,5 % a 67,5 %. Ďalšie zvýšenie účasti smrekového peľu má vo všetkých troch sériách vrchol v spektre 8. V ďalších spektrách má krivka vo všetkých troch sériách klesajúcu tendenciu a dosahuje minimum v spektrách 12 a 13.

Podobne by bolo možné analyzovať aj priebeh kriviek účasti iných drevín a NAP; vzhľadom na grafické vyjadrenie účasti spóromorf všetkých troch počítaní nie je nutný sprievodný text k diagr. 7 a možno sa zamerať na analýzu výsledného diagramu 8.

Diagram možno rozdeliť na štyri zreteľne odlišné časti. V horných štyroch spektrách dominuje peľ smreka s maximom v spektre 2 (81,5 %). Druhá časť so stredom v spektre 5 zaujíma oblasť zlomu krivky účasti smrekového peľu

k hodnote 61,2 %. Tomuto ústupu účasti smrekového peľu zodpovedá zvýšenie účasti peľu takých drevín, ako sú borovica (21,2 %), breza (6,2 %), jelša (7,3 %) a čo je dôležité i zvýšenie účasti NAP (37,2 %). V ďalšej časti diagramu, v spektrách 6—10, prevláda opäť peľ smreka s kulmináciou v spektre 8 (86,2 %). Účasť peľu ostatných drevín a NAP ustupuje. Bazálna časť diagramu, počínajúc spektrom 10, vyznačuje sa ústupom účasti peľu smreka a zvýšením účasti peľu buka a jedle, čiastočne i peľu borovice a význačnou kulmináciou krivky účasti NAP (63,8 % v spektre 12).

Vychádzajúc zo stratigrafie nadložného humusu a celkového priebehu kriviek účasti peľu jednotlivých drevín i NAP, vidíme, že cca 7 cm vysoká vrstva nadložného humusu vznikla sedimentáciou opadu z dvoch porastov časovo na seba nadväzujúcich. Viac ako 80 % účasť smrekového peľu v spektrách hornej a strednej časti diagramu svedčí o smrekovej monokultúre. Oblasť spektra 5 zodpovedá teda holorubu predchádzajúceho smrekového porastu. Tri bazálne spektrá (z mydatovej a z minerálnej vrstvy) ukazujú na zmiešaný porast tvorený smrekom, jedľou a bukom. Tu je však opäť, podobne ako pri predchádzajúcich diagramoch, ťažké určiť zastúpenie uvedených drevín v poraste, lebo korózia peľu, najmä ihličnatých drevín, znemožňuje presnejšie percentuálne vyjadrenie účasti peľu týchto drevín v uvedených spektrách, a preto je nutné považovať údaje, týkajúce sa spektrier 11—13, za približné. Vysoká účasť spór papradín v bazálnych vzorkách svedčí o odlišnom type fytocenózy s dominanciou papradín.

ZÁVER

V práci sú uvedené výsledky peľových analýz šiestich profilov nadložného humusu a vrchných minerálnych vrstiev lesných pôd zo štyroch oddelení poľesia Horní Dubénky LZ Telč.

Zaujímavé pri všetkých získaných peľových diagramoch je ich členenie na dve, prípadne na tri časti. V hornej časti, ktorá zodpovedá vrstve nadložného humusu, dominuje peľ smreka, ku ktorému sa v súhlase so súčasnou druhovou skladbou pridružuje niekedy (napr. diagr. 2) i peľ buka. Peľ uvedených taxónov pochádza z jedincov, nachádzajúcich sa v bezprostrednom okolí miesta odberu vzorky. V časti, ležiacej na rozhraní vrstvy nadložného humusu a vrstvy minerálnej, prejavuje sa nápadné zníženie účasti smrekového peľu a oveľa väčšie uplatnenie peľových zŕn buka a jedle. Účasť peľu posledne menovaných drevín sa smerom do spodu diagramu ešte zvyšuje a maximum dosahuje v spektrách z minerálnej vrstvy. Vo vyššie uvedenej prechodnej časti profilov bola vo väčšine prípadov zaznamenaná vyššia účasť peľu borovice, prípadne brezy a jelše a taktiež i NAP. Na základe priebehu krivky účasti smrekového peľu v spektrách z nadložného humusu bez výrazných zlomov k menšej účasti peľu uvedeného taxónu môžeme prepokladať, že uvedená vrstva sedimentovala neprerušene a že teda obdobie jej tvorby zodpovedá veku súčasného porastu.

Časť diagramu s výrazným znížením účasti peľu smreka a zvýšením účasti peľu borovice, brezy, jelše a NAP ukazuje na obdobie holorubu predchádzajúceho porastu. Peľ z tohto porastu, ako aj peľ z jedincov stromov rastúcich v okolí miesta odberu vzorky v starších obdobiach, je zhromaždený v minerálnej vrstve. S ohľadom na vznik a povahu tejto vrstvy nemožno zodpovedajúcim spektrám pripísať taký význam pri hodnotení druhovej skladby, ako je tomu pri spektrách z vrstvy nadložného humusu (pozri K r i ž o 1958, 1964).

Na diagr. 7 a 8 môžeme na základe zníženia účasti smrekového peľu od

спектра 1 к спектру 3 а jeho ďalšieho zvýšenia smerom dospodu predpokladať, že predchádzajúci porast tvoril z veľkej časti smrek; vrstvu nadložného humusu teda v tomto prípade tvorí opad z jedincov dvoch „generácií“ porastov s prevahou smreka.

Došlo dne 4. 6. 1965

Literatúra

1. Firbas F.: Nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I, II. 1949, 1952, Jena G. Fischer. — 2. Križo M.: Poznámky k použití peľovej analýzy pri štúdiu mladších dejín vývoja lesa. 1958, Biológia, r. 13 (11), str. 854-868. — 3. Križo M.: Opad a transport peľu lesných stromov. I. Opad peľu jedle (*Abies alba* Mill.) 1963, Sborník VŠZ v Brně, řada C, spisy fakulty lesnické, str. 189-206. — 4. Križo M.: Palynologický výskum pokryvného humusu a vrchných minerálnych vrstiev lesných pôd (Kritická štúdia o možnostiach využitia na príklade Jihlavských vrchov). 1964, kand. dizert. práca, VŠZ, lesnická fakulta, Brno. — 5. Križo M.: Opad a transport peľu lesných stromov. II. Opad peľu smreka (*Picea excelsa* Linky), borovice lesnej (*Pinus silvestris* L.) a buka lesného (*Fagus sylvatica* L.). Sborník VŠZ v Brně, řada C, spisy fakulty lesnické, str. 277-288. — 6. Málek J.: Bučiny v Rožtýnské oboře u Telče. 1955, Sborník VŠZ v Brně, řada C, spisy fakulty lesnické, str. 103-128. — 7. Málek J.: Zbytky přirozených lesů ve vyšší poloze Jihlavských vrchů. 1956, Sborník VŠZ v Brně, řada C, spisy fakulty lesnické, str. 1-19.

Пыльцевоаналитическое исследование сырого гумуса из лесов Иглавских холмов (I. часть)

В работе приводятся результаты пыльцевых анализов шести профилей сырого гумуса и верхних минеральных слоев лесных почв из четырех отделений лесничества Горни Дубенки лесхоза Телч.

Интересно то, что все приобретенные пыльцевые диаграммы разделяются на две или на три части. В верхней части, соответствующей слою сырого гумуса, доминирует пыльца ели, к которой согласно современному видовому составу примыкает иногда (например диаграмма 2) и пыльца бука. Пыльца таксонов происходит от особей, находящихся в непосредственной близости к месту, где взяты образцы. В той части, которая лежит на границе сырого гумуса и минерального слоя, очень резко проявляется снижение участия пыльцы ели и наоборот повышается участие пыльцевых зерен бука и пихты. Участие пыльцы выше указанных древесных пород на диаграмме в направлении вниз диаграммы еще увеличивается и достигает максимума в спектрах из минерального слоя. В выше приведенной переходной части профиля в большинстве случаев было определено большее участие пыльцы сосны или березы и ольхи как и NAP. На основании кривой участия еловой пыльцы в спектрах из сырого гумуса без резких переходов к меньшему участию пыльцы приведенного таксона можно предполагать, что приведенный слой укладывался непрерывно, и что период его создания отвечает возрасту современного насаждения.

Часть диаграммы, с выразительным снижением участия пыльцы ели и с повышенным участием пыльцы сосны, березы, ольхи и NAP, указывает на период сплошной рубки у предшествующего насаждения. Пыльца из этого насаждения, также как и пыльца отдельных деревьев, растущих поблизости мест, где были образцы отобраны в старших периодах, накоплена в минеральном слое. Принимая во внимание возникновение и характер этого слоя, нельзя соответствующим спектрам придавать такое значение при оценке видового состава, как спектр из слоя сырого гумуса (Криžo 1958, 1964).

У диаграммы 7, 8 можно на основании снижения участия пыльцы ели от спектра № I к спектру № 3 и ее дальнейшее повышение в направлении вниз предполагать, что предшествующее насаждение большей частью состояло из ели; и это значит, что сырой гумус создан опадением отдельных деревьев двух «generаций» насаждений с перевесом ели.

The Pollen Analytical Investigation of Raw Humus in the Forest Stands of Jihlava Hills (Part I)

The paper includes results of pollen analyses for six raw-humus profiles and upper mineral layers of forest soils coming from four compartments of the forest district Horní Dubénky, Forest Plant Telč.

In all of the pollen diagrams obtained, of interest is their division in two, or three, parts. In the upper part, which corresponds to the raw-humus layer, spruce pollen is dominating with occasional occurrence of beech pollen, in accordance with the existing generic representation (see, e. g., Diagr. 2). The pollen grains of the above taxa come from the individuals growing within the closest vicinity of the place of sampling. In that part located between the raw-humus and mineral layers a marked decrease in the occurrence of spruce pollen is found, while representation of beech and fir pollen grains increases to a large degree. Pollen occurrence of the latter species, downwards the Diagram, shows a rising tendency reaching its maximum value in the spectra from the mineral layer. In the higher portion of the intermediate profile part, higher amounts of pollen grains for the pine, or for the birch and alder, just like for NAP, were recorded in the majority of cases. Taking the march of the curve for spruce pollen representation in the raw-humus spectra, which being without any marked changes for a smaller pollen-grain occurrence in the given taxon, as the basis, we may assume for the layer in question to have sedimented without interruption; consequently, the period of its formation corresponds to the age of the existing stand.

The part of our Diagram showing a marked decrease in spruce pollen occurrence with an increase in pine, birch, alder, and NAP pollen grains points to a period of clearcutting in the foregoing stand. Pollen grains coming from this stand, just like those from the individual trees having grown during older periods in the vicinity of the sampling place, have accumulated in the mineral layer. With respect to the origin and nature of this layer it is not possible, when evaluating composition of species, to attribute to corresponding spectra the same significance as to those from the raw-humus layer (Křížo, 1958, 1964).

In Diagram 7, 8, on the basis of spruce-pollen reduction from spectrum No. 1 to spectrum No. 3 and of further rise in the pollen downwards, the foregoing stand may be assumed to have largely been constituted by the spruce; accordingly, the raw-humus layer in this case has been formed by sheddings coming from individuals of two "generation" stands where the spruce was predominating.

Pollenanalytische Erforschung von Auflagehumus der Wälder von Jihlavské vrchy (I. Teil)

In der Arbeit sind Ergebnisse von Pollenanalysen von sechs Profilen des Rohhumus und von oberen mineralischen Schichten der Waldböden aus vier Abteilungen des Waldreviers Horní Dubénky, Forstbetrieb Telč aufgeführt.

Bei allen gewonnenen Pollendiagrammen ist interessant ihre Gliederung auf zwei, bzw. drei Teile. Im oberen Teil, der der Schicht von Rohhumus entspricht, dominiert der Pollen der Fichte, zu dem sich im Einklang mit derzeitiger Artenstruktur manchmal (Diagram 2) auch Pollen der Buche beifügt. Der Pollen der angeführten Taxone entsteht von den Individuen, die sich in der unmittelbaren Probenentnahme-Stelle befinden. In dem Teil, der an der Abgrenzungslinie zwischen Rohhumus und der mineralischen Schicht liegt, zeigt sich eine auffallende Verminderung der Anwesenheit von Fichtenpollen und viel mehr die Behauptung der Pollenkerne von Buche und Tanne. Die Anwesenheit von Pollen der zuletzt genannten Holzarten steigert sich noch in der Richtung zu dem unteren Teil des Diagramms und sie erreicht das Maximum in Spektren der mineralischen Schicht. In dem obenangeführten Übergangsteil der Profile wurde in den meisten Fällen eine höhere Anwesenheit des Pollens der Kiefer, bzw. der Birke und der Erle, sowie auch NAP festgestellt. Auf Grund der Durchlaufkurve der Anwesenheit des Pollens der Fichte in den Spektren aus Rohhumus ohne markante Brüche zur kleineren Anwesenheit des Pollens vom angeführten Taxon kann man voraussetzen, daß die angeführte Schicht ununterbrochen sedimentierte und daß ihr Gestaltungszeitraum dem derzeitigen Bestandesalter entspricht.

Ein Teil des Diagramms mit einer markanten Verminderung der Anwesenheit von Fichtenpollen und mit einer Erhöhung von Anwesenheit des Pollens der Kiefer, der Birke, der Erle und NAP weist auf den Zeitraum des Kahlhiebes des vorigen Bestandes hin. Der Pollen aus diesem Bestand, sowie auch der Pollen der in der Umgebung von Probeentnahme wachsenden Einzelstämme in älteren Zeitschnitten, ist in der mineralischen Schicht versammelt. Mit Rücksicht auf die Ent-

stehung und Charakter dieser Schicht kann man nicht den entsprechenden Spektren solche Bedeutung der Artenstruktur zuschreiben, wie bei den Spektren der Schicht mit Rohhumus (Križo 1958, 1964).

Bei dem Diagramm 7, 8 können wir auf Grund der Verminderung von Fichtenpollenanwesenheit vom Spektrum Nr. 1 bis zum Spektrum Nr. 3 und ihrer weiteren Erhöhung in der Richtung nach unten voraussetzen, daß der vorige Bestand vom überwiegenden Teil aus Fichte gebildet wurde; die Rohhumusschicht wird in diesem Falle durch Abfall von Individuen zweier „Generationen“ von Beständen mit Überzahl der Fichte gestaltet.

Adresa autora:

Inž. Milan Križo, CSc., Lesnická fakulta VŠZ, Brno

PRÍSPĚVEK K PROBLEMATICE OZELEŇOVÁNÍ POUŽITÍM SLAMĚNÝCH (MULCHOVÝCH) POKRYVŮ V KOMBINACI S POSTŘIKEM BITUMENOVÝMI EMULZEMI

V oboru lesnickotechnických meliorací a hrazení bystřin, vzhledem k značnému rozsahu a významu úkolů a možnostem jejich finančního a kapacitního zajištění, je sledována možnost využití některých moderních technologií a jejich aplikace za účelem zlepšení a zlevnění navrhovaných opatření a jejich následné údržby. Problematika ozeleňování síjí do ochranné vrstvy slámy s bitumenovým postříkem poutá v tomto směru naši pozornost již od počátku roku 1964. Studium literatury jsme se seznámili s výsledky a s možnostmi různých variant této metody dosaženými zejména v USA, NSR, Švýcarsku a Rakousku. V souvislosti s předpokládanou aplikací a vzhledem k současným možnostem mechanizace zaujaly nás zejména výsledky dosažené v NSR, v oblasti vodohospodářského úřadu města Kempen. Zde byla provedena přímá aplikace v oboru hrazení bystřin. Byla ozeleňována staveniště objektů na bystřinách, rozsáhlá šterkoviska v inundačních územích bystřin po jejich směrových korekcích a neplodné půdy v kombinaci s výsadbou stromů. Ekonomický efekt se ve všech případech uvádí jednoznačně jako velice uspokojivý. Metoda eliminuje nutné zakládání mezidoponíí humózních zemín, popř. jejich těžbu, dále nákladnou dopravu na místo spotřeby, často na těžko přístupné lokality neplodných půd a rozprostírání. Této metody ozeleňování bylo použito na půdách bez humusové vrstvy, v některých případech na prakticky zcela sterilních podložích, jakými jsou např. šterky v inundacích nebo lícni plochy hlubokých silničních zářezů o značných sklonech apod.

Vysokokapacitních mechanismů a speciálních mulchových směsí připravovaných průmyslově např. v USA a v NSR nebylo v těchto případech, tj. v podmínkách lesnickotechnických meliorací a hrazení bystřin, použito, neboť jde většinou o menší až malé plochy, často velmi rozptýlené a mnohdy obtížně přístupné.

Aplikace v našich poměrech se navrhuje podle teoretického rozboru a získa-

ných informací ve všech polohách, kde nadmořská výška a délka vegetačního období dovolují dostatečný vývoj travních porostů. Je to v českých zemích asi do 880 m n. m., na Slovensku asi do 1030 m n. m. Doba síje, i když s možnými odchylkami nebo místními výjimkami, by byla od počátku května do poloviny října. Aplikace je možná i na značně strmých svazích, kde se slaměná vrstva zajistí proti sesutí použitím lepivějších bitumenových emulzí (s přídavkem latexu) nebo se upoutá drátem a kolíky.

Z uvedeného vyplývají některé konkrétní možnosti využití, a to např. k ozeleňování obnažených povrchů výkopů a násypů po výstavbě objektů hrazení bystřin a lesních cest (významné i z hlediska estetického a krajinného v národních parcích, rezervacích apod.) v místech, kde chybí humusová vrstva nebo je velký erozní splach, dále k zakrytí rozsáhlých šterkovisk v bystřinných perimetrech zejména našich flyšových oblastí, ve vhodně volených případech k zajištění svahů koryt vodních toků a bystřin, u půdních sesuvů a u strží pro urychlené eliminování nebo omezení plošné eroze.

S přihlédnutím k možnostem a rozsahu použití v podmínkách lesnickotechnických meliorací u nás lze předpokládat, že by nebylo hospodárné zabývat se vývojem vysokokapacitních pojízdných mechanismů, pokud by nebyla reálně zajištěna a plánem podložena možnost jejich dostatečného využití.

V současné době probíhají ověřovací experimentální akce v oblasti Krkonoš a ve Východoslovenském kraji, jež konají závody lesnickotechnických meliorací Státních lesů, a plánuje se využití metody při asanaci odvalů po těžbě radioaktivních surovin v oblasti Jáchymova.

Pro tyto akce byl vypracován směrný technologický postup, který bude prověřován a upřesňován. Prověřovány budou rovněž ekvivalentní materiály naší výroby. Na akce bude zpracována normální projektová dokumentace.

a) Síje travního semene do slámy se koná i na půdní povrch bez humusové vrstvy, povrch musí být urovňán, tj. zbaven hrubých nerovností, a je výhodné, je-li tvořen drobnějšími částicemi;

b) na půdní povrch se rozprostře vrstva kratší slámy (nejlépe řezaná a lisovaná) v tloušťce 8—12 cm a v množství 2—4 t/ha (optimálně 2,5 t/ha), tento slaměný (mulchový) pokryv se pokládá ručně, zcela volně, postupně v pruzích o šířce 1—1,5 m, za přísušku se slaměná vrstva může lehce pokropit;



1. Detailní záběr z postřiku bitumenovou emulzí. Ozeleňuje se sterilní šterkovisko

c) do rozprostřené slámy se volně ručně vysévá směs travního semene a umělého hnojiva v množství 40 g travního semene a 40 g umělého hnojiva na 1 m², oba materiály jsou předem smíchány ve stejnorodou směs;

d) po skončení síje každého jednotlivého pruhu se ihned koná postřik bitumenovou emulzí v množství 0,4—0,5 l/m², zředěnou tak, aby obsah bitumenu (asfaltu) byl max. 26 %, čehož se dosáhne obvykle ředěním továrního výrobku vodou na místě v poměru 1 : 1;

e) v dalším roce po výsadbě se doporučuje jednorázové přihnojení umělým hnojivem v množství 400 kg/ha.

Předpokládá se, že nejpozději do 1 měsíce se vytvoří souvislý travní porost, který je třeba po 3 měsících pokosit. Zalévání síje je nutné jen za velkých přísušků nebo na půdách velmi propustných, ovšem vždy s přihlédnutím ke stavu porostů.

HMOTY

Stelivová sláma s kratším vláknem, nejlépe lisovaná nebo vázaná v balících (55 Kčs/q).

Bitumenové emulze: EAS — asfaltová emulze — 52 % bitumenu (380 Kčs/t), EAL — asfaltová emulze — 52 % bitumenu a 15 % latexu (1000 Kčs/t).

Asfaltové emulze typu EAS a EAL československé výroby jsou podle sdělení výrobce (Chemické závody čs.-sov. přátelství, n. p., v Záluží u Mostu, závod Paramo Pardubice) svými vlastnostmi ekvivalentní osvědčeným výrobkům používaným v NSR (Colas H a Colas V + 15 % latexu). Závod Paramo vyrábí tyto emulze ve své provozovně v Úvalech u Prahy. Emulze má omezenou trvanlivost, max. 14 dní ode dne výroby. Později dochází k zpětnému oddělování jednotlivých složek, z nichž je sestavena. Výrobce dodává emulzi pouze od dubna do října až listopadu (emulze obsahuje vodu a byla by mrazem poškozena) v barelech o obsahu 200 l jako rychlozboží do stanice určené odběratelem. Emulze se před použitím na pracovišti ředí vodou v poměru 1 : 1, takže konečný obsah bitumenu je asi 26 %.

Postřikem slaměné vrstvy emulzí se dosáhne jednak slepení slaměné vrstvy, čímž se tato stává odolná proti splachu a proti působení větru, jednak se vrstva hnědě až černohnědě zbarví, což je výhodné z mikroklimatického hlediska, neboť tmavý povrch lépe absorbuje sluneční svit. Předpokládá se, že některé komponenty emulze mají stimulační význam pro růst trávy.

Toxické účinky emulzí jsou stejné jako u ekvivalentních výrobků z NSR. Mírná toxicita zředěné emulze však nemá praktický vliv na klíčivost semene a emulze není ani škodlivá svou hydrofobní účinností, neboť možnost obalení celého semene emulzí (zabránění přístupu vody k semeni) je velmi málo pravděpodobná vzhledem k jeho výsevu do vrstvy slámy. Emulze po nástřiku pokryje povrch slaměné vrstvy, do jejího nitra pronikne zcela sporadicky a do půdy se dostane



2. Slaměná vrstva se zaschne bitumenovou emulzí a s trsy rašící trávy několik dní po vysetí

3. Stav ozelenění po 4 měsících. Je již vytvořen travní porost, který zcela zahladil stopy staveniště. Snímky dr. Forster

prakticky nejdříve asi tak za dva měsíce, po započetí rozkladu slámy.

Pro rozstřikování lze použít ručních postřikovacích přístrojů o obsahu 22 l dodávaných výrobním družstvem Drupol v Praze (257 Kčs); výrobce upraví postřikovače podle konzistence emulze a doporučí efektivní způsob čištění.

Pro vlastní výsev je třeba použít vhodných travních druhů, a to jak z hlediska technického, tak provenienčního; při experimentálních výsevech se počítá s využitím technické směsi, schválené MZLH a dodávané Krajskými zemědělskými nákupními a zásobovacími podniky v tomto složení: jilek italský 6 %, bojínek luční 10 %, kostrava luční 30 %, ovsík vyvýšený 15 %, srha laločnatá 5 %, kostrava červená 10 %, vičenec 20 %, komonice 4 %. Semeno se vysévá z ruky, jeho cena činí 2100 Kčs/q.

Přihnojení při výsadbě i po roce se provede Thomasovou moučkou, nejlépe granulovanou (26 Kčs/q).

I. Spotřeba hmot na 100 m²

Hmota	Množství na 100 m ² v q	Celkem Kčs
Stelivová sláma	0,250	15,12
Emulze EAS	0,400	16,72
Travní semeno	0,040	88,00
Umělé hnojivo	0,040	1,00
Benzín čistící (čištění postřikovače)	0,040	2,80
Celkem	0,770	123,64

Rekapitulace přímých nákladů:

mzdy	27,00 Kčs,
hmoty	123,00 Kčs,
celkem náklady na 100 m²	150,00 Kčs.

ROZPOČET

Podle předpokládané technologie byly orientačně stanoveny náklady rozborovou položkou podle platné rozpočtové soustavy a za použití vhodných výkonových norem.

Předpokládá se, že na vlastní pracovní výkon (bez dopravy hmot na pracoviště, ředění emulze a případnou přípravu staveniště) spotřebuje pracovník (dělník) celkem 6,26 normohodin na 100 m² v celkové hrubé mzdě 26,71 Kčs.

Navržený postup ozeleňování pomocí slaměných pokryvů s bitumenovým postřikem bude možno rozsáhle přizpůsobovat podmínkám použití. Zejména volba druhu semene může přinést zlevnění a technické zlepšení, otázkou zůstává, do jaké míry bude možno do semena trav přidávat semena dřevin, a to jak stromů, tak keřů. Na pokusných plochách bude vyzkoušeno použití dalších hmot pro vytvoření základního pokryvu, a to zejména rašeliny, lesní hrabanky, odpadové dřevěné vlny, pilin apod.

Literatura: 1. Forster P.: Die Rolle des Bitumens in der Wiederbegrünung von Baustellen und Ödflächen. 1964, Bitumen, Teere, Asphalt, Pecher u. verw. Stoffe, r. 15, č. 2, str. 7-11. — 2. Forster P.: Bitumenrasen- ein neues Begrünungsverfahren in der Bewährung. 1964, Bitumen, r. 86, č. 5, str. 28-33. — 3. Forster P.: Das Bitumenverfahren — Ein Erfahrungsbericht über ein neuartiges Begrünungsverfahren. 1964, Wasser und Boden, r. 16, č. 12, str. 406-408. — 4. Schiechl H. M.: Die Saat auf Stroheckschicht, eine Methode zur raschen Befestigung von Böschungen. 1964, Allg. Forstztg., r. 75, č. 5-6, str. 51-54. — 5. Schiechl H. M.: Merkblatt für Grünverbauung. 1952, Forstliche Bundesversuchsanstalt, Innsbruck.

Inž. Jiří Tipl, Vývojové pracoviště lesního hospodářství, Praha

DOUDA V. A KOL.: MECHANIZAČNÍ PROSTŘEDKY LESNICKÉ. 1965, PRAHA

Lesnícké fakulty dostávají po dlhom čase komplexné dielo ako vysokoškolskú učebnicu s najnovšou problematikou lesníckych mechanizačných prostriedkov. Rozsiahla vedecko-výskumná činnosť umožnila autorom popri ich pedagogickej práci zakotvenie významných poznatkov v tomto kvalitnom diele, ktoré spĺňa všetky požiadavky dobrej učebnej pomôcky.

Rozsiahla látka je rozdelená do 12 kapitol, z ktorých prvá uvádza stručný prehľad dosiahnutých výsledkov a smery výskumu a vývoja na úseku mechanizácie v pestovaní lesa, celej ťažobnej činnosti, lesných stavbách, v lesotechnických melioráciach i v pridruženej výrobe. Zdôvodňuje sa tu potreba stálych kvalifikovaných pracovných síl na obsluhu a údržbu výkonných a vhodných mechanizačných zariadení.

V druhej kapitole preberané motorové vozidlá sú rozdelené na cestné a terénne (nekoľajové) a na koľajové. V prvej skupine sú opísané kolesové i pásové traktory a nákladné autá, koľajové motorové vozidlá ako predmet druhej skupiny sú opísané len stručne i vzhľadom na ich malé praktické použitie.

V tretej kapitole ide o mechanizačné prostriedky pre semenárske a pestebné práce. Mechanizácia semenárskych prác je rozdelená do častí o zbere semena zo stojacich stromov a zo zeme, ďalej o jeho doprave a rôznej úprave. Mechanizácií prípravy pôdy sa venuje veľká pozornosť a pri mechanizácii plošného spracovania pôdy sa preberajú kypriče a rôzne typy radličiek. V častiach o mechanizácii škôlkárskych prác je podrobný opis sejacích, škôlkovacích a sadiacich strojov, ďalej techniky a bezpečnosti pri práci a len malá pozornosť je venovaná samotným

pestebným mechanizmom pre čistky, pre-rezávky a vyvetvovanie vzhľadom na ich praktické rozšírenie. V závere kapitoly je stručná zmienka a rezkovači na topologové rezky.

Na začiatku IV. kapitoly je uvedené pôsobenie síl pri elementárnom prerezávaní dreva podľa Timeho teórie, chýbajú tu však závery Deševého a Voskresenského, ktorí túto teóriu ďalej rozpracovali. Ďalšia časť je venovaná rezacím a hobľovacím refaziám používaným na motorových pilách v prevádzke. Po formálnej stránke je potrebné zjednotiť názvoslovie rezacích (str. 192-194) a sekacích (str. 654) refazí, lebo je to ten istý typ. V ďalšom sú roztriedené motorové pily podľa rôznych hľadísk, opísané sú ich funkčné časti a samostatne jednotlivé typy. Na záver je uvedený krátky opis údržby motorovej a rezacej časti, ďalej pomôcky pre stínku motorovými pilami a problematika mechanizovaného spílovania je zakončená opisom ťažobných kombajnov. Na konci tejto kapitoly je prehľad prenosných odvetvovacích mechanizmov.

Kapitola o odkôrňovaní má šesť častí. Prvá je venovaná najrozšírenejšiemu mechanickému odkôrňovaniu, druhá a tretia časť opisuje chemické a biologické odkôrňovanie v rozsahu, ktorý zodpovedá praktickému použitiu, rozsiahla štvrtá časť je venovaná odkôrňovacím mechanizačným prostriedkom, v piatej sa preberá umiestenie odkôrňovacích strojov s návaznosťou na priestorové a technologické riešenie skladov a skladových prác a obsahom záveru kapitoly ako jej šiestej časti je bezpečnosť práce pri mechanizovanom odkôrňovaní.

V šiestej kapitole sú opísané mechanizačné prostriedky na štiepanie a sekanie

dreva a sú rozdelené na štiepačky s priamočiarovratným horizontálnym a vertikálnym pohybom a ďalej na refazové, rotačné a hydraulické štiepačky. Podobne je spracované i sekanie dreva stabilnými a prevoznými sekačkami na haluzinu, ako aj sekačky štiepikov, určených na výrobu celulózy.

Mechanizačné prostriedky na skracovanie a rozvoz na skladoch dreva sú predmetom siedmej kapitoly. V prvej časti sú typy skracovačiek rozdelené do troch skupín, a to refazové pily, z ktorých sa na skladoch používajú na priečne prerezávanie elektrické, ďalej vibračné pily, ktoré sú ojedinile inštalované v drevárskych závodoch a len zriedka sa využívajú, a hlavnú skupinu tvoria skracovacie súpravy, ktorých rezným orgánom je okružný pilový list. Ďalej sa tu opisuje úzkokolažová doprava s príslušenstvom, dopravníky a elevátory. Samostatnú časť mohli tvoriť skracovacie, kubikovacie a triediace súpravy, ktoré ako poloaautomatické alebo plne automatizované predstavujú najnovšiu techniku na skladoch dreva a tvoria ucelené komplety v linkách na rozrez, meranie, rozvoz a triedenie dreva.

Mechanizačné prostriedky na približovanie dreva sú opísané v ôsmej kapitole. Najprv sú uvedené definície procesu dopravy dreva od pňa po odvozné miesto a rozobraný je aj koeficient ťažného odporu f . Celá kapitola sa ďalej delí na šesť častí: V prvej je opísané lano, v druhej pracovné náradie, v tretej technika práce s lanom a pracovnými pomôckami, v štvrtej sa poukazuje na začiatky používania traktora a na perspektívu traktorového približovania, v piatej časti lanovkové a traktorové navijaky a zdôvodňujú sa ich parametre a v šiestej časti sa opisujú lanovky a ich použitie v lesníctve. Táto časť obsahuje trasovanie lanoviek, druhy podpier, statické výpočty lanoviek, kotvenie nosných lán, opis stavby a jednotlivých typov lanoviek. Táto kapitola po prvýkrát v našej literatúre súborne zhrňuje problematiku použitia lanoviek v lesnom hospodárstve, ktorá bola doteraz roztrieštená v niekoľkých publikáciách.

Mechanizačné prostriedky na nakladanie a odvoz dreva sú predmetom deviatej kapitoly. Jej prvá časť sa zaoberá nakladaním a skladaním dreva s príslušnými mechanizmami od najjednoduchších až po najvýkonnejšie, v druhej časti sú zahrnuté poznatky o odvoze dreva ako najviac mechanizovanej fáze v procese

ťažobnej činnosti a posledná časť preberá stručne používanie vagónov pri doprave dreva úzkorozchodnou lesnou železnicou. Táto kapitola je spracovaná logicky, je doplnená vzorcami, tabuľkami a grafmi, takže podáva komplexný pohľad na celú problematiku.

V desiatej kapitole sú opísané mechanizačné prostriedky, ktoré sa používajú alebo by sa mohli používať pri lesných stavbách. Popri ich stručnom opise sú udané ich hlavné technické parametre a niekde i empirické vzorce na výpočet výkonnosti strojov a odporov zemin. I keď sú tu uvedené skoro všetky bežné mechanizmy, ktoré by sa mohli využívať pri lesných stavbách, chýba stručná charakteristika vhodnosti toho-ktorého mechanizmu na špecifické práce v lesnom hospodárstve.

V jedenástej kapitole sú zahrnuté stroje pre poľnohospodársku, pridruženú drevársku a ostatnú pridruženú výrobu a uvedené sú niektoré vybrané stroje bežné v poľnohospodárstve, drevárskom priemysle, poľovníctve, rybárstve a včelárstve.

So vzrastajúcou mechanizáciou v lesnom hospodárstve sa stáva otázka udržania schopnosti prevádzky jednotlivých mechanizmov čím ďalej aktuálnejšou. Tomuto problému je venovaná dvanásť kapitola o údržbe, ktorá sa zaoberá mechanizačnými prostriedkami na ostrenie rezných nástrojov, zariadeniami na údržbu a opravu motorových vozidiel a plánovaním údržby mechanizačných prostriedkov a hlavne vozového parku.

I keď táto kniha vyšla v pomerne malom náklade (1300 výtlačkov), iste sa dostane do rúk i pracovníkom výskumu a lesníckej praxe, kde je už dávno hľadaná najmä pre jej súbornosť. V tejto súvislosti však treba pripomenúť, že je na škodu veci, keď neobsahuje (alebo len veľmi stručne) technológiu práce a najmä praktickú použiteľnosť jednotlivých mechanizačných zariadení. Zo stanoviska slovenskej lesníckej terminológie je škoda, že IX. kapitola nebola ponechaná v slovenčine, lebo by to bolo prispelo k obohateniu slovenských lesníckych technických termínov.

Publikácia má 670 strán, 580 obrázkov, 37 tabuliek a množstvo vzorcov a grafov. Viazaná je v celoplátne a stojí 57 Kčs. Je bohato a kvalitne ilustrovaná, pracovali na nej poprední českí a slovenskí vysokoškolskí pracovníci, čo zaručilo jej vysokú úroveň.

MAGYAR PÁL: ZALESŇOVANIE MAĎARSKEJ NÍŽINY I.—II. (ALFÖLDFÁSÍTÁS I.—II.). 1960, 1961, BUDAPEST

Publikácia je výsledkom dlhoročnej výskumnej činnosti autora a kolektívu vyznačných odborníkov, ktorí spracovali z publikácie päť kapitol. Cieľom knihy je zhrnúť a dať lesníkom všetko, čo je užitočné a potrebné vedieť v súvislosti s Maďarskou nížinou a jej zalesňovaním.

Prvý diel tvorí všeobecnú a popisnú časť publikácie; pozostáva z deviatich kapitol. V prvej kapitole autor podrobne rozoberá význam zalesňovania Maďarskej nížiny najmä z ekonomického, klimatického, vodohospodárskeho a zdravotného hľadiska. Presvedčivo a konkrétne dokazuje, že na Maďarskej nížine je mnoho takých plôch (najmä piesočnatých, zasolených, močiaristých, ale aj iných), ktoré by sa najekonomickejšie dali využiť iba zalesnením. Podľa autora by sa postupným zalesňovaním všetkých takýchto plôch dalo dosiahnuť, že Maďarsko, ktoré viac ako 50 % potrebného dreva importuje za cenné valuty, by nemuselo drevo vôbec dovážať.

V druhej kapitole je podrobne popísaný geologický vývoj a vytváranie Maďarskej nížiny, ktorá sa z hľadiska geomorfologického rozdeľuje na 26 oblastí.

V ďalších kapitolách (III a IV) sú spracované hydrologické a klimatické pomery Maďarskej nížiny. Na základe literárnych prameňov je tu podrobne rozvedená história regulácie riek, ako aj odvodňovacích prác. Presvedčivo je dokázaná nesprávnosť názoru, že regulácia riek a odvodnenie Maďarskej nížiny zmenilo tam aj podnebie, ktoré sa stalo suchším. Odvodňovanie nepôsobilo priamo ani na zasolenie pôd. Soľné pôdy totiž existovali už aj predtým ako skryté. Škodlivé soli sa po odvodnení dostali do vyšších vrstiev pôdy, ktoré sa takto stali zjavnými soľnými pôdami. Za negatívny následok odvodnenia a regulácie sa môže považovať zníženie hladiny spodnej vody. Práve v tomto je podľa autora príčina zmenšenia výmery dubových porastov, ktorých prirodzená obnova je tu veľmi sťažená, a preto je často potrebné vykonať premeny. Uvedené platí aj pre naše dubové porasty v oblasti Východoslovenskej nížiny, kde sa práve v súčasnosti robí rozsiahla vodohospodárska úprava.

V kapitole o klimatických pomeroch sa podrobne rozoberajú a vyhodnocujú jednotlivé klimatické činitele (tlak vzduchu,

viator, teplota pôdy a vzduchu, vlhkosť a vyparovanie, zrážky atď.) a robí sa z nich záver, dôležitý z hľadiska zalesňovania.

Piata kapitola je venovaná opisu a vyhodnoteniu pôdných pomerov Maďarskej nížiny. Pôdne typy podľa Pála Stefánovitsa sú charakterizované takto: pôdy typologicky nevyvinuté (štrkovité pôdy, viate a humózne piesky, aluviálne pôdy), hnedé lesné pôdy, sivé lesné pôdy, glejové pôdy, čiernozeme, soľné pôdy a rašelinové pôdy. Zalesňovanie, najmä voľba drevín a spôsob výsadby na týchto pôdach závisí; od reliéfu, terénu, hladiny spodnej vody, zrnitosti zloženia pôdy, obsahu CaCO_3 , soli a sódy v pôde, hrúbky úrodnej vrstvy a od stupňa zamokrenia. Pre zalesňovanie jednotlivých pôdných typov sa odporúčajú vhodné dreviny. Kapitolu napísal Járó Zoltán.

Šiesta kapitola zahrnuje floristický opis Maďarskej nížiny. Na základe historických dokumentov je tu podrobne opísaný vývoj odlesnenia Maďarskej nížiny. V ďalšom sú rozvedené jednotlivé floristické oblasti. Zdôrazňuje sa tu, že posúdenie stanovíšť bez vyhodnotenia výsledkov pôdneho a fytocenologického prieskumu je dnes nepredstaviteľné. Nájdeme v tejto kapitole aj veľmi cenný a podrobný opis jednotlivých drevín a krovin, dôležitých z hľadiska zalesňovania tejto oblasti. Neuvádzajú sa však vyvinuté rastlinné spoločenstvá Maďarskej nížiny.

V siedmej kapitole nájdeme cenologicko-systematický prehľad lesných spoločenstiev a hlavných lesných typov Maďarskej nížiny. Kapitolu napísal Rezső Sóó.

Osmá kapitola pojednáva o proveniencii lesného osiva. Opisujú sa tu výsledky niektorých provenienčných pokusov, uskutočnených v zahraničí. (Výsledky provenienčných pokusov borovice sosny v Likavke sú citované podľa T. Šťastného). Otázka proveniencie lesného osiva sa navrhuje riešiť na fytocenologických základoch tak, aby sa semeno zbieralo a používalo podľa lesných typov. Uvádzajú sa aj platné smernice proveniencie semena v Maďarsku.

Posledná kapitola prvého dielu je venovaná otázke arborét a introdukcie

cudzokrajných drevín. Sú opísané a vyhodnotené arboréta Gödöllő, Szarvas, Vácrotót, Erdőtelek, Alcsút a lesopark Tengelice.

Druhý diel tvorí aplikovanú časť publikácie. V desiatich kapitolách nájdeme tu opis všetkých vyskytujúcich sa stano-
vištných typov Maďarskej nížiny, ako aj podrobné pokyny na ich zalesňovanie.

Prvá a najrozsiahlejšia kapitola je venovaná otázkam zalesňovania piesočnatých pôd. Veľmi cenné a zaujímavé sú lesnícko-historické časti tejto kapitoly. Z citovaných historických dokumentov sa dozvieme o snahách panovníkov a iných spoločenských činiteľov podporovať zalesňovanie piesočnatých pôd najmä zo zdravotných, strategických a hospodárskych dôvodov. Vysoko sa v publikácii oceňuje práca priekopníkov zalesňovania pieskov, najmä však práca R. Feistmantela, J. Hubenyiho, N. Illéssa a F. Kissa. Význam fytoecologického prískumu pre zalesňovanie pieskov sa potvrdzuje výskumom koreňového systému rastlinných indikátorov piesočnatých pôd. Korene týchto indikátorov, ktoré sú aj pekne vyobrazené, dosahujú značnú, až dvojmetrovú hĺbku a dobre charakterizujú takto aj hlbšie uložené pôdne vrstvy. Autor uvádza aj rastlinné asociácie pieskov, ako aj podrobné pokyny na ich zalesňovanie.

V druhej kapitole hovorí o zalesňovaní zasolených pôd. Podrobne sú tu opísané rôzne spôsoby triedenia soľných pôd. V tabuľkovom prehľade nájdeme výskyt jednotlivých typov soľných pôd s návrhom vhodných drevín, prípravy a meliorácie pôdy, spôsobu zalesňovania a obhospodarovania výsadiel na soľných pôdach. Dôležitý je záver, že na soľných pôdach všetky pestebné opatrenia majú smerovať k tomu, aby sa zlepšila vlhová bilancia pôdy.

Veľmi úspešne je spracovaná tretia kapitola o zalesňovaní v inundačnom území. Zalesňovanie na týchto pôdach sa odporúča vykonať s jesennom obdobím po celoplošnej príprave pôdy. Zaplavované pôdy sa majú využívať na pestovanie topoľov a vrb. Až do zapojenia kultúry treba pôdu sústavne celoplošne kultivovať alebo vykonávať poľnohospodársku medziúžitku. Vyslovuje sa i názor, že v týchto lesoch, ktoré zaberajú cca 4 % lesnej plochy Maďarska, je možné vy-
pestovať až 20 % celkovej drevnej produkcie. Kapitulu napísal Koltay György.

Kratšia štvrtá kapitola pojednáva o zalesňovaní rašelinových pôd, najmä v oblasti Hanságu. Predpokladom úspeš-

ného zalesňovania rašelinových pôd s vysokou hladinou spodnej vody (nad 60 cm) je vytváranie záhrobcov, kým na plochách s hrubšou vrstvou rašeliny je to jej premiešanie a ílovitou minerálnou vrstvou. Hlavnými drevinami podľa ubúdajúcej výšky hladiny spodnej vody sú: vrbá biela, jelša čierna a šedivá, domáce topole, topoľ 'marilandica' a 'serotina'.

Piata kapitola pojednáva o zalesňovaní zavlažovacích systémov. Podrobne sú rozvedené pôdne pomery na depóniách hlavných kanálov, ako aj okolo rozdeľovacích a odvodňovacích kanálov. Na stredne ťažkých pôdach, kde nie je nebezpečie zamokrenia, odporúčajú sa pestovať euroamerické topole, na vlhších pôdach dub letný, na mokrych vrby a jelša, na najsuchších depóniách agát a na zasolených pôdach oliva česká. Kapitulu napísal Tóth Béla.

Šiesta kapitola je venovaná otázke ochranných lesných pásov. V tejto kapitole nájdeme historický prehľad a výsledky zakladania vetrolamov v SSSR, v Maďarsku, v Nemecku, v Rumunsku, v Bulharsku, v Dánsku a v USA. Vyhodnocuje sa aj hniezdový spôsob zakladania vetrolamov rozpracovaný akademikom Lysenkom. Na konci kapitoly sú uvedené všeobecné smernice pre zakladanie ochranných lesných pásov v Maďarsku.

V siedmej kapitole sa hovorí o výsadbe stromov, hlavne o zakladaní výsadiel na pastvinách, od čoho — v spojení s melioráciou pôdy — sa očakáva podstatné zvýšenie trávnej produkcie. Uvádza sa, že na pastvinách chránených lesnými pásmi v oblasti VS Püspökladány sa zvýšila váha trávy o 9 %, obsah vitamínu C o 108,5 %, bielkovín o 144,4 %, škrobu o 85,2 % a váha sušiny o 67,8 %.

Otázke premien a prevodov je venovaná ôsma kapitola, ktorá by si zaslúžila aj podrobnejšie spracovanie, keďže lesnícky výskum dosiahol pri riešení tohto problému pekné výsledky. Na praktické uskutočnenie premien a prevodov nájdeme rôzne návody podľa toho, v akom stave je pôda pod lesným porastom.

Deviata kapitola rozoberá otázky výchovy porastov na nížine. Podrobnejšie sú rozvedené spôsoby výchovy najmä v mladínach duba letného, euroamerických a domácich topoľov, agát, jaseňa, vrby, orecha čierneho a olivy českej.

Posledná kapitola pojednáva o mechanizácii zalesňovania. V nej nájdeme opis a návod na použitie mechanizmov pre prípravu pôdy, vykonanie zalesňovania a ošetrovania, ako aj pre ostatné lesopesteb-

né práce. Z grafov uvedených v tejto kapitole je zrejmé, že podiel mechanizovaných prác v pestebnej činnosti značne stúpol v posledných rokoch aj v Maďarsku. Kapitulu napísal László Rimler a László Bakkay.

Hodnotiac celkový prínos knihy pre

lesné hospodárstvo treba len ľutovať, že chýbajú v nej niektoré výsledky výskumu dosiahnuté v poslednom čase v Maďarsku (napr. premeny a prevody, chemické ničenie buriny atď.). No, aj tak môžu z nej čerpať pracovníci rovnako z praxe, ako aj z výskumu.

Inž. Štefan Kohán, Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen, pracovisko Košice

Podepsáno k tisku 3. 5. 1966.

VÝZKUM V OCHRANĚ LESŮ

Ochrana lesů je dnes podrobně studovaným oborem a předmětem výzkumu především ve všech zemích s vyspělejším lesním hospodářstvím. Všude se snaží při stoupajícím nedostatku dřeva zamezit ztrátám na této cenné surovině. Největší pozornost se věnuje u nás i v cizině katastrofálním zjevům abiotického a biotického původu.

Včasná informovanost o kalamitních škůdcích a chorobách a o jejich podstatě doma i v cizině umožní včasnou prognózu nebezpečí, a tím včasnou přípravu účinné obrany. U nás je naše lesnická veřejnost včas informována o těchto zjevech běžnou poradní službou a ročními příspěvky o stavu této otázky evidenčním oddělením lesnického výzkumu v českých zemích i na Slovensku, a to tradičně téměř po celou dobu naší státní samostatnosti. Postupně je tato služba stále zdokonalována. Jsou to např. zprávy o výskytu a prognóze lesních škůdců a chorob v Lesnické práci (1966, str. 180—183) a v Lesnickém průvodci (1965) VŮLHM. Také je nutno vyzvednout rychlou vzájemnou informovanost, která vyplývá z každoroční výměny zpráv o škůdcích a chorobách v rámci RVHP. Rozesíláme do všech lidově demokratických států přehledy o stavu škůdců a dostáváme od nich analogické odpovědi. Mnohé zprávy přicházejí opožděně za rok 1965 s prognózou na rok 1966. Doposud máme zprávy z NDR, v časopise NSR jsou zmínky o škůdcích v NSR.

Tak je možno si dnes ověřovat, že na nebezpečí mnišky v roce 1965 s prognózou na rok 1966 upozorňují nejen zprávy od nás, ale i z Polska a Rakouska. Na výskyt silných žírů *Epinotia diniana* v Krušnohoří a možnost výskytu na naší straně nás upozorňují zprávy z NDR a o významu tohoto škůdce svědčí práce ze Švýcarska a ze Slovenska.

Otázka kůrovce je v oblasti areálu smrku stále živá, ale nedosahuje ani zdaleka rozměrů kalamity po druhé světové válce. Na jedli, která trpí obalečem jedlovým a průvodními škůdci i chorobami, upozorňují Poláci výskytem ve Svätokrižských horách.

Všimneme-li si borovice lesní, vidíme, že má v roce 1965 svá centra hmyzích kalamitních zjevů v borových oblastech severního Německa, Polska, SSSR i jinde, které jsou daleko více ohrožovány kalamitními žíry než u nás, a že tam nebezpečí být i v menší míře stále trvá, zatímco u nás nevystupuje do popředí. Také běžná borová sypavka je v této epidemické epoše předmětem studia v mnoha státech nejen u nás, ale např. v Maďarsku, SSSR aj. Modřín v horských polohách ve Švýcarsku trpí žíry *Epinotia diniana*, zatímco u nás škodí tato housenka na smrku (Slovensko, Krušné hory).

Listnáče jsou poškozovány především v oblastech s vysokou převahou jednotlivých dřevin (např. dubů), tj. v teplejších oblastech. Jde o gradaci bekyně velkohlavé na jižním okraji naší republiky, v přilehlých oblastech Maďarska i jinde. Kalamitně se rovněž vyskytují listožravé housenky různých pídalek a obaleče dubového, a to nejen u nás, ale i v sousední cizině.

U buku upozorňují z Německa na žíry štetconoše *Dasychura pidibunda*. Grafioza zmiňovaná z Německa dále trvá. Korní nekrotický mizotok a slizotok na listnáčích je znám z Německa, Dánska i odjinud.

Otázka škůdců a chorob topolů je stále podrobně sledována nejen u nás, ale i v západně a východní Evropě, u našich sousedů i dále. Přesto se vyskytuje řada nerozřešených otázek. A tak bychom mohli poukázat na shodné problémy naše, sousedních i vzdálenějších států u dřevin, jejichž areály zasahují do více států. Proto je velmi důležitá včasná informovanost a vědecká spolupráce, kterou třeba dále intenzivně rozvíjet, a využívat podmínek, jež máme v rámci spolupráce lidově demokratických států i v rámci celosvětovém.

Toto tematické číslo Lesnického časopisu shrnuje část výzkumu za poslední leta, kterým se rozlišují a doplňují dosavadní poznatky z ochrany lesů. Ve fytopatologii je to sdělení o zjištění dosud u nás nepozorované rakoviny spojené s výskytem houby z rodu *Hypoxylon* ve výsadbě topolů *Populus marilandica* a o upozornění na obdobný zjev v Severní Americe (Kalandra). Příspěvek Ing. Uroševiče vnáší světlo do světového zmatku o rakovinách na topolu. Popisuje se zde experimentálně doložená rakovina působená nově popsanou bakterií *Erwinia cancerogena* Uroševič. Další autoři (Jančařík, Blatný) upozorňují na dosud u nás nepovšimnutou metlovitost semenáčků borovice lesní v našich lesních školkách. Pozornost zaslouží dosud přehlížená nová nekróza spojená s mizotokem na bucích, která se jistě vyskytuje a šíří i na ostatních dřevinách (Štefančík, Leontovych). Obtížná otázka odumírání našich jedlí především po holozírech obaleče jedlového na Slovensku je řešena příspěvkem Ing. Heško v souvislosti s výskytem václavky. Naše doubravy v lužních lesích a pahorkatinách jsou stále ohrožovány holozírem různých housenek, především píďalek, a otázka prognózy žíru je stále živá. Tohoto problému se dotýká příspěvek Ing. Mrkvy. Škody vznikající v našich rozsáhlých borových oblastech, kde se množí borové souše a prosvětlují koruny stromů vedly k podrobnému prostudování biologie, sesterské generace a možnosti obrany u lýkohuba borového (Šrot). Použití vhodných herbicidů je stále ožehavou otázkou. Ing. Kudela a Ing. Šrámek proto postupně prověřují možnosti aplikace nových přípravků v lesních školkách. V tomto čísle podávají zprávu o výsledku pokusů s nově dováženým Alipurem, který by se mohl uplatnit i v lesním provozu.

Na závěr je uveden pětijazyčný slovník nejdůležitějších termínů z ochrany lesů, jenž má být pokusem o sjednocení cizojazyčné terminologie, podkladem k další terminologické diskusi i pomocníkem pro překladatele a při četbě zahraniční odborné literatury.

Doufáme, že toto tematické číslo Lesnického časopisu přispěje k prohloubení orientace našich čtenářů o současném stavu a pokroku v ochraně lesů.

Člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Augustin Kalandra, DrSc.

OBSAH

Pařez J.: Probírková metoda Josefa Bohdaneckého a její ohlas v cizině	395
Polák J.: Příspěvek k rozvoji reprezentativních metod zjišťování dřevních zásob při maloplošné inventarizaci lesů	413
Novotný V., Syrovátka K.: Optimální koncentrace manipulačních skladů v lesním hospodářství	433
Materna J., Ryšková L.: Vosky na smrkovém jehličí	453
Křižo M.: Peľoanalytický výskum nadložného humusu lesov Jihlavských vrchov (I. část)	463
Tippl J.: Příspěvek k problematice ozeleňování použitím slaměných (mulchových) pokryvů v kombinaci s postřikem bitumenovými emulzemi	477
Kern J. a kol.: Douda V. a kol.: Mechanizační prostředky lesnické. 1965, Praha	480
Kohán Š., Magyar Pál: Zalesňovanie maďarskej nížiny I.—II. (Alföldfásítás I.—II.). 1960, 1961, Budapest	482

TEZE POSTGRADUÁLNÍHO STUDIA

Korň V.: Postgraduální studium na našich vysokých školách. — Hospodářská úprava lesů

СОДЕРЖАНИЕ

Парез Я.: Метод прореживания Йозефа Богданецкого и отзывы о нем за границей (409). — Полак Я.: К развитию репрезентативных методов определения запасов древесины при инвентаризации лесов на небольших площадях (430). — Новотный В., Сыроватка К.: Оптимальная концентрация нижних складов в лесном хозяйстве (448). — Матерна Я., Рышкова Л.: Воск на еловой хвое (560). — Кřižo M.: Пыльцеаналитическое исследование сырого гумуса из лесов Иглавских холмов (I. часть) (474). — Новости (477). — Тезисы учёбы по повышению квалификации дипломантов

CONTENT

Pařez J.: Thinning Method Used by Joseph Bohdanecký and its Acceptance Abroad (410). — Polák J.: Contribution towards the Development of Representative Methods of Establishing Timber Volume in Small-Area Inventories of the Forests (431). — Novotný V., Syrovátka K.: Optimal Concentration of Lumber-Handling Yards in Forestry Management (449). — Materna J., Ryšková L.: Waxes on Spruce Needles (461). — Křižo M.: The Pollen Analytical Investigation of Raw Humus in the Forest Stands of Jihlava Hills (Part I) (474). — Topical News (477). — Theses of the postgraduate study.

INHALT

Pařez J.: Die Durchforstungsmethode nach Josef Bohdanecký und ihr Nachhall im Ausland (410). — Polák J.: Beitrag zur Entwicklung von repräsentativen Methoden der Ermittlung von Holzvorräten bei der Kleinflächen-Inventarisierung der Wälder (431). — Novotný V., Syrovátka K.: Optimale Konzentration der Manipulationslager in der Forstwirtschaft (450). — Materna J., Ryšková L.: Das Vorkommen von Wachs auf den Fichtennadeln (461). — Křižo M.: Pollenanalytische Erforschung von Auflagehumus der Wälder von Jihlavské vrchy (I. Teil) (475). — Aktualitäten (477). — Die Thesen des postgradualen Studiums

TABLE DES MATIÈRES

Pařez J.: La méthode de l'éclaircie de Joseph Bohdanecký et son écho à l'étranger (411). — Polák J.: Une contribution à l'évolution des méthodes représentatives vérifiant le volume sur pied au cours de l'inventaire des forêts de petite étendue (res. An/431, Al/431). — Novotný V., Syrovátka K.: Concentration optimale des entrepôts de bois dans l'économie forestière (450). — Materna J., Ryšková L.: Les cires sur les aiguilles d'épicéa (462). — Křižo M.: Recherche pollen-analytique de l'humus surjacent des forêts sur le plateau de Jihlava (res. An/474, Al/475). — Actualités (477). — Les thèses des études postgraduelles.

je tematicky zaměřen na problematiku z oboru ochrany lesů. Číslo je sestaveno z prací českých i slovenských výzkumných pracovníků a podává přehled o současném stavu a zaměření výzkumu v ochraně lesů.

Pro informaci uvádíme obsah č. 6/1966 Lesnického časopisu:

- A. Kalandra: Výzkum v ochraně lesů
- A. Kalandra: Rakovina topolů doprovázená houbou z rodu *Hypoxylon* v ČSSR
- B. Urošević: Rakovina topolů působená bakterií *Erwinia cancerogena* n. sp.
- V. Jančařík, C. Blatný: Současný stav metlovitosti borovice v ČSSR
- Z. Štefančík, R. Leontovyč: O nekróze kůry — miazgotoku — buka na východním Slovensku
- J. Heško: Vztahy mezi obařovačem jedlovým, podkórným hmyzem a hubovými chorobami
- R. Mrkva: Příspěvek ke kontrole a prognóze početního stavu píďalky podzimní (*Operophtera brumata* L.)
- H. Červínková, B. Temmllová: Zjišťování vnitřní hniloby v kmenech stojících stromů
- M. Šrot: Nové poznatky o zakládání sesterského pokolení lýkohuba sosnového (*Myelophilus piniperda* L.) v borových porostech v českých zemích
- M. Kudela, O. Šrámek: Některé zkušenosti s použitím Alipuru při hubení plevelů v lesních školkách

Slovník nejdůležitějších odborných pojmů z ochrany lesů

Pětijazyčný slovník uvedený na závěr tohoto čísla bude cennou pomůckou pro odborné pracovníky i překladatele a podkladem pro terminologickou diskusi na sjednocení a upřesnění odborných pojmů z ochrany lesů.

Lesnický časopis č. 6/1966 stojí 12 Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací MZLH, Praha 2, Slezská 7
Poštovní novinový úřad, Praha 1, Jindřišská 14.

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

TEZE POSTGRADUÁLNÍHO STUDIA

ze základních lesnických oborů

PŘÍLOHA LESNICKÉHO ČASOPISU 12 (XXXIX), 1966, ČÍSLO 5

POSTGRADUÁLNÍ STUDIUM NA NAŠICH VYSOKÝCH ŠKOLÁCH

Rychlý rozvoj vědy a techniky, který je nutným předpokladem rozvoje celého národního hospodářství, nutně vyvolává potřebu dalšího vzdělávání vysokoškolských odborníků v praxi, což má být zajištěno organizováním soustavy tzv. postgraduálního studia na vysokých školách. Cílem postgraduálního studia má být ucelené další vzdělávání vysokoškolských odborníků v praxi pro tvůrčí práci ve speciálních nebo nových oblastech národního hospodářství a kultury. Jde tedy o další vyšší stupeň vysokoškolského vzdělání postavený především na teoretickém základě, na který navazují konkrétní aplikace. Problematikou postgraduálního studia se zabýval ÚV KSČ, ministerstvo školství a kultury i resortní ministerstva a otázky spojené s vlastní organizací a metodickým vedením postgraduálního studia projednávaly jednotlivé vysoké školy, resp. fakulty.

Na zasedání ÚV KSČ 21. října 1964 uvádí V. Koucký ve svém referátu při posuzování profilu absolventů vysokých škol: „Rychlý rozvoj vědy a praktické využití nových významných objevů vede k pronikavým změnám v technologii výroby a vyvolává vyšší požadavky na kvalifikaci odborníků, na jejich schopnost velmi rychle se nově orientovat a co nejdříve uplatnit v praxi vše, co moderní věda přináší“. V další části svého referátu pak V. Koucký praví: „Objektivní potřeby rozvoje výroby a společnosti si vynucují doplňovat vzdělání formou postgraduálního studia, které je již zavedeno na některých vysokých školách a přináší velmi pozitivní výsledky, zejména v lékařských oborech“.

Zvyšování kvalifikace vysokoškolských odborníků postgraduálním studiem podle konkrétních potřeb jednotlivých oborů je zdůvodněno zejména těmito skutečnostmi:

1. V normálním studiu nemohou vysoké školy studujícím během jejich studia v rámci časově omezeného studijního plánu poskytnout ve všech směrech takovou úroveň odborného vzdělání, jaká je potřebná v určitých konkrétních oblastech praxe.

2. Vysoké školy před druhou světovou válkou a v poválečných letech mohly poskytnout svým posluchačům odborné znalosti, jež byly v rozsahu i obsahu během posledních let značně překonány prudkým rozvojem nových vědních poznatků, důležitých pro praxi.

3. Systematické zavádění nových vědeckých poznatků v praxi předpokládá často již poměrně značné praktické zkušenosti získané až po absolvování vysoké školy.

4. Absolventi vysokých škol při své často velmi náročné činnosti si ani nemohou sami soustavně doplňovat své odborné poznatky v rozsahu, v jakém by chtěli a v jakém to také potřebují. K tomu přistupují i obtíže individuálního získávání zejména zahraniční literatury, popř. jiných pomůcek pro získání nových teoretických poznatků. To platí právě u absolventů lesnických fakult, kteří pracují v lesním hospodářství často v pohraničních oblastech a nemají tudíž takové možnosti k návštěvě odborných knihoven jako pracovníci ve velkých městech.

Kromě postgraduálního studia lékařů, které bylo zavedeno již dříve a je také jak organizačně, tak metodicky i tematicky nejpropracovanější, je zavádění tohoto studia v jiných oborech zatím v začátcích.

Podle prof. inž. S. Nováka*) je nutno rozeznávat tzv. studium postpromoční, kterým je myšleno podle tohoto autora veškeré další vzdělávání absolventů vysokých škol po promoci (patří sem tedy i vědecká příprava apod.). Postgraduálním studiem

*) Novák S.: Postgraduální studium absolventů vysokých škol v CSSR. 1965, Zprávy komise vědeckých pracovníků při ÚV odborového svazu zaměstnanců školství a kultury.

se pak rozumí systematické doplňování vysokoškolského vzdělání v oblasti zvoleného studijního oboru, zpravidla rozložené do několika semestrů.**)

Postgraduální studium absolventů vysokých škol zemědělských bylo zavedeno směrnicemi vypracovanými společně ministerstvem školství a kultury a ministerstvem zemědělství a lesního hospodářství z roku 1961. Počítá se s tím, že tyto směrnice budou v nejbližší době na podkladě zákona č. 19 ze dne 16. 3. 1966 o vysokých školách upraveny. V návrhu nově připravovaných směrnic se uvádí, že hlavním cílem postgraduálního studia je příprava vysokoškolsky vzdělaných odborníků, především pro užší odborné specializace v rámci studijního oboru, který absolvovali na vysoké škole, nebo v rámci příslušného oboru.

Pro lesní inženýry v praxi by obecně přicházely v úvahu dva druhy postgraduálního studia, a to: 1. periodické doškolování, 2. specializační studium.

Účelem periodického doškolování absolventů má být doplňování a prohlubování znalostí inženýrů na úroveň nejnovějších poznatků vědy a techniky, a to nejméně za pět roků po absolvování vysoké školy. Obsahem studia mají být při periodickém doškolování nejnovější poznatky ze základních teoretických, technologických, ekonomických a společenských disciplín. Tematické plány tohoto studia mají zpracovat vysoké školy a schvaluje je ministerstvo školství a kultury v dohodě s ministerstvem zemědělství a lesního hospodářství. Doškolování má být jednosemestrové až dvousemestrové.

Účelem specializačního studia je prohloubit znalosti absolventa v určitém specializovaném úseku podle pracovního zařazení. Toto postgraduální studium při zaměstnání probíhá v rozsahu dvou až čtyř semestrů. Zřizují jej vysoké školy se souhlasem ministerstva školství a kultury, a to podle požadavků ministerstva zemědělství a lesního hospodářství.

Postgraduální studium nelze zavést najednou pro všechny speciální úseky lesnictví. Je však nutno budovat je postupně jako určitý ucelený systém doškolování inženýrů při zaměstnání. Podle aktuální naléhavosti a potřeb praxe a také podle kapacity vysokých škol je nutno plánovitě vysílat vysokoškolské absolventy na postgraduální studium tak, aby žádoucího účelu bylo dosaženo v největším rozsahu.

HOSPODÁŘSKÁ ÚPRAVA LESŮ

Po projednání na ministerstvu zemědělství a lesního hospodářství a se souhlasem ministerstva školství bylo ve školním roce 1964/65 zavedeno na lesnických fakultách v Brně a ve Zvolenu specializované studium z hospodářské úpravy lesů a na Vědeckém lesnickém ústavu VŠZ v Kostelci n. Čer. lesy specializované studium z hospodářské úpravy a pěstování lesů.

Toto specializované postgraduální studium bylo u nás zahájeno jako jedno z prvních lesnických studií toho druhu vůbec. Před tím proběhlo dvousemestrové postgraduální studium z ekonomiky, řízení a plánování v lesním hospodářství a čtyřsemestrové postgraduální studium z lesnických staveb; obě již od školního roku 1962/1963. Ve školním roce 1964/1965 bylo pak na Vědeckém lesnickém ústavu zavedeno také jednosemestrové studium o chemizaci v lesním hospodářství.

Uvedené postgraduální studium z hospodářské úpravy lesů je určeno pro pracovníky Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů, Státní péče o lesy a lesního provozu. Počet účastníků tohoto studia na jednotlivých vysokých školách se pohyboval od 40 do 60 posluchačů. Jejich výběr provedl Ústav pro hospodářskou úpravu lesů a podniková ředitelství se schválením MZLH, popřípadě u pracovníků vojenských lesů ministerstva národní obrany. I když názvy přednášek, seminářů a cvičení byly na jednotlivých vysokých školách poněkud odlišné, obsahově se v podstatě nelišily, což je podmíněno vzájemnou účastí některých přednášejících na všech třech vysokých školách. Podobně někteří odborníci z praxe a výzkumných ústavů působí svými externími přednáškami v postgraduálním studiu z hospodářské úpravy lesů na všech třech vysokých školách. Posluchačům tohoto

**) V jiných státech je další vzdělávání vysokoškolských odborníků velmi různě organizováno. V SSSR a ostatních socialistických státech vysoké školy buď z vlastní iniciativy, nebo na základě požadavků resortů, popř. závodů, zřizují postgraduální kurzy, které mají různou studijní délku, úroveň a také rozsah. V západních státech je situace v postgraduálním studiu velmi různorodá. Většinou jde o kurzy s výukou zaměřenou na určitou specializaci a v některých státech (USA, Anglie) se koná postgraduální studium i za účelem přípravy absolventů pro dosažení vědeckých hodností.

studia mají být podány především nejnovější vědecké poznatky z hospodářské úpravy lesů a disciplín, jež s ní úzce souvisejí. Po konzultacích s pracovníky Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů i lesního provozu jsme považovali za potřebné, abychom do plánu postgraduálního studia z hospodářské úpravy lesů zapojili v dostatečném rozsahu i speciální vybrané přednášky z pěstování lesů a spojili je vzájemně v jeden pedagogický celek. Při tom do skupiny přednášek z pěstování lesů bylo třeba pojmut i nejnovější poznatky z lesnické typologie a šlechtění lesních dřevin, jež jsou přímo aplikovány v hospodářské úpravě lesů. Je obecně známo a není proto třeba ani zvláště zdůrazňovat, že je nutno vědecky i pedagogicky rozvíjet hospodářskou úpravu a pěstování lesů v koordinované spolupráci tak, jak to také vyžaduje řešení naléhavých problémů v praxi. Nejužší spojení teoreticko-vědecké a praktické spolupráce hospodářské úpravy a pěstování lesů zůstane vždy hlavním předpokladem pro splnění základních cílů lesního hospodářství, tj. kvantitativní a kvalitativní zvyšování produkce dřevní hmoty a zajištění všech ostatních užitečných funkcí lesů v maximální výši.

Podle obecně platné zásady pro postgraduální studium má být výuka v této studijní formě zaměřena především na prohloubení teoretických základů, které nebyly nebo ani nemohly být absolventům vysoké školy během jejich studia poskytnuty v dostatečném rozsahu. Osvojení si nových teoretických poznatků vyplývajících z výsledků výzkumu je již dnes velmi naléhavé a v nejbližších letech bude ještě potřebnější a pro tvůrčí práci lesního inženýra v praxi nevyhnutelné. Pochopitelně, že i při plném uplatnění této zásady je nutno se v postgraduálním studiu, a to jak v přednáškách, cvičeních a seminářích, popř. na exkurzích, zabývat současnými problémy praxe. Je také samozřejmé, že program postgraduálního studia bude v dalších kurzech postupně upravován, neboť studijní plán musí být sestaven v souladu s vývojem tohoto vědního oboru. Postgraduální studium jako vyšší studijní forma v žádném případě nemůže nahrazovat závodní školení poskytující jen podrobnější rozbor technologických postupů, směrnic apod.

Postgraduální studium z hospodářské úpravy lesů vyplynulo ze skutečné potřeby, neboť její rozvoj jak v teorii, tak i při praktickém provádění je za posledních 10 roků velmi značný. Hospodářská úprava lesů v ČSSR při porovnání s je-

jím celkovým světovým vývojem zaujímá bezesporu čestné místo. Může se v organizaci i v dosavadním propracování obsahově náplně měřit s vývojem a stavem hospodářské úpravy lesů ve státech s velmi intenzivním lesním hospodářstvím. Můžeme předpokládat, že se ve spolupráci hospodářské úpravy lesů s lesním provozem a při využití vědeckých poznatků a praktických zkušeností podaří postupně dále zvyšovat účinnost lesních hospodářských plánů i ostatních děl, které hospodářská úprava lesů pro lesní hospodářství zpracovává.

Kromě dalšího nutného propracování podkladových děl, jež mají zpřesnit plánování a poskytnout provozu nejširší informace o stavu lesního hospodářství, je na všech úsecích hospodářské úpravy lesů zapotřebí co nejvíce využívat nových vědeckých poznatků přírodovědeckých, technických i ekonomických. Aplikace nových vědeckých poznatků jak obecných, tak i speciálně lesnických, má jednak zintenzivnit a hlavně urychlit provádění taxačních prací i vlastního sestavení lesních hospodářských plánů, jednak zvýšit jejich účinnost pro dosažení základních cílů lesního hospodářství. Již samotné velmi rozsáhlé, ale nutné taxační práce, které vyžadují velké časové zatížení pracovníků hospodářské úpravy lesů, a tím i značné finanční náklady, již dnes nutně předpokládají zavedení moderních inventarizačních způsobů založených na aplikaci matematických metod s uplatněním mechanizace a automatizace v nejširším rozsahu. Přitom bude se zřetelem na potřebu provozní praxe nutno v budoucnu tyto práce prohlubovat a zpřesňovat, např. zjišťování kvalitativní inventarizace, plánovací práce, informace o průběhu běžného přírůstu atd. Náročnost a složitost úkolů hospodářské úpravy lesů u nás je zvyšována i požadavkem systematického zavedení podrobného hospodářského způsobu, pro nějž v podstatě musí být celá koncepce úpravy teprve postupně vytvořena. Všechny tyto okolnosti jsou velmi vážným důvodem k tomu, aby pracovníci hospodářské úpravy lesů byly vyzbrojeni nehlubšími teoretickými i praktickými znalostmi, a proto postgraduální studium z hospodářské úpravy lesů má zvláště důležité poslání a plné zdůvodnění.

Po širší diskusi s pracovníky Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů ve Zvole byla v prvním našem kursu 1964/1965 osnova dvousemestrového postgraduálního studia z hospodářské úpravy a pěstování lesů rozvržena na tyto tematicky vybrané přednášky:

1. úvodní;
2. o statistických metodách a jejich aplikaci v hospodářské úpravě lesů;
3. o některých speciálních problémech dendrometrie, biometrie a nauky o výnosu;
4. o vlastní hospodářské úpravě lesů, jejím světovém vývoji, o hospodářské úpravě podrostního hospodářství, o mechanizaci hospodářskoprávnických prací, o základních principech lineárního programování;
5. z hlavních úseků pěstování lesů se zřetelem na jejich aplikaci v hospodářské úpravě lesů.

Zdůvodnění a rámcový obsah těchto přednášek (spolu se semináři a cvičeními):

1. V úvodních přednáškách je objasněn vztah hospodářské úpravy lesů k řízení a k celostátnímu plánování. Hospodářská úprava lesů má v řízení lesní výroby klíčový význam a můžeme proto tvrdit, že se podílí rozhodující měrou na řízení socialistického lesního hospodářství. Národohospodářské plánování našeho lesního hospodářství a hospodářská úprava lesů na sebe velmi úzce navazují a je proto zapotřebí, aby tyto vztahy byly naprosto konkrétně objasněny. Jde tu jednak o tři stupně hospodářskoprávního plánu rozvoje lesního hospodářství, jenak o tři stupně hospodářskoprávního plánování. Je zapotřebí hledat stále účinnější formy pro využití výsledků hospodářské úpravy lesů jako podkladů pro řízení a plánování rozvoje lesního hospodářství. Ze seminářů s posluchači postgraduálního studia jsme se přesvědčili, že názory na řešení těchto otázek jsou velmi živé a že je proto zapotřebí se této problematice věnovat v postgraduálním studiu v dostatečném rozsahu. Mnoho vysoce aktuálních otázek tohoto druhu posluchače pochopitelně zajímá, a proto je nutno v tomto prostředí také o nich diskutovat.

Po zkušenostech z prvního kursu a připomínkách, jež jsme k tomuto tématu dostali při hodnocení kursu, bude rozsah těchto přednášek patřičně upraven a ještě hlouběji zaměřen na danou tematiku.

2. Pokud jde o přednášky ze statistických metod a jejich využití v praxi, vycházeli jsme při stanovení učebního plánu a rozsahu těchto přednášek ze skutečnosti, že aplikace statistických metod v lesnictví je nejen u nás, ale i v cizině stále intenzivnější. O matematicko-statistické hodnocení se opírá nejen vědecké práce, ale i při praktickém provádění hospodářské úpravy lesů se již v poměrně velkém rozsahu těchto

metod používá. Teorie statistických metod je poměrně náročná a absolventu, který neměl možnost na škole ji podrobněji studovat, je také těžko přístupná. Absolvování těchto přednášek v postgraduálním studiu má umožnit pracovníkům v praxi porozumět vědeckým pracím a výsledkům výzkumu, poskytnout možnost hlubšího vniknutí do podstaty těchto metod a konečně i umožnit jejich samostatnou aplikaci při řešení problémů, s nimiž se lesní inženýr setkává v praxi. Lesnictví v celém rozsahu je jedinečným oborem, kde se využití statistických metod přímo vnučuje. Jestliže je dnes těchto metod v celku již běžně používáno ve státech s vyspělým lesnictvím, pak i u nás se musí stát pro každého lesního inženýra vědeckým nástrojem pro využití v hospodářské úpravě lesů, v pěstování, v ekonomice i na ostatních úsecích lesnické činnosti. Mnoho absolventů našich vysokých škol nemělo možnost se během svého studia s těmito metodami podrobněji seznámit. Nemohli jsme proto souhlasit s některými názory, že snad přednášky tohoto druhu v plánovaném rozsahu jsou zbytečné. Naopak po vyhodnocení našeho prvního kursu postgraduálního studia samotnými absolventy se přikláníme k názoru realizovanému zejména na lesnické fakultě VŠLD ve Zvolenu, že je nutno zavést k těmto přednáškám ve stejném rozsahu i cvičení s řadou praktických aplikací. Do přednášek o statistických metodách jsme zařadili podle našeho názoru nejdůležitější kapitoly, jež mají pro vlastní aplikaci největší význam. Jde tu zejména o kapitoly týkající se pojmů pravděpodobnosti, rozdělení četností, výpočtu středních hodnot, o mírách rozptylu, o normálním rozdělení četností, náhodném výběru, korelaci a regresi.

3. Přednášky z dendrometrie, biometrie a nauky o výnosu (nauky o produkci) se týkají disciplín, jež se zejména v posledních letech zvláště rozvinuly a jež nabyly při řešení vlastních hospodářskoprávnických prací významného postavení. Patří sem zejména nové metody kvantitativních a kvalitativních inventarizací porostních zásob, jež jsou nebo v krátké době budou aplikovány v hospodářské úpravě lesů u nás i v zahraničí. Tyto metody jsou přímou konkrétní aplikací matematicko-statistických metod a jejich využití má především značný ekonomický dosah záležející ve snížení nákladů a urychlení inventarizačních prací.

Poněvadž jde o metody, kterých se u nás již ve značném rozsahu používá a

rýsují se zde velké možnosti dalšího rozvoje, je nutno pracovníky hospodářské úpravy lesů i lesního provozu nejen seznámit s praktickým postupem při jejich aplikaci, ale podat i jejich hlubší rozbor, což právě umožňují absolvované přednášky z teorie statistických metod. Pracovníci Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů mají neobyčejný zájem o zdokonalení a zpřesnění těchto metod. V postgraduálním studiu je nutno tyto snahy podporovat a poskytnout takovým iniciativním pracovníkům pomoc, neboť např. literární dokumentace o této problematice je neobyčejně bohatá, ale často pracovníkům v praxi těžko dosažitelná. Postgraduálním studiem musí být dána posluchačům tohoto studia možnost seznámit se s kriticky vyhodnocenou odbornou literaturou.

Jde též o složitou, ještě zdaleka nedořešenou problematiku běžného přírůstu lesních porostů a s tím spojenou přírůstovou porostní kontrolu. I zde byla v posledních letech uveřejněna u nás i v zahraničí řada prací, které je nutno vyhodnotit a podat tak, aby se staly v praxi známé a mohly být dále rozvíjeny. Výzkum metod stanovení běžného přírůstu lesních porostů je stěžejním světovým lesnickým problémem, kterému i v našem výzkumu věnujeme značnou pozornost. Proto jsme považovali za samozřejmé zařadit nauku o přírůstu do studijních plánů v širším rozsahu a věnovat jí zvláštní pozornost nejen v přednáškách, ale prodiskutovat jednotlivé dílčí otázky také v seminářích a cvičeních. Nejde tu však jen o informaci o nových metodách stanovení běžného přírůstu lesních porostů, ale i o další problematiku využití tohoto základního produkčního ukazatele v hospodářské úpravě a pěstování lesů. Je to tím závažnější, že by v souvislosti s řešením hospodářsko-úpravníkových otázek podrobného hospodářství měl být běžný přírůst lesních porostů plně zapojen a také ho využito v lesních hospodářských plánech. Praktické zavedení teoreticky zdůvodněné přírůstové porostní kontroly v hospodářské úpravě lesů je základním předpokladem pro plánování opatření směřujících ke zvyšování produkce dřevní hmoty.

V současné době stojíme před velmi důležitou celostátní akcí, kterou je sestavení vlastních československých vzrůstových tabulek. K tomu je zapotřebí mnoha iniciativních a obětavých pracovníků výzkumu, škol, Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů a provozní praxe. Vždyť největší zodpovědnost za práce spojené se zakládáním ploch, venkovní šetření v celém rozsahu a těžební

evidenci na trvalých pokusných plochách ponesou právě pracovníci z praxe. Proto je nutno seznámit absolventy vysokých škol s dosavadními výsledky výzkumu o vzrůstových procesech stejnověkých, nesmíšených i smíšených porostů. Dosavadní poznatky velmi obsáhlé, zajímavé, zdaleka však ještě neucelené je nutno dále rozvíjet, rozšiřovat, což je možné v nejužší spolupráci výzkumu s nejširší praxí.

K zahájení rozsáhlé akce sestavení československých vzrůstových tabulek se přistoupilo v roce 1964 po kritickém vyhodnocení vhodnosti u nás dosud používaných německých tabulek a na základě stále stoupajících nároků na přesnost taxacních prací. Získání empirických podkladů a sestavení teoreticky zdůvodněných vzrůstových tabulek je vysoce náročnou a zodpovědnou kolektivní prací, jejíž výsledky budou podléhat nejen domácí, ale i mezinárodní kritice. Zapojení účastníků našeho postgraduálního studia do této akce již samo předpokládá, že je nutno se v tomto studiu věnovat problematice vzrůstových tabulek.

Problém zakládání, periodického proměřování a vyhodnocování produkčních trvalých ploch náleží dnes do oblasti soustavně vytvářené disciplíny, tj. nauky o výnosu (nauky o produkci dřevní hmoty). Dříve patřily statě tohoto předmětu převážně do dendrometrie a hospodářské úpravy lesů. Zvětšením rozsahu a obsahu těchto kapitol na podkladě nových vědeckých poznatků je nutno je oddělit v samostatnou disciplínu a zařadit ji do učebních plánů nejen normálního a dálkového studia, ale také do učebních plánů postgraduálního studia. Tak tomu je dnes také na zahraničních vysokých lesnických školách, např. v Německu, kde se této nauce přikládá zvláštní význam. V této nauce jsou obsaženy vybrané kapitoly z nauky o přírůstu jednotlivých stromů, z nauky o růstových procesech stejnověkých, nestejnověkých, stejnorodých a smíšených porostů za různých přírodních i hospodářských předpokladů, za různého způsobu obnovy a výchovy porostů. Nauka o výnosu soustavně rozvíjená ve státech s vyspělým lesním hospodářstvím má poskytnout lesníku hlubší informaci o produkci jednotlivých porostů i hospodářských skupin. Podkladem pro získání nových obecných poznatků o růstu a přírůstu za nejrůznějších předpokladů může být jedině bohatý empirický materiál z periodicky opakovaných měření na trvalých výzkumných plochách. Systematicky a metodicky správně založených výzkumných ploch sloužících

tomuto účelu máme u nás bohužel zatím málo. Ze starých pokusných ploch se zachoval materiál z poměrně menšího počtu ploch a byl také pro informaci našich lesníků o produkci vyhodnocen. Po druhé světové válce jsme přistoupili k zakládání takových produkčních ploch hlavně za účelem přírůstového a probírkového výzkumu a nyní, jak bylo již uvedeno, na podkladě propracované metodiky přistupujeme k zakládání dlouhodobých produkčních ploch za účelem získání všech údajů pro sestrojení československých vzrůstových tabulek.

4. Přednáškám z vlastní hospodářské úpravy lesů je pochopitelně věnována největší pozornost. Přednášky jsou zaměřeny především na informaci o světovém vývoji hospodářské úpravy lesů za poslední období, o její obsahové náplni a perspektivním zaměření. Při projednávání nových metod hospodářské úpravy lesů s možností uplatnění u nás je nutno především zaujmout stanovisko k hospodářské úpravě maloplošného a podroostního hospodářského způsobu. Principy podroostního hospodářského způsobu jsou po vydání nového lesního zákona u nás uplatňovány prakticky v širším rozsahu. Přitom však zůstává řada teoretických i praktických otázek nedořešena. K jejich vyjasnění je zapotřebí hluboké studium dílčích otázek biologických, technických a ekonomických. Výsledky dosavadního našeho i zahraničního výzkumu o problematice podroostního hospodářství jsou nejen zajímavé, ale i důležité pro praxi. Hospodářská úprava lesů, která prakticky řeší zavádění podroostního hospodářství, má v mnohém směru těžkou situaci. Proto také především pracovníci hospodářské úpravy lesů projevují živelný zájem o objasnění složitých otázek podroostního hospodářství. Kromě celého souboru dílčích otázek spojených se zjišťováním stavu a plánováním v podroostním hospodářství má zvláštní význam zejména těžební úprava odvozená za určitých předpokladů a na podkladě teoretických koncepcí modelu podroostního hospodářské skupiny. S tím souvisí vyhodnocení konkrétních návrhů mnoha autorů na řešení těžební etátu v podroostním hospodářství. Výsledky dosavadního výzkumu na poli podroostního hospodářství a vyhodnocení dosavadních zkušeností lesníky v praxi zajímá, jak nejlépe ukázaly konference a diskuse o tomto hospodářském způsobu, o jeho přednostech a těžkostech při praktickém uplatňování. Podroostní hospodářství vyžaduje ještě vyřešení řady dílčích otázek, jimiž se zabývá výzkum i hospodářskoupravnická praxe.

Mechanizace má ve všech oborech lidské práce mimořádný význam. Není třeba proto ani zvláštního zdůvodnění pro mechanizaci v hospodářské úpravě lesů, kde jsou hledány cesty k jejímu využití soustavně již od roku 1947, kdy také začíná strojové zpracování některých náležitostí lesních hospodářských plánů. Od té doby se realizují četné náměty na zjednodušení výpočtů porostních zásob, zpracování měřických údajů, urychlené zpracování lesnických map apod. Pro urychlení hospodářskoupravnických prací má mechanizace všech prací, které je možno mechanizovat, mimořádný význam a je proto zapotřebí, aby v tomto směru bylo realizováno co možno nejvíce námětů na zjednodušení, a tím i urychlení práce.

Zvláštní pozornost je nutno věnovat i využití leteckých snímků, které nám nejen ulehčují lesnické mapování, ale umožňují i taxační práce.

Konečně jsme do souboru přednášek postgraduálního studia zařadili i základní informace o principech lineárního programování a o možnostech jeho využití. Dá se předpokládat, že lineární programování postupně nabude praktického významu i v lesnictví a tedy i v hospodářské úpravě lesů, jak již dnes ukazují uveřejněné náměty některých pracovníků našeho lesnického výzkumu i praxe. Je proto plně zdůvodněno, aby lesní inženýr v kterékoli praxi byl o této nové disciplíně informován.

5. Hospodářská úprava a pěstování lesů má tvořit při hospodářskoupravnickém plánování i jeho realizaci vzájemně se doplňující složky. Mínila dávno doba, kdy se hospodářská úprava lesů omezovala jen na celkové zjištění stavu lesa, těžební úpravu a hlavní zásady provozního plánu. Dnes má na podkladě hlubšího poznání všech přírodních podmínek, na podkladě ekonomických zásad a technických možností plánovat veškerá produkční opatření. Je tedy zřejmé, že pro plánování takových opatření je nutné uplatnění všech zdůvodněných a promyšlených pěstebních zásad, zejména pro obnovu a výchovu porostů. Při plánování i realizaci obnovy nebo výchovy porostů a všech ostatních provozních opatření má být využito všech účelně sestavených základních podkladových děl. To předpokládá, že pracovníci hospodářské úpravy lesů mají mít také největší teoretické znalosti i praktické zkušenosti z pěstování lesů a pomocných disciplín. Z toho důvodu byla do osnovy pojata přednáška o dnešním stavu praktického využití lesnické typologie, zvláště při plánování obnovy lesních porostů. Samostatnou ka-

pitolou je také plánování výchovných zásahů s vyhodnocením nových poznatků, jako je např. Assmannova teorie probírek apod.

U každého odborného lesnického studia jsou vždy nevyhnutelnou součástí praktické výuky vhodně volené studijní exkurze na školní a jiné lesní závody s ukázkami porostů s různými produkčními, technickými a ekonomickými problémy. I v rámci postgraduálního studia z hospodářské úpravy lesů bylo pořádání takových odborných exkurzí velmi prospěšné, a proto také počítáme s tím, že v učebních plánech příštích kursů budou zařazeny exkurze na vybrané lesní závody. S velkým porozuměním podnikových ředitelství Státních lesů a pracovníků vybraných lesních závodů byly v rámci našich prvních kursů uskutečněny odborné exkurze zaměřené především na problematiku podrobného hospodářství za účasti pedagogických sil a pracovníků z praxe.

K této stručné základní informaci o postgraduálním studiu z hospodářské úpravy lesů, o jeho organizaci a obsahové náplni výuky je třeba ještě závěrem dodat několik poznámek vyplývajících ze zkušeností s pořádáním prvních kursů tohoto druhu.

Je pochopitelné, že jak specializované, tak i obecné postgraduální studium si vyžádá určité finanční náklady, spojené jak s vlastní výukou, tak i s cestováním posluchačů tohoto studia. Dá se však s určitostí očekávat, že toto studium přinese prospěch lesnímu hospodářství, a tím i celému národnímu hospodářství. Absolventi postgraduálního studia získané nové poznatky jistě uplatní v praxi při řešení praktických problémů. Pro vysoké školy, které budou postgraduální studium ve spolupráci s resortním ministerstvem organizovat, metodicky a pedagogicky řídit, znamená tato studijní forma poměrně značné zvětšení úkolů. Je to studijní forma, jejíž dobré metodické zajištění je pro pracovníky škol i pro ostatní externí spolupracovníky náročné, jež vyžaduje velkou odbornou a pedagogickou kvalifikaci a přípravu. Proto také je zapotřebí, aby do výuky v postgraduálním studiu byly zapojeny zkušení pracovníci vysokých škol, významní odborníci praxe a výzkumu.

Z navrhovaných forem postgraduálního studia je pro naše pracovníky v lesním hospodářství přijatelné a výhodné dálkové studium se dvoudenní výukou v měsíci, i když v jiných oborech může být postgraduální studium organizováno popř. i jako studium večerní. Pro dálkové postgraduální studium z hospodářské

úpravy lesů je doporučena povinná odborná literatura a zpracovány pro ně vhodné studijní texty, v nichž bude v podstatě obsah přednášek. V našem případě, tedy pro posluchače specializačního postgraduálního studia z hospodářské úpravy lesů na lesnických fakultách v Brně, ve Zvolenu a VLÚ v Kostelci n. Čer. lesy, byly již pro první kursy pořádané v období 1964–1966 takové předběžné studijní texty připraveny. Pokud jde o dobu trvání kursu, byly tyto první kursy na všech třech vysokých školách dvousemestrové, zakončené závěrečnou zkouškou před komisí. Pro tuto závěrečnou zkoušku je účelné, aby mezi ukončením kursu a závěrečnou zkouškou měli frekventanti k dispozici určitou dobu jednak na vlastní přípravu k závěrečné zkoušce, jednak na zpracování písemné závěrečné práce, o níž bude ještě zmínka.

Při rozvíjení postgraduálního studia a pro jeho další prohloubení bude nutno obecně vyřešit ještě některé dílčí otázky, jež vyplynuly zejména z dosavadních zkušeností s organizací postgraduálního studia na lesnických fakultách v Brně a ve Zvolenu a na Vědeckém lesnickém ústavu VŠZ v Kostelci n. Čer. lesy.

Při dalším pořádání kursů postgraduálního studia z hospodářské úpravy lesů je zapotřebí účelně koordinovat tuto výuku i sjednocení učebního plánu tak, aby byl zajištěn jednotný základní obsah tohoto studia. Bylo již uvedeno, že se to snažíme řešit vzájemnou přednáškovou účastí učitelských sil i externích přednášejících — specialistů z praxe a výzkumu — na kursech všech pracovišť. Dále je třeba společně projednat s resortním ministerstvem opakování kursů z hospodářské úpravy lesů na jednotlivých školách.

Podle předběžných diskusí na schůzích kateder se zdá, že nejlépe budou vyhovovat zkoušky podle tematických skupin předmětů (např.: I. skup. — statistické metody a vybrané statě z dendrometrie a biometrie; II. skup. — hospodářská úprava lesů a nauka o výnosu; III. skup. — pěstování lesů s lesnickou typologií). V podstatě jde o kontrolu studia během kursu, kterou lze provést různým způsobem.

Pokud jde o závěrečnou zkoušku, považovali jsme za účelné poskytnout posluchačům kursu po skončení výuky do závěrečné zkoušky určitý čas (3 měsíce) jednak na vlastní přípravu ke zkoušce, jednak popř. na samostatné zpracování závěrečné práce. Téma závěrečné práce při postgraduálním studiu v Kostelci n. Čer. lesy si každý posluchač podle svého speciálního zaměření zvolil ze souboru temat určených pedagogickým sborem

postgraduálního studia. Obecně bylo konstatováno jak učiteli, tak i posluchači postgraduálního studia, že závěrečná práce na konci kursu má svůj význam a vzbuzuje u mnoha posluchačů zájem o vědeckou práci. Některé závěrečné práce byly velmi hodnotné a je možno je uveřejnit, popř. je dát k dispozici pro praktickou potřebu ÚHÚL a lesním závodům.

Je tedy nutno, aby postupně ve vzájemné spolupráci vysokých škol a MZLH byly vyřešeny tyto a jiné dílčí problémy postgraduálního studia. Kolektiv přednášejících v kursu postgraduálního studia tvoří pedagogické kolegium, jež řeší všechny problémy týkající se celého pedagogického procesu v postgraduálním studiu. Na konci přednášek a cvičení se koná s účastníky studia závěrečný seminář za účasti všech učitelů postgraduálního studia, kde jsou prodiskutovány všechny dodatečné otázky posluchačů a vykonáno celkové hodnocení kursu. Připomínky účastníků tohoto závěrečného

hodnocení jsou cenné a mají nám sloužit ke zkvalitnění obsahové náplně dalších kursů a celkovému zlepšení výuky.

Prvé kursy postgraduálního studia z hospodářské úpravy lesů v Kostelci n. Čer. lesy, v Brně a ve Zvolenu, při nichž absolvovalo toto studium celkem 150 pracovníků z ÚHÚL, lesního provozu a Státní péče o lesy, vzbudily určitý zájem a ukázaly, že toto doškolování má svůj význam. Na podkladě zkušeností získaných při těchto prvních kursech půjde nyní o postupné zkvalitňování výuky tak, aby velká práce spojená s organizací tohoto studia přinesla nejen konkrétní výsledky ve zlepšení naší odborné práce v oblasti praxe, ale aby přinesla i užitek celému našemu vědeckovýzkumnému snažení, neboť postgraduální studium má být i určitým impulsem pro rozvoj vědecké práce a má sloužit i k tomu, aby výsledky výzkumu se rychle a účinně uplatnily v praxi.

ZÁVĚR

Rychlý vědecký a technický rozvoj, jež je nevyhnutelnou podmínkou pro zajištění rozvoje národního hospodářství, předpokládá, aby pracovníkům v praxi bylo umožněno další postupné vzdělávání při zaměstnání, a tím osvojení si nových poznatků. Zvláště důležité je získávání nových vědeckých poznatků pro vedoucí a řídící pracovníky. Jednou z cest takového organizovaného dalšího vzdělávání vysokoškolských odborníků v praxi je postgraduální studium, organizované na vysokých školách a postupně zaváděné do všech oborů, zejména technických a lékařských. Také pro lesní inženýry v praxi postupně zavádějí postgraduální studium lesnické fakulty v Brně a ve Zvolenu a Vědecký lesnický ústav v Kostelci n. Čer. lesy.

Jako jedno z nutných postgraduálních studií bylo na uvedených školách zavedeno od studijního roku 1964/1965 studium z hospodářské úpravy lesů, a to pro pracovníky ÚHÚL, Státní péče o lesy a lesního provozu. Podle názoru MZLH, MNO, ÚHÚL i lesního provozu je toto postgraduální studium plně zdůvodněné, neboť právě hospodářská úprava lesů v posledních letech jak v teorii, tak i při praktickém provádění vykazuje rychlé vývojové tempo. Právě v hospodářské úpravě lesů je nutno zvýšit využití vědeckovýzkumné práce a urychleně také aplikovat všechny konkrétní nové po-

znatky jednak v zájmu zpřesnění hospodářskoupravnických prací, jednak v zájmu urychlení všech prací spojených s vypracováním lesních hospodářských plánů. V postgraduálním studiu z hospodářské úpravy lesů jsou posluchačům nové výsledky vědeckovýzkumných prací v přednáškách, cvičeních a seminářích zhodnoceny a umožněno jim tak hlubší teoretické poznání a praktická aplikace v odborné praxi. Studijní plán tohoto postgraduálního studia obsahuje v podstatě přednášky a semináře úvodní, přednášky a cvičení ze statistických metod, dendrometrie, biometrie, nauky o výnosu, hospodářské úpravy lesů, lineárního programování, hlavních úseků pěstování lesů a disciplín s ním souvisejících. Praktickým doplňkem výuky při postgraduálním studiu jsou odborné exkurze konané na konci kursu na vybrané lesní závody, na nichž se aplikují teoretické poznatky.

Při vyhodnocení prvních kursů z hospodářské úpravy lesů bylo absolventy tohoto studia obecně konstatováno, že rámcový studijní plán, jak je v tomto informačním článku uveden, je pro toto doplňovací školení lesních inženýrů v hospodářské úpravě lesů v podstatě vyhovující. Počítá se samozřejmě s tím, že obsahová náplň se bude postupně podle potřeby doplňovat a zkvalitňovat tak, aby toto studium splnilo co nejlépe své poslání.

Prof. dr. inž. Václav Korf, DrSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy