

5/79
VĚDECKÝ ČASOPIS

LESNICTVÍ

5

ROČNÍK 15 (XLII)
PRAHA,
KVĚTEN 1969
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Redakční rada: člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, prof. Dr. Ing. Václav Douda, CSc., prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc., Ing. Jan Jindra, CSc., člen korespondent ČSAV, prof. Dr. Ing. Augustin Kalandra, DrSc., prof. Dr. Ing. Václav Korf, DrSc., prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., doc. Ing. Adolf Priesol, CSc., prof. Ing. Vítězslav Zásměta.

Vedoucí redaktorka Ing. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1969

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

LESNICTVÍ публикует научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации. Выходит в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

LESNICTVÍ 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. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

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

LESNICTVÍ publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole, études et analyses. Publie par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction Praha 2, Slezská 7.

■ Ve své studii vydané pod názvem Příspěvek k otázce stanovení zápoje ve Sborníku ČSAZV - Lesnictví, č. 1 v roce 1958 jsme spolu s Ing. A. Čihalem posuzovali přesnost a vhodnost stanovení zápoje v dubových porostech *Quercus robur* L. v lužní oblasti na jižní Moravě. Zkoumali jsme tehdy výpočet plochy korun z hodnot terestrického měření šířky korun a planimetrování mezer mezi korunami na situačním plánu a na leteckém snímku. Konečně jsme použili metody bodové sítě o hustotě 100 a 625 bodů na leteckých snímcích v měřítku 1 : 2600 a na jejich zvětšeninách v měřítku 1 : 1000.

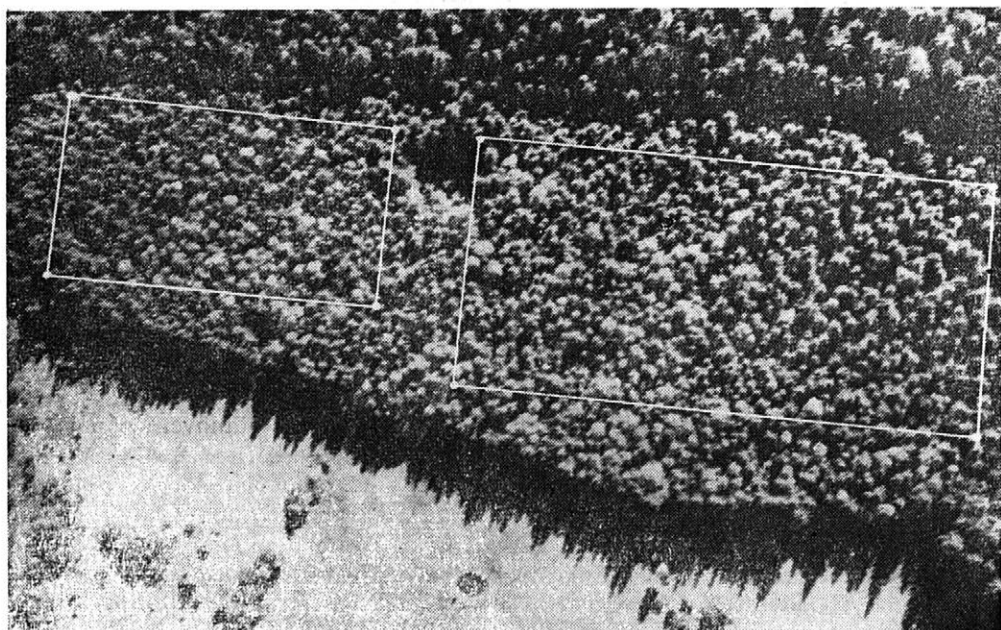
Šetření v dubových porostech ukázalo, že celková plocha korun přesahuje o 12–48 % skutečnou rozlohu. Horizontální zápoj odvozený z planimetrování mezer mezi korunami činil 42–58 %. Planimetráž horizontálního zápoje vykazala výsledky o 0,5–5 % vyšší, než je základní rozloha. Nejlépe se osvědčila metoda bodové sítě na leteckém snímku, při níž byly rozdíly paralelních měření nejvýše pět setin. Nejexpeditivnější zde byla metoda stobodové sítě, která je velmi přehledná a hodí se zejména pro zvětšeniny leteckých snímků.

VLASTNÍ ŠETŘENÍ

Abychom ověřili typy zápoje a jeho intenzitu ve smrkových porostech, použili jsme našich terestrických měření i leteckých snímků z výzkumného objektu v polesí Včelná lesního závodu Boubín ve Vimperku v oddělení 18a₂ (dříve 22r), kde jsme roku 1951 založili výzkumné probírkové plochy. Porost leží na táhlém severozápadním až západním svahu v nadmořské výšce 880–1000 m na hlinitopísčité, místy štěrkovité půdě. Délka vegetačního období je 115 dnů, průměrné roční teploty dosahují 4,2–6,2 °C, Langův dešťový faktor přesahuje 120. Podle lesního hospodářského plánu z roku 1965 měl tento 54letý porost celkovou zásobu 850 plm na ploše 2,36 ha. Ve skupině typů převládá *Abieto-Fagetum*, v severní části porostu se vyskytuje i *Abieto-Piceetum*.

V daném případě jsme se soustředili především na stanovení zápoje pomocí planimetrování korun, poněvadž zjišťování zápoje pozemním měřením je pracné a zdoluhavé a lze ho prakticky použít pouze na výzkumných plochách. V praxi užívané okulární stanovení zápoje je často velmi subjektivní a problematické.

Jako srovnávacího kritéria jsme použili měření korun konané s přesností na 0,1 m u všech stromů na výzkumné ploše. Tato plocha je rozdělena do dvou sekcí označených A a B o 47 čtvercových dílcích, jejichž rozměry jsou 20 × 20



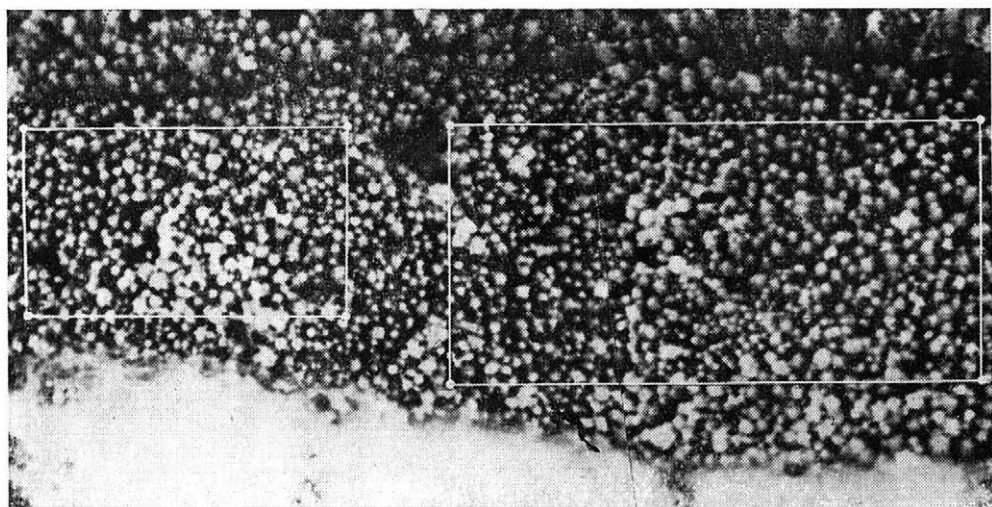
1. Letecký snímek odd. 18az polesí Včelná, Lesní závod Boubín ve Vimperku, před probírkovou těžbou. — Aerial photograph of the Compartment 18az, Forest District Včelná, Forest Enterprise Boubín at Vimperk; before thinning logging

metrů. Podrobné údaje o všech hlavních biometrických veličinách jsou uvedeny v práci V y s k o t M.: Rozbor úrovně a podúrovně probírky ve smrkovém porostu na Šumavě (1956). Terestrické měření korun bylo vynášeno v měřítku 1 : 100.

Letecké snímky, fotografované před probírkou a po probírce, byly původně v měřítku 1 : 1000. Zmenšili jsme proto pláněk terestrického měření také na měřítko 1 : 1000, takže jsme mohli oba záznamy ztotožnit a identifikovat na nich každý jednotlivý strom. Přitom se ukázalo, že u smrku je konturování korun v těchto podmínkách složitější, protože má jehlancový tvar a v hlubší partii korun jsou obrysy nezřetelné vlivem vrhaných stínů. Letecký snímek

I. Rozdíl hodnot získaných Corradiho planimetrem a sítí 625 bodů na dílcích A I — A III. — Difference of values obtained by Corradi's planimeter and net of 625 points on plots A I — A III

	A I	A II	A III
Před těžbou: planimetrování	0,811	0,789	0,793
bodování	0,703	0,687	0,640
Po těžbě: planimetrování	0,648	0,739	0,710
bodování	0,500	0,640	0,510



2. Letecký snímek odd. 18a2 polesí Včelná, Lesní závod Boubín ve Vimperku, po probírkové těžbě. — Aerial photograph of the Compartment 18a2, Forest District Včelná, Forest Enterprise Boubín at Vimperk; after thinning logging

před těžbou (obr. 1) je podle délky stínů v průměru asi 17 m a podle průměrné výšky stromů 14,6–15 m osvětlen prudce pod úhlem 40–50°. Druhý letecký snímek (obr. 2), fotografovaný po probírkové těžbě, má kolmé osvětlení bez vržených stínů.

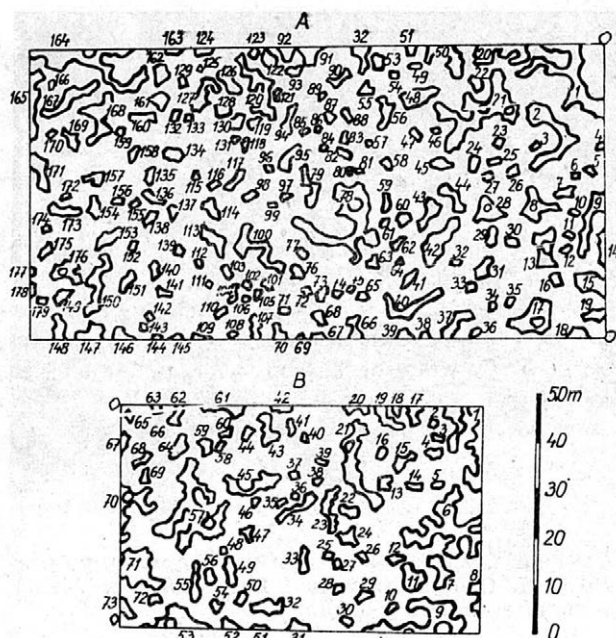
Vrátíme-li se k původní práci Příspěvek k otázce stanovení zápoje, citované úvodem, můžeme konstatovat, že ekologicky plastický smrk horského jehlanovitého habitu se na fotogrammetrickém záběru determinuje v konturách korun mnohem hůře než heliofilní dub s malou mírou vertikálního zápoje.

Po ztotožnění terestrického i fotogrammetrického šetření na měřítku 1 : 1000 jsme planimetrovali plochy korun i mezery pomocí Corradiho planimetru. Dislokaci korun i jejich mezer je možno dobře posoudit ze situačního plánu plochy A (obr. 3). Aby byla usnadněna planimetráž, spojili jsme skupiny korun i mezikorunových mezer do souvislých ploch. Jak je patrné na plánu plochy A i B (obr. 4), bylo na ploše A 179 mezer v horizontálním zápoji a na ploše B 73 mezery, celkem tedy 272. Mezery na ploše A činí 1434,6 m² a plocha korun 5766 m². Celková plocha je tedy 7200,6 m², takže zápoj činí 0,80. Svislá projekce korun všech stromů je 10 935 m². Znamená to tedy překryv korun 5169 m², tj. 47 %. Na menší ploše B se planimetrováním zjistilo, že mezery

3. Svislá projekce korun a mezer na ploše A před probírkou. — Vertical projection of crowns and gaps on the A area before thinning



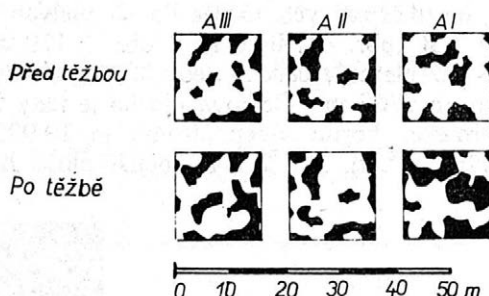
4. Číslované plochy mezer na plochách A a B. — Numbered plots of gaps on A and B areas



v horizontálním zápoji činí $756,7 \text{ m}^2$ a plocha korun 2618 m^2 , celkem tedy $3374,7 \text{ m}^2$, z čehož plyne zápoj v hodnotě 0,77. Svislá projekce všech korun na této ploše činí $4578,2 \text{ m}^2$, takže překryv je $1203,2 \text{ m}^2$, tj. 27 %. Naproti tomu souvislá korunová plocha z ptací perspektivy, která je, jak jsme uvedli, 2618 m^2 , vyjadřuje překryv korun 1960 m^2 .

Bodovací metodou (sít o hustotě 625 bodů) na leteckém snímku byla zjištěna na ploše A před těžbou hodnota zápoje 0,84 a po těžbě 0,70. Tato druhá hodnota je ovšem ovlivněna horší kvalitou leteckého snímku. Na menší ploše B byla bodovací metodou zjištěna hodnota zápoje 0,83 před těžbou a 0,67 po těžbě. V případě plochy A ukazuje planimetrování a bodování před těžbou rozdíl čtyř setin a v případě plochy B rozdíl šesti setin, což je možno pro praktické účely považovat za vyhovující.

Detailní rozbor je patrný z prvních tří dílců plochy A, přičemž I je dílec úrovněový, II kontrolní a III podúrovněový. Na těchto dílcích o rozloze 0,04 ha je srovnání planimetráže a bodování patrné z tabulky I. Plyne z ní, že v těchto malých rozměrech je rozdíl mezi planimetrováním a bodováním větší, což je zřejmě dáno malým úsekem pokryvné sítě bodů. Pro praktické účely přichází však stejně v úvahu posuzování zápoje na větších plochách, zatímco malé plošky je pro exaktní účely nezbytné řešit a vyhodnocovat terestrickými metodami svislé projekce korun a korunových mezer.



5. Detailní záběr horizontálního zápoje na úrovněovém dílci (A I), na kontrolním dílci (A II) a na podúrovněovém dílci (A III). — Detailed picture of the horizontal canopy on the plot with crown thinning (A I), on the control plot (A II) and on the plot with low thinning (A III)

Pro vědeckovýzkumné a praktické účely je nezbytné zjišťovat horizontální a často i vertikální zápoj porostů. V práci Příspěvek k otázce stanovení zápoje jsme v roce 1958 posuzovali přesnost a vhodnost stanovení zápoje v dubových porostech *Quercus robur* L. při použití planimetráže na principu terestrického měření a metody bodové sítě.

V této studii věnované smrku (*Picea excelsa* L.) v oblasti Šumavy jsme obdobnou metodou posuzovali svislou projekci korun a mezer mezi nimi při terestrickém měření s přesností na 0,1 m a na leteckých snímcích před probírkovou těžbou a po ní. Fotogrammetrické i terestrické záznamy jsme ztotožnili na měřítko 1 : 1000 a takto získané skupiny korun a mezer jsme měřili Corradiho planimetrem a hodnotili bodovou sítí o hustotě 625 bodů. Výsledky ukázaly, že i v tomto případě poskytuje bodová síť údaj o zápoji, který pro praktické účely je při posuzování větších ploch dostatečně přesný.

Došlo dne 26. 2. 1968

Literatura

1. ČIHAL A., 1956, Lesnická interpretace leteckých snímků. Rukopis Brno
2. ELAGIN I. N., 1957, Projekcii kron dubovych lesov. Trudy instituta lesa AN SSSR, t. XXXIII, Moskva
3. HALAJ J., 1949, Príspevok k odhadu drevnej hmoty z leteckej snímky. Sborník VŠZ Brno
4. KOLEKTIV, 1955, 1956, Pěstění lesů I-III. Praha
5. KONŠEL J., 1931, Stručný nástin tvorby a pěstění lesů. Písek
6. KORF V., 1955, Hospodářská úprava lesů. Praha
7. POLANSKÝ B., 1954, Za lepší výchovu lesních porostů. Praha
8. SAMOJLOVIČ G. G., 1955, Opoznajemost derevėv po aerosnimkam i izmerenie ich razmerov. Geografičeskij sbornik, V. Moskva — Leningrad
9. —, 1953, Primenenie aviacii i aerofotosjemki v lesnom chozjajstve. Moskva
10. SAVČENKO - POGREBNJAK Z. F., 1955, Gornyj dub. Kijev
11. SPURR S. H., 1948, Aerial Photographs in Forestry. New York
12. TURKEVIČ I. V., 1955, Obrazovanie i razvitie vodjanych pobegov u duba i vlijanie ich na žiznesposobnost i kačestvo nasaždenij. Charkov
13. VYSKOT M., 1957, Možnosti zvelebení lužních lesů se zvláštním zřetelem na pěstění dubu. Lesnická práce č. 7
14. —, 1956, Rozbor úrovňové a podúrovňové probírky v lužní doubravě na jižní Moravě. Sborník VŠZ 1, Brno
15. —, 1956, Rozbor úrovňové a podúrovňové probírky ve smrkovém porostu na Šumavě. Sborník ČSAZV-Lesnictví 2
16. —, 1954, Vliv stísnění korun na zavřčení u dubu. Práce výzkumných ústavů lesnických ČSR, 4, Praha
17. —, 1955, Výchova tyčkovin a tyčovin. Pěstění dubu II, Praha
18. —, 1951, Význam pěstění korun pro výchovu jakostních dubů. Sborník ČSAZV-Lesnictví, č. 1-2
19. —, 1949, Význam pozitivního výběru pro pěstební praxi lesnickou. Lesnická práce, č. 8-10
20. VYSKOT M., ČIHAL A., 1958, Příspěvek k otázce stanovení zápoje. Sborník ČSAZV-Lesnictví 1
21. VYSKOT M., HUSTÝ Z., 1956, Problematika zavřčování dubů ve světle exaktního pokusu. Sborník ČSAZV-Lesnictví č. 12
22. —, 1956, Příspěvek k otázce vlivu umělé redukce na tloušťkový přírůst dubu, Sborník ČSAZV-Lesnictví č. 10
23. VYSKOT M., KUČTÍK J., 1957, Struktura a objemová váha dubového dřeva získaného probírkou. Sborník ČSAZV-Lesnictví, č. 6

Определение сомкнутости крон в еловом насаждении

Для научно-исследовательской и практической цели необходимо определять горизонтальную, а часто и вертикальную сомкнутость насаждений. В работе «К вопросу об определении сомкнутости крон деревьев» мы рассматривали в 1958 г. точность и пригодность определения сомкнутости крон в дубовых насаждениях (*Quercus robur* L.) при помощи исчисления на принципе наземного измерения и метода точечной сетки.

В настоящем исследовании об еловых насаждениях (*Picea excelsa* L.) Шумавы мы аналогичным методом рассматривали вертикальную проекцию крон и промежутков между ними при помощи наземного измерения с точностью до 0,1 м и на аэрофотоснимках перед прореживанием и после него. Фотограмметрические и наземные записи мы отождествили на масштаб 1 : 1000; таким образом полученные группы крон и промежутков были измерены планиметром Корради и методом точечной сетки с густотой 625 точек. Результаты подтвердили, что метод точечной сетки предоставляет и в этом случае данные о сомкнутости крон, которые для практической цели являются при оценке больших площадей достаточно точными.

Determination of the Crown Canopy in a Spruce Stand

It is necessary for the scientific research and practical purpose to determine the horizontal and many a time also the vertical canopy of the stand. In the study „Contribution to the Problem of Determining the Canopy“ of 1958, we examined the method, determining the canopy in an oak stand (*Quercus robur* L.) by means of planimetry on principle of terrestrial measurements and a point system, to be or not to be exact and suitable.

In this study dealing with spruce (*Picea excelsa* L.) in the Šumava region, we used a similar method to compare the vertical projection of crowns and their gaps, terrestrial measuring being accurate to 0.1 m, with that on aerial photographs before and after thinning. We made the photogrammetrical and terrestrial measurements identical on the scale 1 : 1000; those obtained groups of crowns and gaps were then measured by means of Corradi's planimeter and evaluated by the point system with density of 625 points. The results proved in this case, too, that the point system with us an indication as to the canopy exact enough for practical purposes, when evaluating larger plots.

Adresa autora:

Člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav V y s k o t, DrSc.,
lesnická fakulta VŠZ, Brno

■ Studium přirozené obnovy je důležitou součástí výzkumu v oblasti pěstování lesa. Získané výsledky mohou být ovšem využívány nejen při přirozené obnově samotné, ale mohou být vhodně aplikovány i na umělou obnovu lesních porostů. Opakovaným šetřením v různých podmínkách lze pak navíc přispět k upřesnění vzájemných vztahů pěstování a typologie. Předkládaná práce, navazující na předchozí studii obdobně zaměřenou a uskutečněnou v odlišných podmínkách Jeseníků (K a d l u s 1966a), je příspěvkem v tomto směru.

SOUČASNÝ STAV PROBLÉMU

Dosavadní výsledky studia přirozené obnovy smrku, jedle a buku byly v některých aspektech rozebrány v předchozí práci (K a d l u s 1966a). Z publikací zde citovaných vyplývá, že největší pozornost je třeba věnovat jedli, a to nejen při samotné obnově, ale i v průběhu odrůstání a dalšího vývoje. Vlastní výsledky získané v oblasti Jeseníků budou rozebrány při konfrontaci se závěry z Orlických hor. To se týká i vztahu přirozené obnovy k vývojovým stadiím typologických jednotek, studovaných přímo ve zkoumané oblasti (K a d l u s 1966c, 1967).

Šetření konané stejným způsobem v rozdílných podmínkách umožňuje se zabývat i vztahem typologie a pěstování lesa. Názory na tento vztah nejsou dosud ani jednoznačné, ani ustálené. V mnoha pracích se řeší otázka sdružování lesních typů do menšího počtu jednotek, lépe přehledných i využitelných jak v pěstební, tak úpravnické praxi. Většina prací vychází z ekologické podobnosti nebo příbuznosti typů (D o l e ž a l 1962, M á l e k in V y s k o t 1962, M á l e k 1966, S a m e k 1962 aj), některé pak z výhledových provozních cílů a porostních typů (B e z a č i n s k ý 1962). Za důležité v tomto směru je však třeba považovat i porostní dynamiku a vzájemné vztahy dřevin (K a d l u s 1966b, 1967). Rozhodně však zůstává otevřena otázka pěstebních směrnic nebo zásad pro typologické jednotky. I když v tomto směru lze zaznamenat řadu pokusů (P e ř i n a a kol. 1958, Č í ž e k, K r a t o c h v í l, P e ř i n a 1959, S a m e k 1962, M á l e k in V y s k o t 1962, M u s i l 1963, P r ů š a 1964), je problémem váha a platnost vytyčených zásad. V řadě typů je totiž podkladový materiál značně různorodý, takže mnohdy dosud chybějící exaktní údaje musí být velmi často nahrazovány empirickými poznatky (S a m e k 1962). Jde o to, že nestačí více méně shodnou reakci dřevin na pěstební zásahy v rámci lesních typů seskupených na základě podobných přírodních podmínek pouze předpokládat (M á l e k 1966), ale že je nutno ji exaktně prověřit. To je ovšem úkol

velmi rozsáhlý i časově náročný. Některé výsledky lze ovšem s použitím vhodných metod (rekonstrukce předchozího vývoje, srovnání paralelních ploch) získat i v relativně krátké době. To je také cílem předkládané práce.

POUŽITÁ METODIKA

Struktura a dynamika zmlazování byla studována jednak srovnáním paralelních ploch s různým prostředím ve fázi nárůstů až mlazin, ojediněle i tyčkovin, jednak podle rekonstrukce předchozího vývoje na jednotlivých plochách. Použitý postup pochopitelně nemůže nahradit v každém ohledu dlouhodobé sledování trvalých ploch, např. při studiu výnosových otázek, na druhé straně však může poskytnout některé výsledky na základě jednorázového rozboru.

V zásadě byla použita metodika popsaná v předchozí práci (K a d l u s 1966a), na kterou v podrobnostech odkazujeme. Zde budou uvedeny její obměny, které však nejsou na újmu srovnatelnosti výsledků z obou území.

Plochy byly vybrány na základě 182 fytocenologických snímků a jejich zpracování (K a d l u s 1966b, 1967). Byly umístěny v plošně převažující a hospodářsky nejvýznamnější skupině lesních typů (tj. *Fagetum abietino-piceosum normale*), a to v porostech s úspěšně rozvinutou obnovou. Vlastní zmlazení bylo prošetřováno na soustavě minimálně šesti dílčích plošek. Jejich rozměr byl zvolen 5 × 5 m, pouze v jediném případě pro obtížnost přístupu 5 × 1 m. Mateřský porost byl zachycen průměty korun a situací pařezů na ploše 500 až 1000 m² tak, aby byl zahrnut i vliv okolního mateřského porostu. Průběh předchozího prosvětlování mateřských porostů byl posuzován podle relativního odhadu věku pařezů a podle evidence těžby, která se ovšem vztahuje na celý porost a nikoli na jednotlivé zkoumané „zmlazovací plochy“.

Na jednotlivých ploškách byl podle dřevin zjišťován počet a výška jedinců a na vybraných ploškách bylo zakreslováno i jejich plošné rozmístění. Relativní střední chyba průměrného počtu jedinců téže dřeviny na jednu dílčí plošku se pohybovala většinou mezi 10 a 25 %. Případy, kdy střední chyba převýšila tuto hranici, byly způsobeny velmi nerovnoměrným plošným rozmístěním příslušné dřeviny, jejíž účast nabývala zároveň náhodného charakteru. Relativní střední chyba průměrných výšek spadala většinou do mezí 5 až 15 %.

V charakteristických místech byly odebírány vzorníky k výškovým analýzám v minimálním počtu 6 až 10 na jednu plochu, pouze u jeřábu i méně. Celkem bylo analyzováno 135 vzorníků (62 pro smrk, 50 pro jedli, 6 pro buk a 17 pro jeřáb). Průměrné hodnoty výšek pro jednotlivé roky věku, získané výškovými analýzami, byly graficky vyrovnány. Na základě hodnot odečtených z vyrovnaných vzrůstových výškových křivek byly získány hodnoty běžného výškového přírůstu, které byly rovněž graficky vyrovnány.

Z grafikonů vyrovnaných vzrůstových křivek byly odečteny výšky odpovídající věkovým intervalům po 5 letech. Roztříděním měřených výšek podle výškových hranic věkových intervalů byla odvozena věková skladba, a to s přesností, kterou lze pro vyčtené cíle považovat za dostačující.

Výsledky šetření byly tabelárně sestaveny a graficky vyjádřeny.

Terénní práce byly konány od podzimu 1959 do jara 1961 a stav na jednotlivých plochách je proto vztažen jednak k 1. 1. 1960, jednak k 1. 1. 1961.

CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉHO ÚZEMÍ

Zkoumané území v severní části Orlických hor spadá po organizační stránce do plesí Olešnice Lesního závodu Opocno. Podrobná charakteristika tohoto území je obsažena v závěrečné zprávě, vypracované P e ř i n o u, T e s a ř e m, P e š k o u (1958), takže zde uvedu pouze nejdůležitější údaje. Průměrná roční teplota území je udána rozmezím 4–5 °C a průměrné roční srážky rozpětím 1000 až 1200 mm. Za období duben až září činí průměrné srážky 600 mm. Celkově území náleží k horskému okrsku mírně chladnému C 1 (Atlas podnebí Československé republiky 1958). Hlavními půdotvornými horninami jsou biotitické i muskovitické ortoruly a svorové pararuly, k nimž ve skupině Vrchmezí přistupují svory. Na nich jsou vytvořeny převážně rezivé humózní lesní

půdy, v menší míře i okrově žluté a hnědé lesní půdy a ve vrcholových partiích pak humusové podzoly ve smyslu Pelíškové. Jsou to půdy písčitohlinité, minerálními živinami středně zásobené. Podle Zlatníka spadá území do klimaticko-vegetačního stupně smrkovo-bukovo-jedlového a v jeho rámci do acidofilní řady A, zastoupené skupinou lesních typů *Fagetum abietino-piceosum normale*. Skupiny bohatších řad B a C, plošně méně zastoupené, stejně jako *Fagetum abietino-piceosum humile* nebyly do šetření zahrnuty.

Mýtné porosty se vyznačují ve většině případů středními až nižšími hmotovými zásobami. Převažují smrkové porosty jednoduché prostorové skladby, zčásti s vtroušeným až jednotlivě přimíšeným bukem, v některých případech i s klenem a jedlí. Pouze omezený počet porostů vykazuje významnější zastoupení buku nebo i jeho převahu nad smrkem, avšak i v tomto případě je prostorová skladba vcelku jednoduchá. Současná druhová skladba se tak značně odlišuje od dřívější, pokud ji lze rekonstruovat na základě pylových analýz (Kriesl 1957) i historického průzkumu (Peška in Peřina a kol. 1968). V obnovovaných porostech je vytvořena skupinovitá, v některých případech i souvislá spodní etáž, jako výsledek především skupinovitě clonných postupů, rozvíjených zevnitř i od okraje porostů.



1. Charakter následného i mateřského porostu na ploše 1. — The character of secondary and mother stands on plot nr. 1

CHARAKTERISTIKA ZKUSNÝCH PLOCH

Zkusné plochy byly založeny v převládající skupině lesních typů *Fagetum abietino-piceosum normale*. Náleží sice ke dvěma lesním typům (tabulka I), které však lze pro pěstební účely sloučit (Kadlus 1966b). Taxační údaje o porostech, v nichž byly plochy umístěny (tabulka II), jsou převzaty z tehdejšího platného lesního hospodářského plánu. Charakteristika prostředí ploch (tabulka III) je podána na základě prací, věnovaných studiu mikroklimatu porostů i různých obnovních sečí, shrnutých např. Vanselowem (1949) a Svobodou (1952), nověji pak i Krečmerem (1960) a Flemmingem (1964). Střední exponovanost ploch 3 až 7 vůči větru a námraze se projevuje jak větším podílem nahodilé těžby, tak i habitem korun (obr. 2, 7).

Na většině ploch kryje půdu mimo zapojené hloučky až skupiny zmlazení *Vaccinium myrtillus*, k níž na ploše 1 přistupuje *Dryopteris dilatata*, na plochách 3 až 5 *Deschampsia flexuosa*. Na ploše 2 tyto druhy nahrazuje *Calamagrostis villosa*. Na ploše 7 se uplatňuje jen jednotlivě *Oxalis acetosella*, *Dryopteris dilatata* a odumírající *Vaccinium myrtillus*. Celkově brání kryt půdy vzniku nových jedinců. Na některých plochách (zvl. 2 a 7) se projevuje již opačný vztah, tj. vliv odrůstajícího zmlazení na vegetační kryt půdy. Okus

I. Typologické zařazení ploch a jejich charakteristika (Lesní závod Opočno, polesí Olešnice; roční průměry 4—5 °C, 1000—1200 mm).
 — Typological classification of the plots and their characteristics (Forest enterprise Opočno, forest district Olešnice; annual mean values 4—5 °C, 1000—1200 mm)

Plocha	1	2	3	4	5	6	7
Půdní typ	humózní rezivá lesní půda na rule (Pelíšek)						
Skupina lesních typů	Fagetum abietino-piceosum (Zlatník) Piceo-Fagetum (Mezera — Mráz — Samek)						
Lesní typ	Calamagrostis arundinacea — Dryopteris dilatata		Carex pilulifera — Deschampsia flexuosa — Vaccinium myrtillus				
Nadmořská výška v m	940	940	870	890	790	790	790
Expozice	SZ (NW)	SZ (NW)	SZ (NW)	Z (W)	JZ (SW)	JZ (SW)	JZ (SW)
Svah v %	30	30	10	5	10—15	10—15	10—15
Terén	střední část svahu (chráněná poloha)		svahy spadající z plochého hřebetu (polohy středně exponované námraze)				
Zápoj stromového patra v %	60—80 (clona)	— (světlna)	30—50 (světlna)	30—40 (okraj)	$\frac{20-80}{60}$ (clona)	40 (okraj)	— (vnější okraj)
Zápoj stromového patra v okolí zkusné plochy v %	60—80	60—80	80—90	80	$\frac{20-80}{60}$	60	40

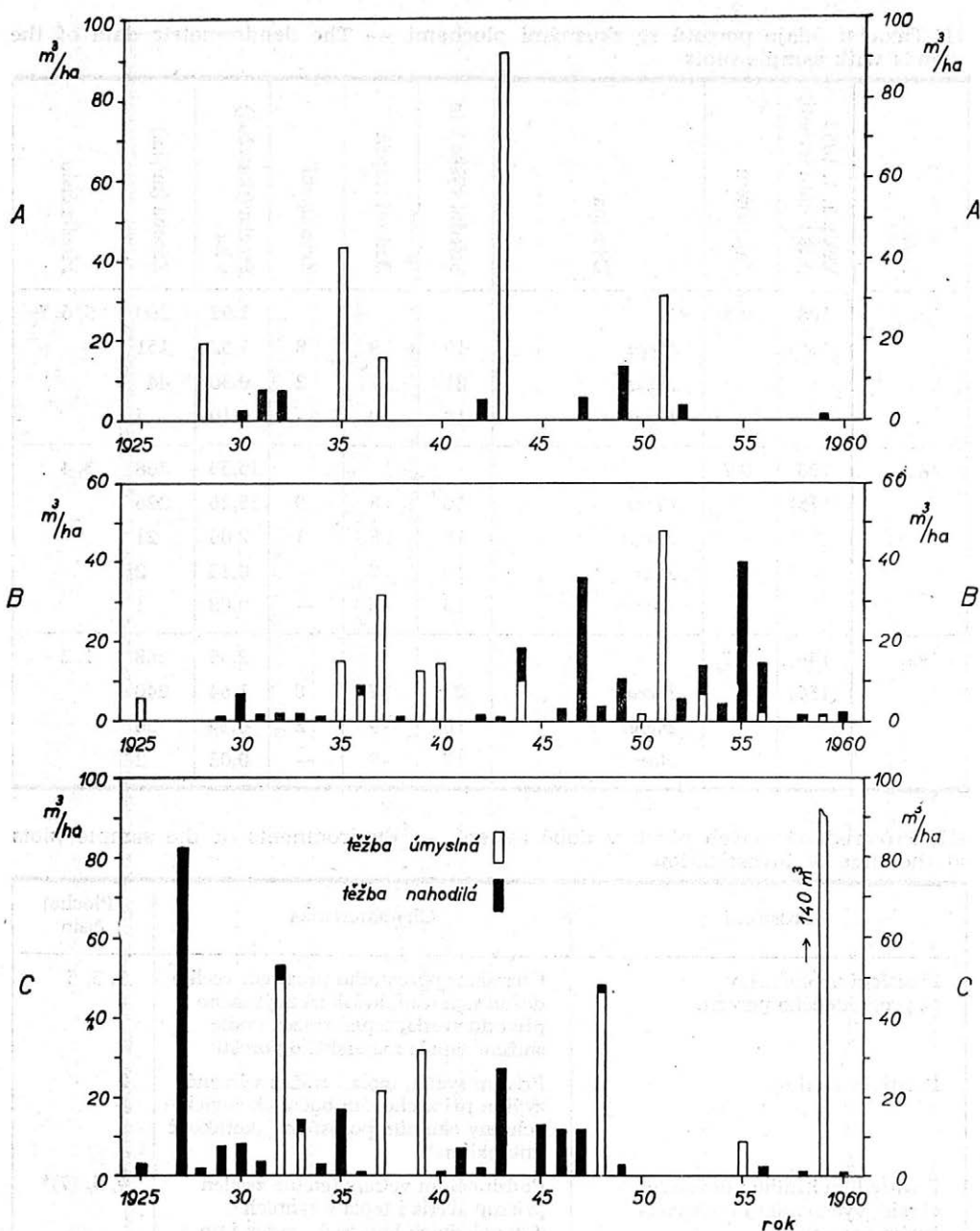
II. Taxační údaje porostů se zkusnými plochami. — The dendrometric data of the stands with sample plots

Porost	Věk k 1. 1. 1953 (věk k datu šetření)	Zakmenění	Dřevina	Střední výška v m	Bonitní stupeň	Zastoupení	Plocha (skutečná) v ha	Zásoba (m ³ /ha)	Plocha číslo
2b ₅	108 (115)	0,5	<i>Picea</i>	19	9	8	1,92	200	5, 6, 7
			<i>Abies</i>	21	7	2	1,52	151	
			<i>Fagus</i>	17	9	—	0,30	44	
							0,10	5	
8a	106 (115)	0,7	<i>Picea</i>	20	8	9	15,53	268	3, 4
			<i>Fagus</i>	18	8	1	13,26	226	
			<i>Acer</i>	19	7	—	2,06	21	
			<i>Sorbus</i>	16	—3	—	0,13	2	
							0,08	1	
9a ₁	149 (156)	0,7	<i>Picea</i>	23	7	8	2,05	268	1, 2
			<i>Fagus</i>	16	—9	2	1,64	240	
			<i>Acer</i>	17	—9	—	0,39	26	
							0,02	2	

III. Prostředí zkusných ploch v době šetření. — Environments of the sample plots at the time of investigation

Prostředí	Charakteristika	Plocha číslo
Prostředí uvolněného až prosvětleného porostu	Charakter porostního prostředí vcelku dosud uchován, avšak za zvýšeného přívodu světla, tepla, srážek podle snížení zápoje mateřského porostu	1, 3, 5
Prostředí světliny	Přístup světla, tepla i srážek výrazně zvýšen při zachování boční ekologické ochrany okolním porostem („kotlíkové mikroklima“)	2
Prostředí vnitřního porostního okraje (východního) v prosvětleném porostu	Podsluněním velmi zřetelně zesílen přístup světla i tepla v ranních a dopoledních hodinách, avšak i po zbývající část dne zvýšen přívod klimatických činitelů ve srovnání s plně zapojeným porostem, stejně jako zvětšeno rozpětí extrémních hodnot.	4, 6, (7)*
Prostředí vnějšího porostního okraje (východního)	Částečný dešťový stín, doprovázený bočním zástínem v odpoledních hodinách; jinak však plný přístup klimatických činitelů	7

* přibližně 25 let před provedeným šetřením před odsunem porostní stěny.



2. Přehled těžby ve zkoumaných porostech (A) — 9a₄, B — 8a, C — 2b₅). Prázdná políčka těžba úmyslná, plná políčka těžba nahodilá. — Survey of logging operations made in the investigated stands (A — 9a₄, B — 8a, C — 2b₅). Empty fields — regulated logging, full fields — salvage logging

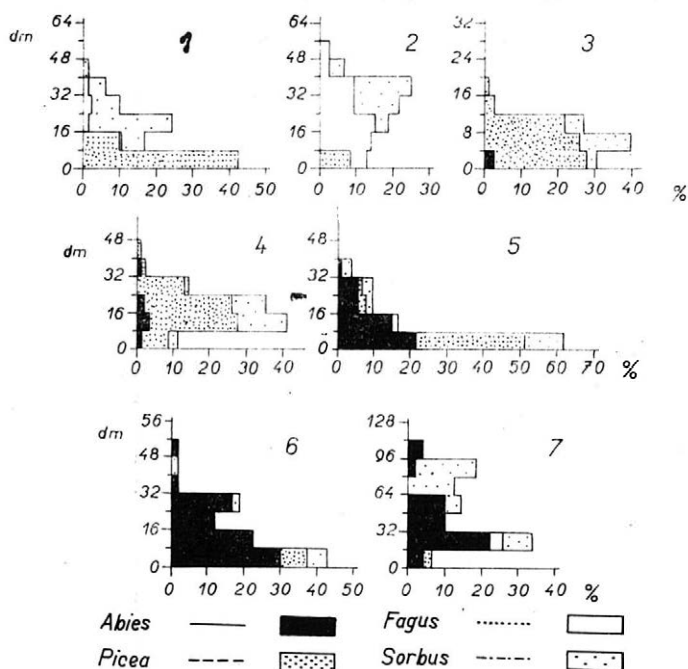
zvěří je zanedbatelný; poněkud citelněji se projevuje pouze na plochách 3 a 4 na nižších jedlích.

Z hlediska vývoje zmlazení představují plochy pokročilejší fáze obnov, tj. fáze nárůstů a mlazin, na ploše 7 až tyčkovin. V porostu 9a₄ (plocha 1 a 2);

IV. Počet jedinců a střední hodnoty následného porostu, — Number of individuals and the mean values of the secondary stand

Plocha	Počet jedinců (n/ha)				Střední výška v cm			Střední věk			Běžný výškový přírůst střed. jedince (cm/rok)		
	<i>Fagus</i>	<i>Picea</i>	<i>Sorbus</i>	celkem	<i>Fagus</i>	<i>Picea</i>	<i>Sorbus</i>	<i>Fagus</i>	<i>Picea</i>	<i>Sorbus</i>	<i>Fagus</i>	<i>Picea</i>	<i>Sorbus</i>
1	1100	11 800	9700	22 600	266	55	228	22,6	13,6	9,9	*	6,0	26,0
2	8000	1 200	5200	14 400	229	35	329	20,3	10,3	13,4	16,5	3,5	*
	<i>Abies</i>	<i>Picea</i>	<i>Sorbus</i>	celkem	<i>Abies</i>	<i>Picea</i>	<i>Sorbus</i>	<i>Abies</i>	<i>Picea</i>	<i>Sorbus</i>	<i>Abies</i>	<i>Picea</i>	<i>Sorbus</i>
3	350	9 300	2700	12 350	28	59	70	12,4	11,2	5,2	*	8,5	*
4	600	6 000	2100	8 700	158	177	135	19,0	16,0	5,0	27,5	30,0	37,5
5	3000	2 100	1050	6 450	116	39	$\frac{286/24}{134}$	22,0	12,0	18,0/3,2	10,0	5,0	13,0/15,0
6	5100	400	500	6 000	148	13	$\frac{360-54}{167}$	28,0	4,0	$\frac{23,0/6,0}{11,0}$	16,5	*	10,0/21,5
7	8350	1 100	6550	16 000	430	299/13	689	42,0	23,0/4,0	18,0	30,0	5,0/*	60,0

* — hodnoty nezjišťovány



3. Histogramy relativní četnosti zmlazení podle výšek. Arabské číslice označují plochy, ostatní vysvětlivky v legendě. — The histograms of the relative frequency of natural regeneration by heights. The Arabian numerals designate the plots, and other explanations are given in the text

stejně jako v porostu 2b_s (plochy 5, 6 a 7) jde v podstatě o dokončenou porostní obnovu. V porostu 8a je analyzována obnova ve východiscích, rozvíňovaných na ploše 3 zevnitř porostu, na ploše 4 od porostního okraje. Při daných počtech jedinců (tabulka IV) i výškách (tabulka IV, obr. 3) je zmlazení zapojeno jen na plochách 2 a 7. Na ostatních plochách lze mluvit o zapojí jen v rámci hloučků až skupinek.

Na ploše 4 a 3 nalétla jedle ze smíšeného porostu ležícího východním směrem za státní hranicí, v prvním případě na vzdálenost asi 40 m, kdežto v druhém asi 200 m. Při této vzdálenosti semenných jedinců jedle je třeba analogicky s Hesselmannovými studiemi (1934, 1935) počítat nejen s omezeným nasemenováním, ale navíc ještě s méně hodnotnými lehčími semeny. Jinak až na jeřáb nalétaly dřeviny z porostů přímo na zkušných plochách nebo v jejich bezprostředním sousedství.

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ

Výšková, druhová i věková skladba, hustota i výškový vzrůst jsou spojeny vzájemnými vztahy. Nelze je proto hodnotit izolovaně. Z těchto důvodů jsou také výsledky šetření podávány v jiném sledu, než jak byly získávány.

VÝŠKOVÁ A DRUHOVÁ SKLADBA

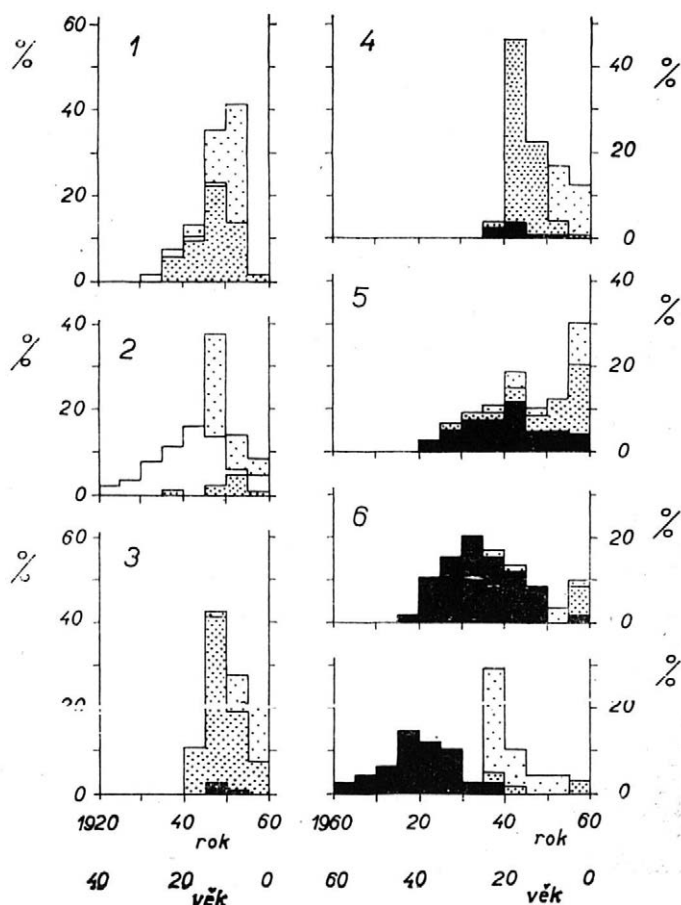
Rozložení výšek zachycených vývojových fází se jen v některých případech, a to na plochách 2, 3 a 4, blíží normálnímu rozložení (obr. 3). Na ostatních plochách je dvouvrcholové, popř. nesouměrné. Je to důsledkem odlišného věkového i druhového složení a rozdílného průběhu výškového vzrůstu jednotlivých dřevin.

Na plochách se zmlazením smrku, buku a jeřábu (1 a 2) má výšková skladba přes odchylné druhové složení shodné rysy. Následný porost se skládá ze dvou vrstev, z nichž horní tvoří společně obě listnaté dřeviny, kdežto ve spodní je zastoupen smrk. Buk se na druhové skladbě výrazně uplatňuje na světlině (plocha 2), kdežto smrk pod clonou mateřského porostu (plocha 1).

Na dalších plochách (3 až 7) jsou v měnlivém poměru zastoupeny smrk, jedle a jeřáb. Zde se však výškové vztahy obou jehličnanů mění s jejich poměrem. Jedle se uplatňuje ve srovnání se smrkem ve vyšších intervalech tím více, čím je její zastoupení větší. Jeřáb na většině ploch zaujímá přibližně stejné výškové intervaly jako smrk. Pouze na sedmé ploše, kde je jeřáb také významněji zastoupen, tvoří horní vrstvu, zatímco jedle s vtroušeným smrkem je zastoupena převážně ve spodní vrstvě. Zde je třeba doplnit, že účast smrku ve výškové skladbě této plochy lépe vyjadřují střední výšky obou dílčích souborů této dřeviny (tabulka IV), které jsou od sebe odděleny. Na plochách s jedlí a smrkem se tedy výšková skladba mění s druhovou skladbou.

VĚKOVÁ A DRUHOVÁ SKLADBA

Věková skladba je patrna z histogramů relativní četnosti (obr. 4) i z grafu kumulativní četnosti (obr. 8, 9) v závislosti na kalendářních letech. Na plochách s převahou buku nebo smrku je rozložení podle věku sice nesouměrné,



4. Histogramy relativní četnosti zmlazení podle kalendářních let a podle ploch. Vysvětlivky u obr. 3. — The histograms of the relative frequency of natural regeneration by years and plots. Explanations in fig. 3

ale jednovrcholové (plochy 1 až 4). Dílčí soubory smrku, buku a jeřábu se zde více méně překrývají. Na plochách s převahou jedle (plochy 5 až 7) je však rozdělení dvouvrcholové, jelikož dílčí soubor této dřeviny se více méně odlišuje od dílčích souborů ostatních dřevin.

Věkové rozpětí všech dřevin je značné. U jedle činí 10 až 45 let (na pěti plochách), u smrku 5 až 15 let (na sedmi plochách), u buku 20 až 40 let (na dvou plochách) a u jeřábu od 10 do 25 let (na sedmi plochách). Úhrnné věkové rozpětí všech dřevin je od 20 (plocha 3) do 60 let (plocha 7). Většina stromů je však svým vznikem zpravidla soustředěna do kratšího časového úseku (u smrku a zejména u jeřábu do 10 let, a to obvykle tím více, čím výrazněji se dotýká dřevina uplatňuje relativním i absolutním podílem na druhové skladbě). Výskyt smrku v pouze jediném intervalu 5 let na ploše 6 však souvisí s počáteční fází obnovy této dřeviny. Naopak na ploše 5, kde smrk vykazuje největší věkové rozpětí, jsou starší skupinky této dřeviny prostorově odděleny od mladších skupinek i od jinak více méně souvisle rozmístěných semenáčků. Na ploše s převahou buku (2) je většina stromů soustředěna v rozmezí 20 let. Do největšího počtu intervalů jsou pak rozloženy jedle. Avšak i zde rozpětí většiny jedinců nepřekračuje 20 až 25 let.

Celkově je patrné, že následný porost vzniká v průběhu víceletého procesu integrací přežívajících jedinců z většího počtu ročníků (obr. 4). Zároveň však vyplývá, že na téže „zmlazovací ploše“ je zmíněný proces časově omezen.

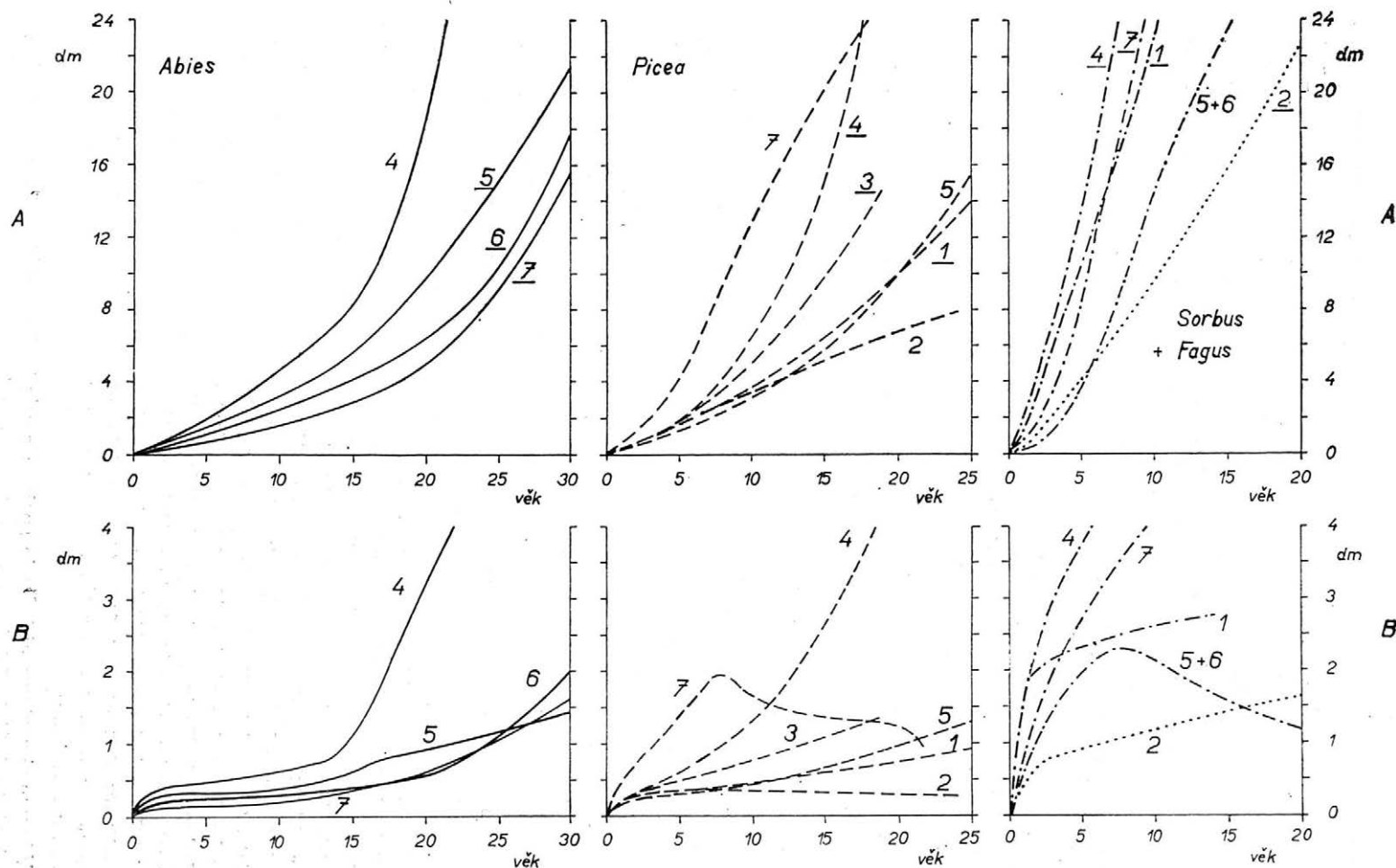
Na plochách se smrkem, bukem a jeřábem (1 a 2) vykazuje věková skladba obdobné rysy i přes odlišnou druhovou skladbu. Naproti tomu na plochách se smrkem, jeřábem a jedlí (3 až 7) se druhová skladba výrazně mění s věkovou skladbou. Podíl jedle ve srovnání se smrkem je relativně i absolutně tím vyšší, čím je úhrnné věkové rozpětí následného porostu větší a čím více je vznik jedlí časově oddělen od vzniku smrků a jeřábů.

VÝŠKOVÝ VZRŮST A PŘÍRŮST

Výškový vzrůst a přírůst „středních vzorníků“ (obr. 6) lze hodnotit buď pro tutéž dřevinu na různých plochách, nebo u různých dřevin na téže ploše. Při tomto porovnávání je ovšem nutno uvažovat, nejen rozdílné prostředí jednotlivých ploch, ale i věk a dosaženou výšku jednotlivých dřevin. Vezmeme-li



5. Charakter následného a mateřského porostu na ploše 4. — The character of secondary and mother stands on plot nr. 4



6. Výškový vzrůst (A) a běžný přírůst (B) středních jedinců podle dřevin a ploch jako funkce věku: *Abies* —, *Picea* ---, *Fagus* ..., *Sorbus* ----. Čísla, označující plochy s významným zastoupením příslušné dřeviny, jsou podtržena. — Height growth (A) and current increment (B) of the mean individuals by tree species and plots as age functions: *Abies* —, *Picea* ---, *Fagus* ..., *Sorbus* ----. The numerals indicating the plots with a significant representation of a given tree species are underlined



7. Charakter následného porostu na ploše 5 (v popředí). Charakter mateřského porostu byl shodný se zbývající dosud nedomýcenou částí v pozadí. Snímky Z. Kricnar. — The character of the secondary stand on the plot nr. 5 (in the foreground). The character of mother stand was equal with a remaining, as yet not felled part in the background. Photos (by Z. Kricnar)

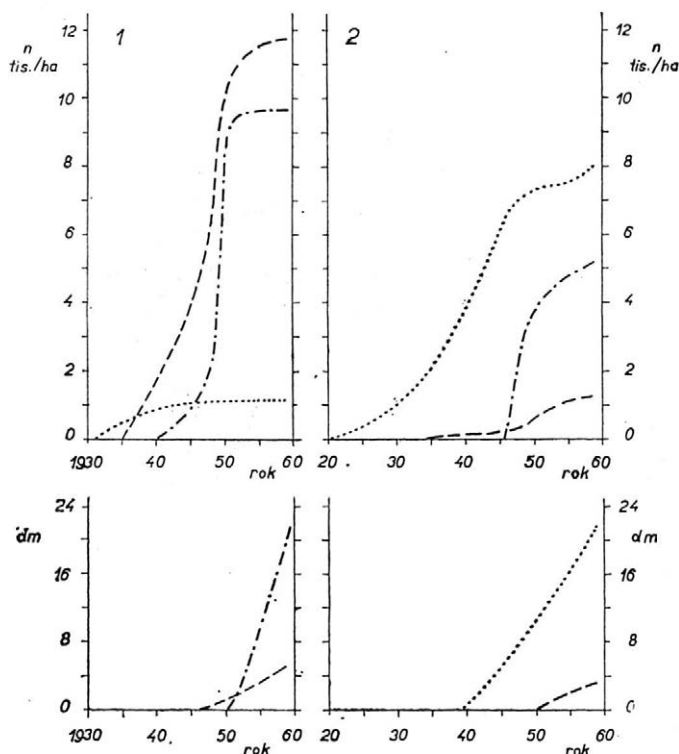
v úvahu všechny tyto okolnosti vyplývá, že odstupňovaný vliv klimatických činitelů na jednotlivých plochách se při přibližně stejném věku projevuje různými hodnotami dosažené výšky i běžného přírůstu a opačně, při zhruba stejné dosažené výšce nebo stejném běžném přírůstu se projevuje odlišným věkem. Celkově stoupají dosahované hodnoty výšek i běžného přírůstu s větší vlivem klimatických činitelů. Obráceně lze tedy alespoň přibližně usuzovat na relativní změny prostředí v minulosti. Běžný přírůst je v tomto směru citlivějším ukazatelem než výškový vzrůst. Pro posouzení vzájemných vztahů zmlazených dřevin je naopak cennějším ukazatelem výškový vzrůst, ovšem s přihlédnutím na skutečně dosažený věk.

Při celkovém srovnání stoupají hodnoty výšek dosažené v témže věku v pořadí jedle — smrk — buk — jeřáb. Výše uvedené pořadí vynikne ještě více, uvažujeme-li průběh výškového vzrůstu jednotlivých dřevin na těch plochách, kde se uplatňují relativně i absolutně významně. Na druhé straně je nutno brát zřetel na skutečnost, že prostředí ploch není konstantní, ale vedle ročních výkyvů počasí postupně prodělává změny od plně zapojeného porostu k volné ploše. Na jednotlivých plochách jsou ovšem zachyceny různé fáze tohoto procesu. V zásadě je však nutno počítat s tím, že na téže ploše jsou později zmlazené dřeviny — s ohledem na věk — podporovány zpravidla větším vlivem klimatických činitelů, což platí zejména pro smrk a jeřáb ve vztahu k jedli. Na druhé straně je však na části ploch vzrůst některých dřevin pod vlivem ostatních dřevin následného porostu, které dosáhly větších výšek v důsledku buď rychlejšího vzrůstu, nebo vyššího věku. Pro první případ je příznačné ovlivnění smrku bukem na ploše 2 a jeřábem na ploše 1 a 7, též jedle jeřábem na ploše 7. Druhý případ je demonstrován plochou 7, kde je výškový vzrůst smrku brzděn nejen předrostlým jeřábem, ale i starší a vyšší jedlí (obr. 3, 9).

Jednotlivé dřeviny, zejména přihlédneme-li na plochy s jejich významnějším zastoupením, charakterizuje určitý průběh vzrůstových křivek. U listnáčů, tj. u jeřábu a buku, tyto křivky rychle a vcelku plynule stoupají. Naproti tomu jedli odlišují dvě růstové fáze (I. pomalého růstu a II. rychlého růstu). Ty jsou patrné i u smrku, avšak ve srovnání s jedlí jsou méně výrazné a plynulejší na sebe navazují.

Významné zastoupení jedle je spojeno s relativně pomalým růstem, zejména v první růstové fázi. Jeřáb se naproti tomu uplatňuje na plochách s rychlým

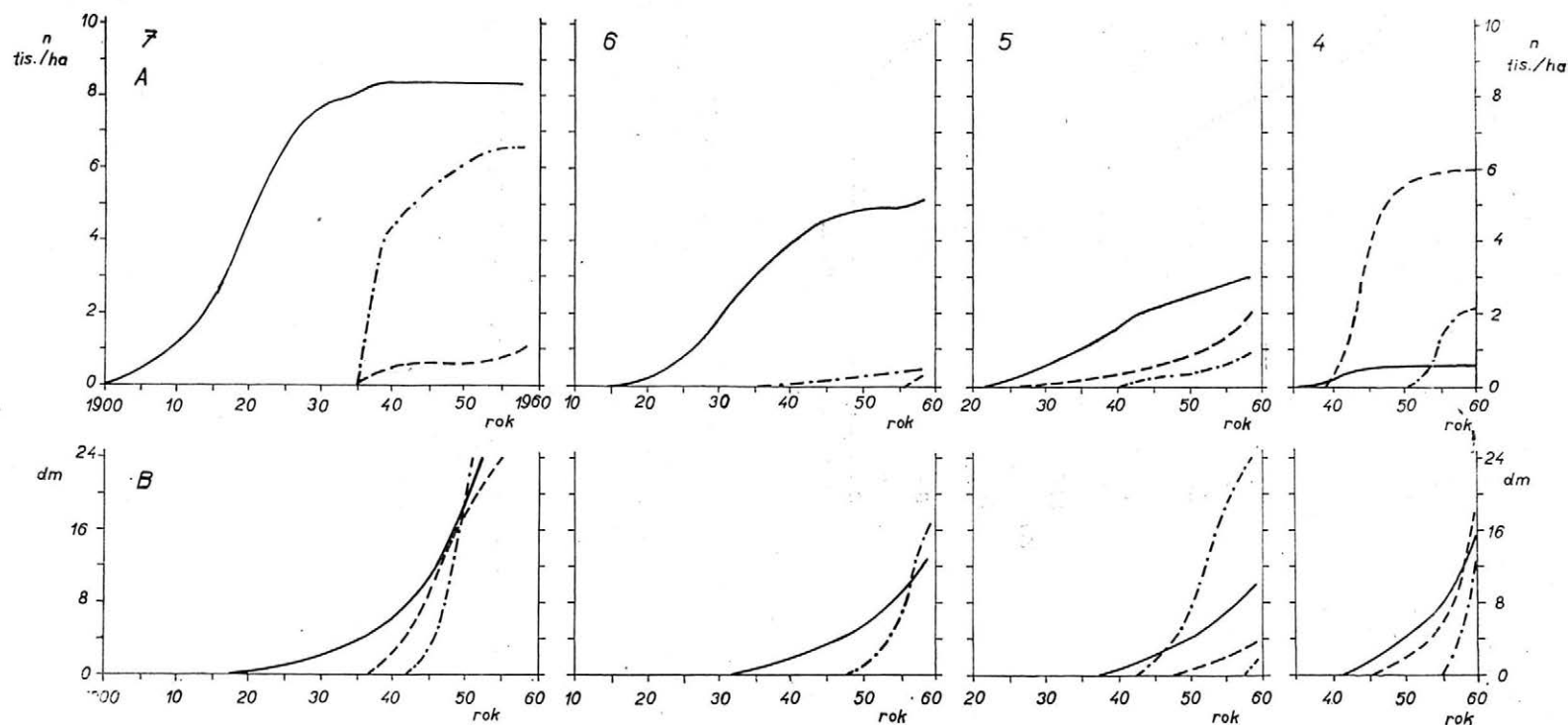
8. Kumulativní četnost zmlazení (A) a výškový vzrůst středních jedinců (B) podle kalendářních let na plochách 1 a 2. Vysvětlivky u obr. 6. — The cumulative frequency of natural regeneration (A) and the height growth of the mean individuals (B) by the calendar years on the plots nr. 1 and 2. Explanations in the fig. 6



odrůstáním. Smrk je více zastoupen na plochách, na nichž se vyznačuje rychlejším vzrůstem, resp. časnějším nástupem druhé růstové fáze. Tento vztah zdánlivě narušují plochy 1 a 7. Na ploše 1 je však vzrůst smrku tlumen nejen mateřským porostem, ale i předrostlým jeřábem, aniž by se však zároveň podstatněji zhoršilo přežívání smrku. Naproti tomu na ploše 7 smrk, zmlazený přibližně v době odsunu porostní stěny, odrůstal rychle. Jeho nízký počet lze však přičítat tomu, že plocha byla v té době již obsazena starším zmlazením jedle. Před odsunem porostní stěny pak smrk pravděpodobně nenacházel vhodné podmínky pro přílišný zástín, který indikuje pomalý růst jedle v té době (viz obr. 8, 9).

SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ A REKONSTRUKCE PŘEDCHOZÍHO VÝVOJE

Obraz předchozího vývoje, získaný použitým postupem, je pouze aproximativní. Pro postižení vývojových tendencí lze jej však považovat za dostačující. Na základě šetření přímo ve zkoumaném území (K a d l u s 1966c, 1967) lze oprávněně usuzovat, že nasemeňování probíhalo na zkusných plochách již v době, kdy věk porostů překročil 70 až 80 let, tedy již po několik desetiletí. Uhynulé semenáčky (v tzv. první fázi odumírání, M a g i n 1959) použitým postupem pochopitelně registrovat nelze, je však nutno jej předpokládat. Následný porost, zachycený jednorázovým šetřením, tedy představuje integraci nikoli všech vzniklých jedinců, ale pouze přežívajících jedinců. „Údobí zmlazování“ v použitém slova smyslu představuje tedy to údobí, v němž vzniklé semenáčky nalézaly podmínky, v nichž mohly určitým podílem trvale přežít a odrůstat.



9. Kumulativní četnost zmlazení (A) a výškový vzrůst středních jedinců (B) podle kalendářních let na plochách 4 až 7. Vysvětlivky u obr. 6. — The cumulative frequency of natural regeneration (A) and the height of the mean individuals (B) by the calendar years on the plots na. 4 to 7. Explanations in the fig. 6

Etapa	Obnova	Poznámky
1900—1920	skupinovitá obnova jedle (<i>Abies</i>)	zvláště na východním (pl. 7) a severním okraji; vliv bočního světla
1920—1940	± celoplošná obnova jedle (<i>Abies</i>), hloučkovitá až skupinovitá obnova smrku (<i>Picea</i>)	vlivem těžby, ve dvacátých letech ± nahodilě, ve třicátých letech úmyslně
1940—1959	dozrívání obnovy jedle (<i>Abies</i>) ± celoplošné zmlazování smrku (<i>Picea</i>)	poměrný těžební klid
1959+	výsadba smrku (<i>Picea</i>) po domýtné seči	

Pro dvojici ploch s bukem (1 a 2) je příznačná obdoba jak výškové, tak i věkové skladby a průběhu zmlazování. Rozdíly druhové skladby lze přičítat především odlišné ekologické situaci obou ploch. Na ploše zastíněné mateřským porostem převažuje smrk, kdežto na světlíně převažuje buk. Možnosti nasemenění byly s ohledem na rozmístění semenných jedinců pro obě dřeviny na obou plochách zhruba rovnocenné. Obnova smrku a buku je tedy ve zkoumaném porostu oddělena v prostoru, a to uspořádáním zápoje stromového patra. Na ploše 1 ovšem nelze za daných poměrů počítat do budoucna s neomezeným přežíváním, což se zatím projevuje nejvýrazněji u jeřábu poklesem vitality a prosýcháním.

Vztahy smrku a jedle v průběhu obnovy jsou vyjádřeny plochami 4 až 7. Plochu 3 nelze považovat v tomto směru za dostatečně reprezentativní, jelikož možnosti nasemenění jedle jsou na této ploše podstatně slabší než na ostatních plochách. Absolutní i relativní podíl jedle ve vztahu k smrku zřetelně klesá se zrychlujícím se růstem jedle — na ploše 4 nabývá převahy smrk. Jedle je proti smrku podporována značným a hlavně dlouhodobým zástínem mateřského porostu, tedy oddělováním obnovy v čase, nejvýrazněji na ploše 7. Plocha 6 představuje určité její opakování asi s dvacetiletým odstupem. Na ploše 6 v době šetření dozrívá zmlazování jedle a nastupuje obnova jeřábu a smrku, tedy situace, v níž byla plocha 7 asi v polovině třicátých let. Na ploše 6 a 5 dané podmínky relativně omezují přežívání a odrůstání jeřábu. Vývoj plochy 5 je poněkud odlišný. V počáteční fázi zmlazování jedle byl mateřský porost pravděpodobně prosvětlován více a rychleji než na plochách 6 a 7, v dalších fázích však byl mateřský porost „předržován“ déle, jak nasvědčuje průběh běžného výškového přírůstu. Projevilo se to určitým „sblížením“ zmlazování jedle a smrku v čase, přičemž jsou však odrůstlejší skupinky obou dřevin v rámci plochy odděleny v prostoru. Na základě rozboru ploch 5 až 7 lze průběh obnovy v příslušném porostu rozdělit do čtyř etap (tabulka V).

Dvojice ploch 3 a 4 představují přirozenou obnovu smrku v prostorově oddělených východiscích obnovy. Na ploše 4 je obnova rozvíjena od okraje, na ploše 3 zevnitř porostu. Při jinak zhruba stejném efektu co do počtu jedinců a při v podstatě stejné projektivní dominanci mateřského porostu, tj. 30 až 40 (50) %, odrůstá zmlazení při okrajovém postupu rychleji (vlivem bočního světla).

Počáteční podmínky pro přežívání a odrůstání jedle byly tedy vytvořeny více méně jednorázově dosti vysokou nahodilou těžbou, která v dalších letech postupně klesala. Tato sestupná tendence byla zachována i při úmyslné těžbě. Těžby v porostu 8a, kde ovšem byly předpoklady pro nasazení jedle méně příznivé, měly opačnou tendenci. Mírné zásahy v třicátých letech, u nichž převažovaly úmyslné těžby nad nahodilými, byly ve čtyřicátých až padesátých letech vystřídány silnějšími, v nichž se uplatňovala nahodilá těžba výrazněji než úmyslná. První případ zřejmě vyhovuje lépe jedli než smrku, zatímco druhý spíše naopak.

Celkově je tedy patrné, že vznik následného porostu přirozenou cestou je víceletým procesem, v němž se jednotlivé dřeviny uplatňují podle svých biologických vlastností (jedle schopností snášet dlouhodobé zastínění, buk a jeřáb počáteční rychlostí růstu, smrk svou přizpůsobivostí různým podmínkám).

DISKUSE

Především byly porovnány výsledky získané stejným postupem v odlišných podmínkách Jeseníků (K a d l u s 1966a). Odlišností podmínek jsou míněna zkoumaná území, nikoli tedy pohoří jako celek. Zkoumané území v oblasti Jeseníků se vyznačuje příznivějšími vzrůstovými podmínkami (okrové a hnědé lesní půdy na kulmských drobách a břidlicích, roční průměry teplot 5–6 °C, srážek 800 až 900 mm, za údobí duben – září 500 až 600 mm, bohatší typy jedlo-bukového stupně zahrnuté do skupiny typů *Fageto-Abietum* Zl.) i vyšší hmotností porostů.

Výsledky z obou oblastí se shodují v těchto bodech: Hustota jedle dosahuje vyšších hodnot při pomalejším růstu, indikujícím značné a hlavně dlouhodobé zastínění. Počet jedinců buku dosahuje naopak větších hodnot za zvýšeného přívodu klimatických činitelů, přičemž však zůstává zachována přiměřená ekologická ochrana. Smrk vykazuje v uvedeném směru volnější vztahy. Výšky dosahované ve stejném věku se zvětšují od jedle přes smrk k buku a jeřábu. Pořadí podle stoupajících nároků na ekologickou ochranu je jeřáb – smrk – buk – jedle, zatímco podle schopnosti snášet zastínění jeřáb – buk – smrk – jedle. Vzrůstové křivky jednotlivých dřevin se při tom překrývají natolik, že jsou ve svém průběhu ovlivněny více „proměnlivými složkami“, tj. modifikovaným porostním prostředím, než „trvalými vlastnostmi prostředí“.

Rozdíly jsou především v dosahované hustotě zmlazení, i když ovšem je nutno brát zřetel na rozdílné vývojové fáze, které byly na zkusných plochách zachyceny. Zatímco ve zkoumaném území Orlických hor počet jedinců následného porostu se řádově pohybuje v tisících, nejvýše několika desítkách tisíců, v Jeseníkách v desítkách až několika stovkách tisíců. Jednu z možných příčin lze spatřovat v příznivějších vlastnostech humusu i v humifikačních procesech v oblasti Jeseníků, indikovaných vegetačním krytem půdy. V oblasti Jeseníků se již pod více méně zapojenými porosty dostávají semenáčky v hojném počtu, které přežívají několik let a při včasné přiměřené uvolnění odrůstají. Naproti tomu v oblasti Orlických hor (K a d l u s 1966c) je nutná příprava porostů tak, aby byla sice podpořena humifikace, ale na druhé straně nedošlo k nežádoucímu rozvoji vegetačního půdního krytu. Dále zaujímá vznik následného porostu na jedné zmlazovací ploše v Orlických horách delší časový úsek než v Jeseníkách, třebaže i tam je přirozená obnova víceletým procesem. Biologické vlastnosti dřevin jsou v Orlických horách vyhraněny ještě zřetelněji. Projevuje

se to ve skutečnosti, že úprava porostního zápoje v prostoru a čase může nejen usměrňovat druhové složení následného porostu, ale přímo vytvářet převahu té či oné dřeviny, tj. dosahovat až skupinovitěho smíšení.

Ze studia vztahů přirozeného zmlazování dřevin k vývojovým stadiím vegetačního krytu půdy indikujícím v určitém rozpětí i průběh prosvětlování mateřských porostů v závislosti na věku (K a d l u s 1966c, 1967) vyplynulo, že jednotlivé dřeviny reagují na tytéž podmínky odchylně, a to zejména v průběhu odrůstání. Bylo to potvrzeno biometrickým šetřením a rekonstrukcí předchozího vývoje na zkusných plochách. Navíc pak byly upřesněny představy vhodného uspořádání zápoje mateřského porostu a zejména v čase.

Nutnost dlouhodobého zastínění při přirozené obnově jedle vyplývá i z rozborů věkové struktury mýtně zralých porostů s jedlí (K w a s n i t s c h k a 1955, H e m p e l 1965). Obdobné vztahy jedle a smrku podle dobového a prostorového uspořádání obnovy byly zjištěny i na středním Slovensku (K o r p e l, V i n š 1965). Šetření však dovoluje osvětlit význam tohoto dlouhodobého zastínění. Především umožňuje relativně vysoké přežívání jedinců pocházejících z většího počtu ročníků, a tím jejich integraci, za druhé je naopak ztěžováno až znemožňováno přežívání jedinců ostatních dřevin. Jedle si tak může získat nejen početní převahu, ale i věkový, a tím i výškový předstih, který je zvláště důležitý ve vztahu ke smrku. Rovněž nezdarý přirozené obnovy jedle při okrajových sečích (B e z a č i n s k ý 1960) nevyplyvají snad z ekologicky nevhodné situace vnitřního porostního okraje, ale z rychlosti obvyklé při okrajovém postupu. Rychlost postupu 2 až 3 m, někdy 4 až 5 m ročně, jak uvádí např. K ö s t l e r (1955), představuje odsun porostní stěny o 30 m za 15 až 10 let, popř. již za 7 až 6 let. Tato doba je však příliš krátká, než aby mohla zajistit nejen zastoupení jedle, ale i předpoklady jejího dalšího vývoje v konkurenci rychle odrůstajícího smrku. Pomalejší okrajový postup však na druhé straně není dosti dobře možný s ohledem na ekonomické a výnosové momenty, zvláště ve stejnověkových porostech. Pro studium vzájemných vztahů jedle a buku v průběhu obnovy se ve zkoumané oblasti nepodařilo nalézt vhodný objekt. Šetření ve středoslovenských poměrech (K o r p e l, V i n š 1965) i v Jeseníkách (K a d l u s 1966a) však ukázalo, že i ve vztahu k buku je jedle znevýhodňována nadměrně silným a rychlým prosvětlováním mateřského porostu.

S ohledem na potřeby přirozené obnovy dřevin je tudíž nutno volit dostatečně dlouhé obnovní celkové i dílčí doby, a to tak, aby byla zajištěna žádoucí délka jak údobí zmlazování, tak i odrůstání. Jako předpoklad pro úplné biologické osamostatnění se obvykle uvažuje dosažená průměrná výška 1,30 m. Přímou, později alespoň boční ochranu mateřským porostem je proto třeba udržovat u buku do 20 až 25 let, u smrku do 15 (při okrajové formě obnovy) až 25 let (při skupinovité clonné formě obnovy). U jedle je potřebná ochrana mateřským porostem, a to přímá („shora“) po dobu 30 až 40 let. Podle okolností (např. potřeba plnit etát apod.) lze uvedené doby zkracovat u smrku i u buku. Pro jedli však zkrácená doba ochrany znamená budoucí ohrožení rychleji odrůstajícím smrkem, popř. již samotnou její obnovu v nedostačující míře. Přirozená obnova smrku i buku je proto i při maloplošném hospodářství slučitelná s obnovní dobou do 40 let. U jedle však musí nabývat obnova spíše celoplošného charakteru. Při maloplošném postupu zůstane jedle omezena na výchozí obnova nebo je nutno prodloužit obnovní dobu nad 40 let, tj. alespoň na 60 let.

Z porovnání výsledků dosažených v obou zkoumaných oblastech, tj. v Jeseníkách (stupeň jedlovo-bukový, řada B) a v Orlických horách (stupeň smrkovo-

-bukovo-jedlový, řada A) vyplývá, že výsledky typologického třídění lesů je třeba pro pěstební aplikaci vhodně „upravit“ (viz citovanou literaturu). Tato otázka ovšem není jednoduchá a její řešení nemůže záležet v pouhém sdružování jednotek podle určitých „typologických“ znaků (např. ekologické příbuznosti nebo podobnosti). Tak momenty prostorové organizace porostních obnov se shodují „přes stupeň a řadu“, tj. i ve značně rozdílných poměrech, dobové uspořádání je však již z části odlišné (délkou obnovních a zmlazovacích dob). V průběhu a v konečném výsledku přirozené obnovy — ovšem vedle dalších činitelů — se příslušným stavem humusu a vegetačního krytu půdy promítá naopak nejen skupina lesních typů nebo lesní typ samotný, ale v jejich rámci i vývojové stádium lesních typů. Problematika „pěstování podle typologických jednotek“ musí být tudíž pro různé okruhy otázek řešena diferencovaně pro stupně nebo řady, skupiny typů, typy i vývojová stadia typů, a určitými otázkami bude naopak pokračovat i rámec stupňů, ev. řad.

ZÁVĚR

Získané výsledky potvrzují zásadní význam nejen prostorové, ale i dobové organizace porostních obnov, a to nejen v rámci celého porostu nebo pracovního pole, ale i na jednotlivých zmlazovacích plochách.

Obnovní proces na téže ploše není časově neomezený, vždy je však víceletý. Následný porost tak vzniká integrací přežívajících jedinců, náležejících k většímu počtu ročníků. Lze tedy rozlišit „údobí zmlazování“, do něhož spadá vznik přežívajících jedinců, a „údobí odrůstání“, které se vyznačuje zrychlováním výškového vzrůstu a menším počtem nově vznikajících jedinců. Obě údobí se mohou zčásti překrývat.

V průběhu vlastní obnovy je třeba místo dosavadní „orientace na semennou seč“ věnovat zvýšenou pozornost uvolňovacím sečím tak, aby se údobí zmlazování prodloužilo a později plynule přecházelo do „údobí odrůstání“. Ve srovnání s příznivějšími podmínkami ve zkoumané oblasti Jeseníků však vystupuje i význam přípravné fáze a přípravných sečí.

Vzájemný vztah jedle a smrku je zásadně ovlivněn dobovým uspořádáním obnovy. Jedle se uplatňuje významně na druhové i na výškové skladbě na plochách nejen silněji, ale hlavně dlouhodobě zastíněných (až přes 30 let). Dlouhodobé zastínění podporuje jedli jednak přímo relativně vyšším přežíváním i integrací většího počtu ročníků v důsledku delšího „údobí zmlazování“, jednak nepřímo omezeným přežíváním ostatních dřevin (smrku), což umožňuje jedli získat věkový, a tím i výškový náskok. Poměr buku a smrku je naproti tomu pod vlivem prostorového uspořádání obnovovaného porostu a jeho zápoje. Za zvýšeného přívodu klimatických činitelů, avšak při zachování ekologické ochrany okolním porostem (tj. na „světlině“) převažuje buk, kdežto pod zástínem uvolněného až prosvětleného porostu smrk.

Nejpříspěvovější dřevinou s ohledem na prostorové uspořádání obnovy je smrk. Jelikož však v rámci maloplošného hospodářství je jedle i s bukem svými nároky vázána především na obnovu ve východiscích, je účelné smrk zmlazovat až při rozvíjení obnovy. Obnovu ve východiscích je třeba vyhradit pro jedli a buk, v prvním případě s relativně delším, ve druhém případě naopak relativně kratším údobím zástínu, než odpovídá nárokům smrku.

Nastíněná hlediska „vlastní obnovy“ musí být pochopitelně konfrontována s dalšími momenty, s potřebou rozvrhnout etát na jednotlivé porosty, s ochranou

lesa, s možnostmi těžby a vyklizování dřevní hmoty apod. Toto vzájemné zvážení jednotlivých hledisek pak ukáže, nakolik je reálné vůbec plánovat přirozenou obnovu uvažovaných dřevin.

Došlo dne 1. 8. 1967

Literatura

1. ATLAS PODNEBÍ Československé republiky, 1958. Praha, Ústřední správa geodesie a kartografie
2. BEZAČINSKÝ H., 1960, Problém odumierania jedle na Slovensku z pestovateľského hľadiska. Jedla na Slovensku, Bratislava, 87-103
3. BEZAČINSKÝ H., 1962, Pestovateľské typy porastov, odvodené z typologických podkladov, ako prostriedok na realizovanie hospodársko-technických cieľov v lesnom hospodárstve. Sbor. Ved. prác VŠLD Zvolen, sv. 1 : 9-30
4. ČÍŽEK J., KRATOCHVÍL F., PEŘINA V., 1959, Přeměny monokultur. Praha
5. DOLEŽAL B., 1962, Úloha technologické typizace lesních porostů v úpravnickém plánování. Sborník VŠZ Brno, řada C, Spisy fak. lesn. č. 3/4 : 119-141
6. FLEMMING G., 1964, Das Klima an Waldbestandesrändern. Akademie-Verlag Berlin
7. HEMPEL G., 1965, Zur Entstehung ungleichaltriger Mischbestände im Mittelgebirge. Archiv f. Forstwesen 9 : 619-649
8. KADLUS Z., 1966a, Struktura a vývoj zmlazení smrku, jedle a buku v Jeseníkách. Lesnický časopis 12 : 741-764
9. KADLUS Z., 1966b, Typologicko-pěstební jednotky Orlických hor. Práce VÚLHM, sv. 32 : 111-138
10. KADLUS Z., 1966c, Přirozená obnova v hospodářských porostech smrko-bukojedlového stupně v Orlických horách. Opera Corcontica, sv. 3 : 113-132
11. KADLUS Z., 1967, Vztahy přirozené obnovy k typologicko-pěstebním jednotkám a jejich vývojovým stadiím v Orlických horách. Práce VÚLHM, sv. 34 : 157-183
12. KORPEL Š., VINŠ B., 1965, Pestovanie jedle. Bratislava
13. KŘEČMER V., 1960, Mikroklimatický a vodní režim borových kotlíků. Práce VÚL CSR, sv. 19 : 5-208
14. KRIESL A., 1957, Vývoj lesa na Deštné v Orlických horách. Výzkumný ústav lesa a myslivosti ČSAZV, rukopis
15. KWASNITSCHKA K., 1955, Die Entwicklungsdynamik der Mischbestände auf dem Buntsandstein des Ostschwarzwaldes. Forstwiss. Centralblatt 74 : 65-87
16. Lesní hospodářský plán LZ Opočno 1953—1962, 1953. Olomouc, Závod pro úpravu lesního hospodářství
17. MAGIN R., 1959, Struktur und Leistung mehrschichtiger Mischwälder in den bayerischen Alpen. Mitteilungen aus Staatsforstverwaltung Bayerns, sv. 30 : 2-162
18. MÁLEK J., 1966, Sdružování lesních typů pro potřeby hospodářské úpravy a pěstění lesů. Zpravodaj Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů z Zvolene, č. 3 : 11-14
19. MUSIL A., 1963, Skupiny lesních typů. Praha
20. PEŘINA V. a kol., 1958, Přeměny smrkových monokultur na Opočensku. Závěrečná zpráva, část I a II. Opočno, VÚLHM - Výzkumná stanice
21. PRŮŠA E., 1964, Zásady hospodaření v porostech podle skupin lesních typů dubo-bukového a bukoveho vegetačního stupně. Lesnický časopis 10 : 623-642
22. PRŮŠA E., 1964, Zásady hospodaření v porostech podle skupin lesních typů smrko-bukového, smrkového a klečového vegetačního stupně. Lesnický časopis 10 : 853-868
23. SAMEK V., 1962, Hospodářsko-pěstební typizace lesních společenstev. Závěrečná zpráva, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti Zbraslav Strnady
24. SVOBODA P., 1952, Život lesa. Praha
25. VANSELOW K., 1939, Alter, Zusammensetzung und Aufbau natürlicher Verjüngungen im Wirtschaftswald. Allg. Forst- u. Jagdzeitung 115 : 39-50

26. VANSELOW K., 1949, Theorie und Praxis der natürlichen Verjüngung im Wirtschaftswald. Neudamm-Hamburg
27. VYSKOT M. a kol., 1962, Probírky (Biotechnika a efektivnost). Praha SZN

Структура и развитие естественного возобновления ели, пихты и бука в Орлицких горах

На опытных площадях (Лесное хозяйство Опоčno, участковое лесничество Олешнице) определялся видовой и высотный состав естественного возобновления и его густота. Ход произрастания в высоту и ход текущего высотного прироста были определены при помощи графического уравнивания величин высотных анализов. При помощи отношения возраста и высот был, на основании высотного состава естественного возобновления, выведен его возрастной состав и реконструирован ход возникновения отдельных устарелых деревьев. Полученные результаты были сопоставлены с результатами предшествующего исследования в области Есеники (Ка д л у с 1966).

Ход роста в высоту и текущего прироста у одной и той же древесной породы меняется в течение возобновления в зависимости от возраста и среды, в которой площадь естественного возобновления находится. Однако их величины для отдельных древесных пород следует считать «характерными» на тех площадях, на которых соответствующая древесная порода принимает существенное участие в видовом и высотном составе (таблица IV, карт. 6, 8, 9). У ели на площади № 1, необходимо учитывать, что ее рост тормозит затенение не только материнским насаждением, но и превышающими деревьями рябины.

Взаимоотношение биологических свойств учитываемых древесных пород, т. е. понижение их способности переносить затенение в порядке пихта—ель—бук и понижение их требований к экологической защите материнским насаждением в порядке пихта—бук—ель, в сравнении с областью Есеники еще более отчетливо, причем можно в будущем ожидать и более острые конкурентные отношения. Из сравнения площадей, в особенности 4 и 7, вытекает, что для пихты, вероятно, не является неблагоприятным экологическое состояние внутренней каймы, но быстрота перемещения стены насаждения, которая для каемчатой рубки характерна.

Следовательно, решающее значение имеет упорядочение возобновления во времени. Период возобновления необходимо определять не только с учетом соответствующей быстроты произрастания, но также с учетом действительности, что возникновение последующего насаждения является не единовременным, а многолетним процессом.

В сравнении с Есениками (*Fageto-Abietum*) на передний план выступает значение подготовительных рубок, которые необходимо проводить так, чтобы они, с одной стороны, содействовали разложению поверхностного гумуса, но, с другой стороны, препятствовали за­растанию почвы сорняками. Однако в обоих случаях необходимо подчеркнуть значение осветительных рубок вместо ориентировки на проведение единовременной семенной рубки.

Несмотря на различие исследуемых условий в области Есеников и Орлицких гор, взаимоотношения отдельных древесных пород и их свойств существенным образом не отличаются.

Structure and Development of Natural Regeneration of Norway Spruce, Silver Fir and Beech in the Orlické hory Mts.

The species and height composition of advance growth as well as its density were studied on the sample plots of the forest enterprise Opočno, forest district Olešnice. The courses of height growth and current height increment were gained by graphical smoothing of the values obtained from height analyses. By means of the relationship of age and height and on the basis of height distribution of advance growth, its age structure was derived and the course of the origin of surviving individuals reconstructed. The results obtained were compared with the previous investigations made in the Jeseníky Mts. (Ka d l u s 1966).

The course of the height growth and current height increment changes during the regeneration period for the same species with its age as well with the environment of the regenerated plot. However, their values are to be considered for indi-

vidual tree species as "characteristic" on the plots where a given tree species substantially participates in the tree species and height structure (table IV, fig. 6, 8, 9). As for spruce on the plot nr. 1, it is necessary to take into account the fact that its growth is hampered not only by the cover of mother stand, but also by dominant rowan tree.

The mutual relationship of the biological properties of the woody plants under consideration, i. e. the decrease of shade tolerance in the order fir — spruce — beech and the decrease of the requirements to the ecological protection by mother stand in the order fir — beech — spruce is, if compared with the area of the Jeseníky Mts., yet more distinct, whereby even a sharper competition relations may be awaited. The comparison of plots, namely nr. 4 and 7 shows that the ecological situation of interior margin is not an unfavourable factor for silver fir, but that it is the velocity of stand margin withdrawal, which is characteristic for the border felling systems.

The time arrangement of regeneration is therefore of decisive character. The regeneration period must be chosen with regard to the corresponding velocity of growth, but also to the fact that the rise of the secondary stand is not a unique, but several years lasting process.

In comparison with the Jeseníky Mts. area (*Fageto-Abietum*) the significance of the preparatory fellings becomes apparent, and they must be carried out in such a way that they may support raw humus decomposition without causing the overgrowing of soil with weeds on the other hand. In both cases it is, however, necessary to emphasize the significance of the release fellings instead of the application of seed felling only.

Nevertheless, the difference in the investigated conditions of the Jeseníky and the Orlické hory Mts. showed no influence on the mutual relations of the individual tree species and their properties, which remain substantially unchanged.

Die Struktur und Entwicklung der natürlichen Verjüngung der Fichte, Tanne und Buche im Adlergebirge

Auf den Versuchsflächen (der Forstbetrieb Opočno, die Försterei Olešnice) ermittelte man die Arten- und Höhenzusammensetzung der Verjüngungen gemeinsam mit deren Dichte. Der Verlauf des Höhenwachstums und des laufenden Höhenzuwachses wurde durch den graphischen Ausgleich der Werte der Höhenanalysen gewonnen. Mit Hilfe der Beziehung des Alters und der Höhen wurde auf Grund der Höhenzusammensetzung der Verjüngung ihre Alterszusammensetzung abgeleitet und der Verlauf der Entstehung von überlebenden Individuen rekonstruiert. Die Ergebnisse wurden mit der vorangehenden Untersuchung im Gebiet des Gebirges von Jeseníky (Kadlus 1966) verglichen.

Der Verlauf des Höhenwachstums und des laufenden Zuwachses verändert sich während der Verjüngung bei derselben Holzart sowohl mit dem Alter wie auch mit der Umwelt der verjüngten Fläche. Diese Werte sind jedoch bei den einzelnen Holzarten für „charakteristisch“ auf denjenigen Flächen zu halten, wo die betreffende Holzart an der Arten- und Höhenzusammensetzung in wesentlichem Maße beteiligt ist (Tafel IV, Abb. 6, 8, 9). Bei der Fichte auf der Fläche 1 ist die Tatsache zu berücksichtigen, daß ihr Wachstum nebst Beschattung des Mutterbestandes auch durch vorwachsende Eberesche gehemmt wird.

Die gegenseitige Beziehung der biologischen Eigenschaften der in Betracht kommenden Holzarten, d. h. die Herabsetzung der Fähigkeit, die Beschattung zu vertragen, in der Reihenfolge Tanne — Fichte — Buche, und die Herabsetzung der Ansprüche auf den ökologischen Schutz durch den Mutterbestand in der Reihenfolge Tanne — Buche — Fichte ist im Vergleich zum Gebiet des Gebirges von Jeseníky noch ausgeprägter, wobei man künftighin noch schärfere Konkurrenzbeziehungen erwarten kann. Aus dem Vergleich der Flächen, besonders 4 und 7, geht hervor, daß nicht etwa die ökologische Situation des inneren Randes, sondern die Schnelligkeit der Verschiebung der Bestandeswand, die sonst für das Randhiebverfahren bezeichnend ist, einen ungünstigen Einfluß ausübt.

Demnach ist die zeitgemäße Anordnung der Verjüngung entscheidend. Die Verjüngungszeit muß allerdings nicht nur mit Rücksicht auf die entsprechende Schnel-

ligkeit des Abwuchses, sondern auch auf die Tatsache, daß das Entstehen des nachfolgenden Bestandes kein einmaliger, sondern ein mehrjähriger Prozeß ist, gewählt werden.

Im Vergleich zum Gebirge von Jeseníky (Fageto-abietum) tritt die Bedeutung der Vorbereitungshiebe in den Vordergrund; diese müssen auf die Weise durchgeführt werden, damit sie die Zersetzung des Auflagehumus unterstützen, jedoch andererseits nicht zu einer Verunkrautung des Bodens führen. In beiden Fällen soll jedoch die Bedeutung der Lichtungshiebe anstatt der Orientierung auf einen einmaligen Besamungshieb betont werden.

Trotz dem Unterschied der untersuchten Bedingungen im Gebiet des Gebirges von Jeseníky und des Adlergebirges unterscheiden sich jedoch die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Holzarten und ihre Eigenschaften im wesentlichen nicht.

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Kadlus, CSc., Výzkumná stanice VÚLHM Opočno

■ Zastoupení dřevin v porostech určuje podstatným způsobem objemovou produkci porostů a spolu s její kvalitou i peněžní výnosy hospodaření. Proto poznání produkčních relací nesmíšených porostů a různých směsí je pro lesní hospodářství otázkou klíčového významu, avšak jako metodicky velmi svízelný problém je dodnes předmětem sporů a dohadů.

Již koncem minulého století Lorey vyslovil pod dojmem množících se kalamit v monokulturách požadavek 20–25 % podílu buku ve smrčinách s ohledem na stupňování odolnosti porostů. Flury (1926, ex Halaj 1959) považuje ve švýcarských poměrech účast buku za nezbytnou, avšak žádoucí nanejvýš do 20–30 %; v tom případě se produkce smrčin s bukem ve vyšším věku vyrovnává nesmíšené smrčině. Assmann (1961) v obdobných klimatických poměrech na jihozápadě NSR nedoporučuje ve směsích s jedlí a smrkem vyšší podíl buku než 10–15 % výčetní základny. Podle Ertelda a Hengsta (1966) lze podíl smrku co do počtu kmenů ve skupinovitě smíšeném, stejnověkém a horizontálně zapojeném porostu s bukem 1. bonity snížit až na 60 % hodnoty v monokultuře, aniž by došlo k podstatnému ovlivnění produkce.

Wiedemann (1942, cit. Halaj 1959) sestavil výnosovou tabulku směsi smrku a buku na základě dlouhodobě sledovaných výzkumných ploch na stanovištích, mimořádně příznivých pro buk (střední výšky ve 100 letech: sm 33,5 m, bk 31,0 m; výčetní základna 41,2 m²/ha, sm : bk = 6 : 4). Dospěl k závěru, že ani v těchto podmínkách objemová a zejména kvalitní produkce smrko-bukových porostů, vztahená na jednotku porostní plochy, nemůže nahradit úbytek v produkci ze sníženého zastoupení smrku. Na rozdíl od starších prací (citovaných u Halaje 1959) však Wiedemann došel k závěru, že hmotová produkce smíšeného porostu je vyšší než na odpovídajících dílčích plochách nesmíšených porostů smrku a buku téže bonity.

Weck (1955) připomíná, že jakmile je třeba pro zachování směsi vyřadit přírůstově nejzdatnější jedince, je skladba porostů (věková nebo druhová, popř. obojí) z výnosového hlediska pochybená. Pro stanoviště 1. bonity smrku i buku dedukuje pro 129leté obmýtlí poměr celkové hmotové produkce: sm 10 : bk 10 : směr + bk = 11,4 : 8,7 : 11,6 m³/ha/rok = 100 : 76 : 102 %. Výsledek je v podstatě shodný s vlastními Wiedemannovými tabulkami pro 1. bonity (viz tabulky sm 1936/42, bk 1931B in Erteld 1953).

V dnešní nauce o výnosu (Assmann 1961) se exaktní srovnání produkce směsi a nesmíšeného porostu považuje za metodicky nezávadné jen se znalostí plošných podílů dřevin jako projekcí korun jedinců hlavního porostu.

Základem výzkumnického řešení je tedy velmi pracné zjišťování půdorysů korun, proveditelné jen na malých plochách. Tímto způsobem např. Kennel (1965) prokázal na třech sériích výzkumných ploch, že směsi zhruba sm 5 bk 5 ve věku 56–83 let mají běžný přírůst (dm^3 na 1 m^2 zastíněné plochy) o 4,2 % vyšší než stejně velké srovnatelné plochy nesmíšených porostů smrku a buku (s jistotou více než 95 %).

I těchto několik příkladů snad dostatečně ilustruje skutečnost, že otázka produkčních relací smíšeného a nesmíšeného porostu co do objemu dřevní hmoty na jednotku porostní plochy je otevřená a u autorit nauky o výnosu nacházíme na ni protichůdné odpovědi. Podle shodných citovaných výsledků Wiedemanna 1950a, Kennel 1965 je však pravděpodobné, že s ohledem na objem produkce je výhodnější pěstovat národohospodářsky žádoucí množství dřevin ve smíšených porostech než v monokultuře. Pojem „národohospodářsky žádoucí“ se však vztahuje na dobu mytního věku dnes zakládaných porostů a při tom smíšené porosty vyžadují nepochybně složitější pěstební péči už dnes. Proto je třeba volit takové směsi, jež se udržují s minimální spotřebou práce a umožňují přizpůsobit svou druhovou i prostorovou skladbu případným změnám společenských nároků na les.

TEORETICKÉ PŘEDPOKLADY

Považuje se za nesporné, že růst dřevin ve směsi probíhá jinak než v nesmíšeném porostu, že některé směsi mohou být produkčně méně příznivé, jiné příznivější než nesmíšený porost; že jakýkoliv výsledek neplatí pro určitou směs jako takovou, ale pouze pro určitou směs na určitém, $\pm$ vyhraněném okruhu stanovišť.

Srovnání produkce dřevin ve smíšeném porostu s hodnotami vzrůstových tabulek nesmíšených porostů dává různé, navzájem protichůdné výsledky. Hlavní metodická obtíž je v tom, že dvěma vstupními prvky dosavadních „univerzálních“ vzrůstových tabulek (věk, střední výška) nesmíšených porostů není možno charakterizovat dost jemně odchylky v dynamice produkce, způsobené stanovištěm a vzájemným působením dřevin ve smíšeném porostu. Při odvození konečné hmotové produkce z výškové bonity musíme počítat se značnými, stanovištěně podmíněnými rozdíly „normálního“ zakmenění a na některých typech stanovišť se systematickými odchylkami skutečnosti od předpokladů vzrůstových tabulek. Protože i při téže výškové bonitě může být produkce na různých stanovištích rozdílná (podle Asmanna 1959 až o 30 % CPP), nelze pro exaktnější výnosová srovnání považovat použití dnešních vzrůstových tabulek za postačující.

Správné typologické mapování však umožňuje slučování údajů z dílčích ploch do „organických“ vzrůstových řad na ekologicky homogenních stanovištích, v jejichž rámci není důvodu pochybovat o platnosti vztahu „střední výška $\rightarrow$ CPP“ (tzv. rozšířený Eichhornův zákon). Určujícím rámcem bonity je tedy stanoviště a porostní výška je ukazatelem bonitního stupně, bezpečně platným jen v tomto rámci.

Dále ztěžuje srovnání okolnost, že specifický růstový a vývojový rytmus dřevin a jejich synekologické vlastnosti umožňují existenci stejnověkého smíšeného porostu (pro nějž platí užívaný způsob bonitace) jen výjimečně a nemá-li časem vytlačit jedna dřevina druhou, vyžaduje to cílevědomé a ne vždy plně rentabilní pěstební zásahy. Směsi, považované za produkčně výhodné (blížíci

se navrhovaným provozním cílům), jsou proto převážně nestejnověké a velmi řídké až vzácné.

Téměř každé zpracování vzrůstových tabulek zatím obchází problém smíšených porostů, které v dnešních provozních cílech převládají. Příkladně-li se však dnešních a pravděpodobně i připravovaných vzrůstových tabulek pro nesmíšené porosty, bude se nám při jakékoli početní kalkulaci ukazovat jako nejvhodnější konec konců vždy porost jedné dřeviny (v bukovém a jedlo-bukovém vegetačním stupni zpravidla jedle). Pro výpočet produkce různých směsí je tedy žádoucí se osvobodit od vzrůstových tabulek jedné dřeviny a při srovnávání produkce smíšených a nesmíšených porostů postupovat metodicky shodně v obou typech porostní skladby. Podkladový materiál musí pocházet z údajů, empiricky zjišťovaných přímo v porostech s co nejjednoduššími podmínkami produkce.

METODIKA

S pomocí údajů získaných jednorázovou inventarizací vzrůstové řady na ekologicky rovnocených stanovištích je možno určit celkovou objemovou produkci bez dodatečných měření způsobem, který vyvinul Magin (1963, 1965). Podkladem šetření jsou taxační materiály platných lesních hospodářských plánů (především výsledné formuláře popisu porostů a decennálního plánování) z typologicky homogenních porostů na stanovištích jedlových bučin (nebo z porostů prakticky homogenních, v nichž produkčně příbuzná mapovací jednotka zaujímá méně než 20 % plochy.)

Pro spolehlivé určení celkové hmotové produkce při daném způsobu hospodaření je třeba dostatečný počet údajů z celého sledovaného rozpětí věku porostů. Statistické zajištění výsledků (při předpokládané chybě výběrového průměru $\pm 5\%$ a při zákonnými předpisy dané přesnosti zjišťování hmot v jednotlivých porostech) lze očekávat teprve při 4–9 i více porostech v každém věkovém stupni (podle hmotové rozrůzněnosti porostů). Šetření je proto proveditelné jen u plošně nejrozšířenějších stanovištních jednotek nebo výběrem materiálu z větších ploch než lesní hospodářský celek, a to jen pro nejrozšířenější typy druhové skladby. Není tedy perspektivní v oblastech, kde porosty blízké navrženým provozním cílům jsou vzácné.

Předpokládá se přezkoušení produkční stejnorodosti typologických mapovacích jednotek pomocí vývojové křivky středních výšek převažující dřeviny (smrk) s důrazem na průběh po 60 letech věku, kdy vztah mezi stanovištěm a střední výškou nemůže být v $\pm$ „normálně“ zakmeněných, horizontálně zapojených kmenovinách zkreslen různým způsobem obnovy porostu a odchylkami vývoje, vyplývajícími z různého obhospodařování. Nejsou-li statisticky významné rozdíly, lze sloučit mapovací jednotky příbuzné i z provozního hlediska. Tato možnost se vztahuje především na typy fytoocenóz, považované v průběhu mapování za lesní typy; také však na další difference (hornina, reliéf), jež byly pro svou nápadnost využity k vylišení mapovacích jednotek v rámci LHC, jestliže po zpracování větších obvodů a zvážení rozdílů „hospodářským projevem“ ztratí svou domnělou specifičnost (Plíva 1966).

Vychází se z elementárního výrazu: Celková hmotová produkce = konečná zásoba hlavního porostu + suma probírek. Konečnou zásobu máme podchycenu průměrkováním naplno, suma probírek je však zjištělná přímo pouze dlouhodobým systematickým sledováním vývoje na trvalých výzkumných plochách. Tuto hodnotu proto zjišťujeme nepřímou jako součet průměrného předpisu předmýtní těžby v příslušných věkových stupních vzrůstové řady.

Zřejmou nevýhodou tohoto způsobu je malá spolehlivost údajů z neprůměrovaných porostů (mladších než 60 let): Zde údaje hlavního i podružného porostu taxátor v podstatě přizpůsobuje tabulkovým údajům podle výškové bonity a odhadu zakmenění, přičemž předpis probírek představuje podle dosud používané praxe dolní hranici pěstební těžby. Kromě toho nahodilá těžba zcela unikají podchycení. Přesto však taxátorem přímo v porostu stanovená a s pracovníky provozu prodiskutovaná výše probírek je určena v podstatě induktivně a pro stanovení produkčních relací mezi monokulturou a smíšeným porostem může být bližší skutečnosti než jakékoli dedukce. Přesnější přírůstové prognózy i na základě exaktních údajů z porostů

mladších 60 let jsou ostatně prakticky nemožné. Např. volný spon kultur a časné nasazené intenzivní pobírky mohou výrazně zlepšit vzrůst oproti tabulkovým předpokladům (podle Assmann a 1962 o 1 až 1,5 bonitního stupně), i když později následuje pokles na $\pm$ shodné hodnoty.

Také průměrné hektarové zásoby celých myšných porostů jsou daleko nižší ve srovnání s pečlivě volenými reprezentativními plochami typologického průzkumu o výměře do 1 ha. Při tomto šetření však nejde především o absolutní hodnoty (jež se ostatně budou dále měnit s technologií inventarizací — vzpomeňme např. přechod od průměrkování na 2cm stupně ke 4cm tloušťkovým stupňům), ale o podchycení produkčních relací v závislosti na porostní skladbě. Hlavní praktickou přednost tohoto způsobu lze vidět v tom, že shrnuje podklady těžební regulace a nevyžaduje další nákladná měření. Na vhodném objektu umožňuje — ve srovnání s ojedinělými a nákladnými výzkumnými plochami, jež ovšem nemůže nahradit — vyvážit menší přesnost běžných taxačních materiálů jejich četností.

Pracovní postup pro určení produkce různých porostních typů s požadovanou přesností i pro dílčí plochy tedy zahrnuje:

1. Výpis taxačních údajů „čistých“ (monotypických) porostů sledované stanovištní jednotky.

2. Vyloučení porostů jakýmkoliv způsobem mimořádně poškozených a se sníženým zakmeněním. (Tato hodnota se na různých stanovištích a s věkem liší a lze ji stanovit teprve rozbořením konkrétního materiálu.)

3. Stratifikace různých porostních typů v rámci stanovištní jednotky (podle možností daných rozsahem materiálu a podle sledovaného problému).

4. Výpočet průměrné zásoby hlavního porostu a průměrného předpisu předmyšný (ev. myšný) těžby v rámci věkového stupně.

5. Částečné početní vyrovnání hmotového polygonu pomocí klouzavých průměrů.

6. Výpočet decenálního přírůstu věkového stupně jako difference průměrných zásob (na počátku intervalů věkových stupňů) s nejbližší následujícím věkovým stupněm plus decenální těžební předpis.

Máme-li údaje z minimálně 24 porostů $\pm$ shodné skladby o minimální hmotové rozrůzněnosti, rovnoměrně rozložených ve věkovém rozpětí 20—80 let, lze uvažovat o sestavení lokální stanovištní vzrůstové tabulky, platné pro uvažovaný porostní typ a dosavadní způsob (ev. způsoby) obhospodařování v podchyceném souboru porostů (Magin 1962, 1965). Pro účel srovnání produkce smíšených a nesmíšených porostů použijeme hmotové křivky hlavního a vedlejšího porostu během podchyceného věkového rozpětí (pro určitý typ porostní skladby v určitém vyhraněném typu přírodních podmínek produkce) jako základní údaje produkčního vyhodnocení. Pocházejí-li z dostatečného počtu porostů, představují obraz produkčních relací v podmínkách dosavadní intenzity hospodaření s přesností, úměrnou přesnosti použitých taxačních podkladů.

STANOVIŠTNÍ CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

Produkční šetření bylo konáno pro karpatské jedlové bučiny (dále jdBk), a to především pro typologické mapovací jednotky, řazené do souborů s prozatímním názvem „živné“ a „živné kapradinové“ jdBk, ve Slovenském Rudohoří a Moravskoslezských Beskydech s Javorníky.

Poněvadž vlhké a chladné klima středohor stírá menší rozdíly v trofности půd, lze na živinami středně zásobených půdách posuzovat produkci především jako funkci klimatu. Výhodným měřítkem může být výška smrku v nesmíšených porostech. Vyšetřením souboru výzkumných ploch z NDR, NSR, ČSSR a PLR (od Švábsko-francké vysočiny po Slovenské Rudohoří) určil Nebe (1966) pro výskovou bonitu smrku tyto klimatické determinanty: a) atmosférické srážky ve vegetačním období (květen — srpen), b) součin průměrné teploty roku a rozptýlu měsíčních tepelných průměrů¹⁾. Výsledný vztah znázornil v prostorovém grafu, z něhož lze zhruba

¹⁾ Statisticky formulované klimatické optimum vzrůstu smrku na minerálně středně zásobených půdách (biologická horní výška v nesmíšeném porostu v 80 letech $35,3 \pm 1,3$ m) je při srážkách v měsících květen — srpen asi 540 mm (další zvyšování srážek se neprojevuje); při ročních teplotách 5,3—6,6 °C a rozpětí měsíčních průměrů 19—24 °C. V jedlo-bukovém vegetačním stupni je tedy musíme hledat na relativně nejvlhčích a současně teplejších lokalitách (Michal 1969, Lesnictví č. 3, tabulka 1).

I. Základní geografická a správní příslušnost vyhodnocovaných porostů na lesním typu „živná jedlová bučina“. Základní rozdíly ekotopu a výškové bonity dřevin. — Basic geographical and administration appurtenance of the evaluated forest stands on the forest type „nutritive silver fir — beech stand“. Basic differences of ecotope and height quality classes of tree species

Geografický celek:	Slovenské Rudohoří		Moravsko-slezské Beskydy a Javorníky	
Vzrůstová (přírodní) lesní oblast:	Oblast nízkotatransko-rudohorsko-braniských prahor		Moravské Beskydy	
Podnikové ředit. SL:	Banská Bystrica		Krnov	
Lesní závod:	Hnúšťa	Kriváň	Velké Karlovice	Ostravice
Lesní hosp. celek:	Rimavica	Kriváň	Velké Karlovice	Ostravice
Roční srážky cca:	800 — 1000 mm/rok		960 — 1350 mm/rok	
Průměrné teploty:	5,5 — 4,8 °C		6,7 — 5 °C	
Průměrné vegetační období:	120 dní		128 dní	
Geologický podklad:	žuly a ruly		flyš	
Počet smíšených ± stejnověkých porostů sm-jd-bk- na „čistém“ typu, naplno průměrkovaných ve věku 85 — 115 let:	14		18	10
Průměrný věk:	98		96	102
Střední výška/bonitní stupeň:				
smrk	30,2/2		33,1/1	35,1/+1
jedle	29,4/2		30,4/1	33,7/+1
buk	25,5/4		25,3/4	23,9/5

odečíst vyšetřovanou veličinu — horní biologickou výšku smrku ve věku 80 let. Tabulka II obsahuje: 1. klimatické veličiny, považované v citované práci za klimatické determinanty výškové bonity smrku; 2. střední výšku 100letých smrků, vyrovnanou počítárensky z taxačního materiálu porostů, spadajících typologicky do živných jdBk (pro Českomoravskou vrchovinu — podle grafického vyrovnání v práci Málka a 1965); 3. biologickou horní výšku, odečtenou z grafu v citované práci (Něbe 1966).

Srovnání ukazuje zásadní shodu v pořadí výškové bonity smrku v jdBk různých LHC, určené empiricky i dedukované z klimatických determinant produkce smrku podle Něbeho. Výjimkou jsou poměry v Předních horách LHC Ostravice, kde jsou výšky porostů vzhledem ke klimatickým předpokladům značně menší. Poněvadž celý LHC Ostravice taxovaly i typologicky mapovaly tytéž osoby, subjektivní chyba je málo pravděpodobná a primární rozdíly v bonitě smrku (uvnitř téhož LHC a téže typologické jednotky!) je třeba hledat ve vlastnostech edatopu: Flyš je z hlediska půdní úrodnosti velmi heterogenní jednotka a na LHC Ostravice je zastoupen převážně druhohorními (křídovými) vrstvami, tzv. godulským flyšem.

Zadní hory (na LHC vlastní pramenná oblast Čeladná a Ostravice) mají převahu godulských jílůvců a ístebňanských břidlic zvětrávajících v hluboké půdy střípkovité nebo téměř bez skeletu. V ± pahorkatinném reliéfu převažují táhlé svahy s mocně vytvořenými soliflukčními pláštěmi (obr. 1). Lesní typy jdBk plošně převažují

II. Některá klimatická data, odvozená pro centrum jdBk příslušného LHC podle Atlasu podnebí CSR a výšky smrku v živných jdBk. — Some climatic data derived for centrum of silver fir — beech stand of the appurtenant Forest Management Unit according to the Climatic atlas of Czechoslovakia and heights of Norway spruce in nutritive silver fir — beech stands

LHC:	Ostravice	Velké Karlovice	Ostravice	Rimavica	Kriváň	± Třešť
Část:	Zadní hory	Podtaté	Přední hory	Đurkov-ka	Bratkovica	
Srážky v mm/rok:	1330	1080	1300	945	960	do 700
Srážky vegetačního období (5. — 8.):	610	530	530	435	400	305
Teploty: roční průměr ve °C:	6,4	5,8	5,5	4,8	5,0	6,2
Rozptyl 1. — 7. ve °C:	19,0	19,7	19,0	21,8	20,7	20,0
Střední výška smrku ve 100 letech v m:	34,8 ± 1,3	33,6 ± 1,7	30,2 ± 1,4	30,8 ± 1,8		cca 30 (Málek 1965)
Horní biologická výška v m podle grafu (Nebe 1966) asi:	35	33	33,5	32,5	32,5	29

a smrčiny na nich dosahují prakticky stejných výšek jako v bavorském Předalpi považovaném za absolutní vzrůstové optimum smrku (Nebe 1966).²⁾

Přední hory (na LHC skupina Smrku a Kněhyně — polesí Čeladná, Smrk, částečně Podolanky a Hutě) jsou ± izolované masívy z odolných ostravických pískovců a slepenců, na nichž jsou vytvořeny terénní stupně, balvanové proudy a haldy. Půdy jsou zrnitostně lehčí a bohaté na skelet. Plošně převažují lesní typy kyselé řady a výskyt jdBk se koncentruje na obohacované svahové báze.

K rozdílu v živnosti geologického podkladu přistupují snad i klimatické rozdíly, nepodchycené sledovanými hodnotami, významné pro dřevní produkci a vyvolané odlišnou geomorfologií Předních a Zadních hor: Beskydy dosahují maximálních výšek přes 1200 m strmým vzestupem od severní úpatnice. Přitom Přední hory svými od západu k východu orientovanými hřebeny nebo izolovanými horami tvoří reliéf otevřený klimatickým extrémům z polské nížiny. Odtud vrcholová hladina na LHC Ostravice klesá proti proudům vodních toků směrem na jih, takže hory se sice podílejí na podstatném zesílení vodních srážek při severním proudění, avšak

²⁾ Zůstává však otevřená otázka, zda totéž lze říci o stanovištěně podmíněné optimální kruhové ploše, když výčetní základny bavorských vzrůstových tabulek jsou podstatně vyšší než v Beskydech. Mitscherlich (1963) na základě stanovištěně nespecifikovaných materiálů z výzkumných proubovkových ploch uvádí optimální výčetní základny, vztahené k tabulkovým hodnotám (tab. Wiedemann — mírná prob.) takto: západoněmecká pohorí 160 %, Bavorsko 150–160 %, Durynský les 90 %, Čechy a Morava 90 %, Slezsko a západní Polsko 80 %, Karpaty (převážně polské) 110 %. To potvrzuje předpoklad, že při lepších vláhových poměrech může být optimální kruhová plocha vysoko nad tabulkovou hodnotou a běžný přírůst, odvozený z tabulek, tedy podhodnocen.

jsou Předními horami chráněny před extrémními poklesy teplot (Demek a kol. 1965).

V tabulce II uvedené rozdíly výškové bonity smrku v rámci týchž typologických jednotek a téže vzrůstové oblasti dokazují, že předpoklad o dokonalé produkci jednotnosti lesního typu musí být při rozšiřování přes plochu LHC stále prověřován a ve výjimečném případě LHC Ostravice neplatí dokonce ani na jeho ploše. Průběh křivek vývoje střední výšky smrku vykazuje do 65 let věku prakticky souhlasný průběh s +1. až 2. bonitním stupněm předepsaných tabulek (Schwappach 1902). V pozdějším věku nastává ve většině případů pokles výškové bonity a pouze při srážkách nad 1000 mm/rok (Beskydy) sleduje vývoj střední výšky i nadále vzrůstovou tabulku, ev. na vlhkostně obohacovaných svahových bázích se křivka klene nad ní a dosahuje v tabulkách nepodchycených hodnot odpovídajících +1. bonitě (serie 66 porostů vlhké jdBk na LHC Velké Karlovice).

Na druhé straně je zřejmé, že střední výšky smrku nevybočují ani v jedné ze sedmi v Karpatech sledovaných vzrůstových řad na lesním typu jdBk z rámce +1. až 2. bonitního stupně předepsané vzrůstové tabulky, což je pro sloučení rozsáhlých ploch v našich Karpatech³⁾ do hospodářského souboru lesních typů (s vůdčím kritériem jednotného modelu pěstebních opatření) přijatelně vyhraněný rámec.

VLASTNÍ ŠETŘENÍ

MORAVSKO-SLEZSKÉ BESKYDY A JAVORNÍKY

LHC Ostravice — Zadní hory

Srovnání dynamiky produkce nesmíšených smrčín a smíšených porostů v oblasti smrkového optima s relativně slabším bukem a jedlím, ustoupivší v důsledku tradičně vyspělé myslivosti, se opírá především o porosty na polesí Salajka (N = 47). Smíšené porosty s výjimkou přestárlých zde představují zbytky, v nichž se ostatní dřeviny udržely přes holosečné postupy v dlouhodobě řádném monokulturním hospodářství, zaměřeném výlučně na smrk (obr. 2).

Do 80 let věku se ukazuje nesmíšená smrčina produkčně výhodnější než smíšené porosty, i když rozdíl je nepatrný a neprůkazný (CHP₈₀ směsi je 99,4 % monokultury). Ve 100 letech však je zřetelná produkční převaha smíšených porostů (CHP směsi sm 74, jd 07, bk 19 je 109,9 % monokultury), způsobená ovšem zčásti nezbytně rychlejším obnovním postupem v nesmíšených smrčinách (obr. 3).

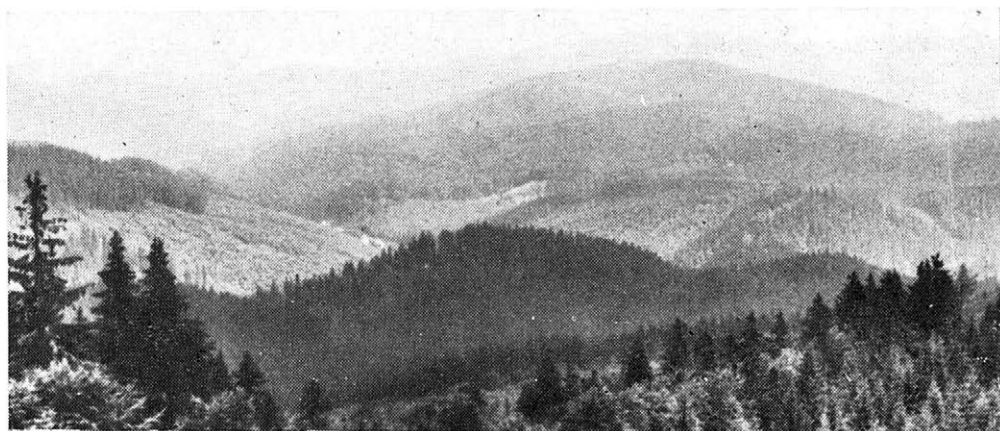
Obdobné závěry uveřejnil již v roce 1946 Budín. Zjistil podrobným průzkumem průměrných a maximálních zásob porostů na flyši ve výši 500–900 m (typologicky nespecifikovaný materiál převážně z oblasti dnešního LZ Ostravice s mírnou plošnou převahou lesních typů kyselé řady), že „smrčiny i při podílu jedle do 30 % mají největší zásoby hroubí do 85 let a od 95 roků jsou předstíženy smíšenými porosty o složení sm 60, jd 30, bk 10 (jv js) podle hmoty“, tj. asi sm 50, jd 30, bk 20 podle plošného zastoupení. Podle tabulky na str. 40–41 citované práce byly ve věku 80–100 let zjištěny v roce 1929 průměrné zásoby v čistě jehličnatých porostech 550 m³/ha, ve směsích cca sm 50, jd 30, bk 20 538 m³/ha. Hmotová převaha jehličnatých porostů vyplývá z vyšších zásob do 85 let věku. Bezprostředně následující kalamity však již k roku 1931 upravily tuto relaci na 489 : 535 m³/ha, tj. cca 109 % ve prospěch smíšených porostů. Odpovídající zásoby 80–100letých porostů na lesním typu živná jdBk podle údajů LHP 1965 (tabulka III) jsou: sm 100–602 m³/ha; sm 66, jd 16, bk 18–629 m³/ha, tj. cca 104 % ve prospěch smíšených porostů.

³⁾ Podle dosavadních podkladů ÚHÚL zaujímá v karpatské části státu (s příslušnou částí Severomoravského a Jihomoravského kraje) celá skupina lesních typů jdBk přes 241 000 ha lesní plochy, tedy necelých 11 % lesů.

Přes značné rozdíly v absolutních hodnotách jsou relace mezi porostními typy vcelku zachovány a lze říci shodně s Budínem (1947), že zralé smíšené kmenoviny vzniklé skupinovým zmlazením jedle a buku při uvedeném zastoupení a plošné převaze umělé obnovy smrku zde udržují ve srovnání s jehličnatými porosty od 85 let věku nejvyšší a stoupající dřevní zásoby při vyšší porostní odolnosti. Hlavním argumentem ve prospěch takových směsí je zvýšená stabilita porostů.

III. Náčrt lokální vzrůstové tabulky pro stanoviště živných jdBk (lesní typ č. 14 platného LHP) na LHC Ostravice, část Zadní hory (polesí Salajka, Samčanka, část polesí Podolanky a Hutě). — Draft of local growth table for site of nutritive silver fir — beech stand forest type No. 14 of the valid forest management plan (in the Forest Management Unit Ostravice, part Zadní hory), Forest District Salajka, Samčanka, part of the Forest District Podolanky and Hutě

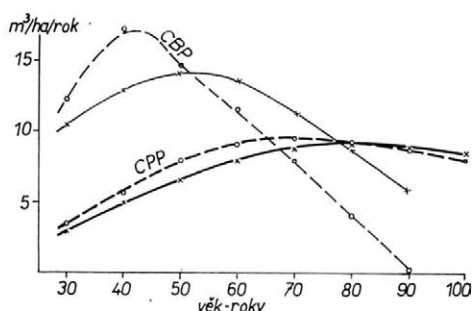
A) Průměry ze 38 porostů o složení sm 10							
věk roků t	zásoba $m^3/ha\ H$	rozdíl zásob $m^3/ha\ H_t - H_{t-10}$	decenální předpis pro- bírek $m^3/ha/$ $/10\ let\ T$	CBP $m^3/ha/$ $/rok$	suma pro- bírek $m^3/ha\ \Sigma\ T$	klouzavé průměry	
						CHP m^3/ha	CPP $m^3/ha/$ $/rok$
20	27	70	05	7,5	05	27	1,35
30	97	108	15	12,3	20	102	3,40
40	205	146	26	17,2	46	225	5,63
50	351	111	35	14,6	81	397	7,95
60	462	77	38	11,5	119	543	9,05
70	539	44	35	7,9	154	658	9,42
80	583	27	14	4,1	168	737	9,23
90	610	03	0	0,3	168	778	8,65
100	613					781	7,81
B) Průměry z 29 porostů o průměrné skladbě sm 74, jd 07, bk 19 (rozpětí sm 51—90, jd + —20, bk 03—40)							
20	11	76	02	7,8	02	11	0,55
30	87	94	13	10,5	15	89	2,96
40	181	110	21	12,9	36	199	4,97
50	291	113	32	14,2	68	326	6,52
60	404	93	45	13,6	113	475	7,92
70	497	68	47	11,3	160	613	8,76
80	565	66	22	8,6	169	732	9,15
90	631	59	0	5,9	169	800	8,90
100	690					859	8,59
$CBP_t = H_t - H_{t-10} + \frac{t}{t-10} T \quad \quad \quad CHP_t = H_t + \frac{t}{20} T \quad \quad \quad CPP_t = \frac{CHP_t}{t}$							



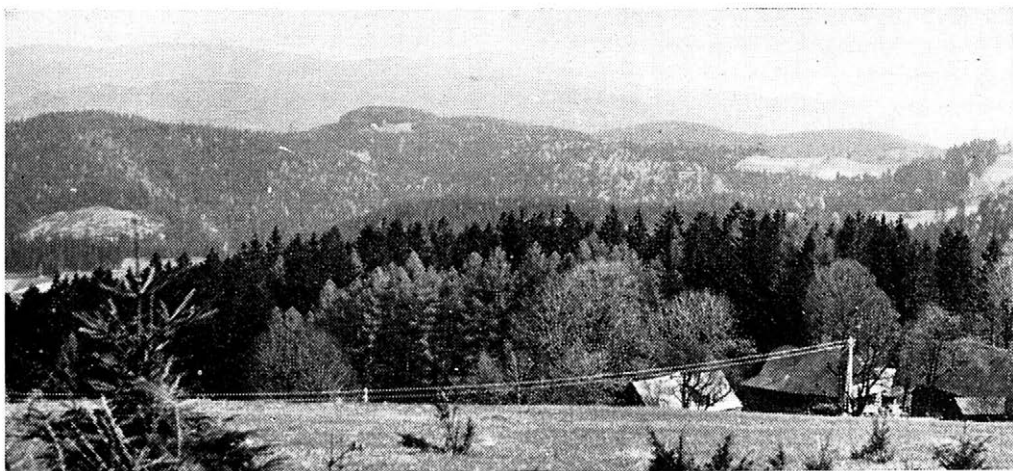
1. Měkce modelovaný flyšový reliéf beskydských Zadních hor při pohledu z Vysoké (1025 m). Souvislý lesní komplex polesí Salajka a Samčanka, LZ Ostravice, má pravděpodobně nejvzrůstnější smrčiny v ČSSR. — Softly modelled flysh relief of Zadní hory in the Beskidy Mountains at the view from Vysoká Hill (1025 m.). Continuous forest massif of the Forest Districts Salajka and Samčanka, Forest Enterprise Ostravice, indicates probably the best growing Norway spruce forests in Czechoslovakia



2. Smíšené porosty, blízké navrženému provoznímu cíli, jsou většinou uznány jako semenné. Polesí Salajka, por. 1e1 o složení sm 51, jd 20, bk 29, kl. Průměrná zásoba v 15 ha 105letém porostu byla 747 m³/ha (640 jehl., 107 list.). — Mixed forest stands, near to the proposed management target, mostly approved as seed sources. Forest District Salajka, stand 1e1 with composition Norway spruce 51, Silver fir 20, beech 29. Average volume in 15 ha. of the 105 year old forest stand amounted to 747 m³/ha (640 conif., 107 broadleaved)



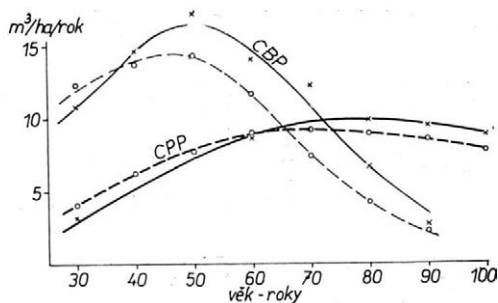
3. Srovnání dynamiky celkového běžného a celkového průměrného přírůstu podle porostních typů v živných (kapradinových) jdBk na LHC Ostravice (Zadní hory): přerušovaná čára při složení sm 10, plná čára pro směs sm 74, jd 07, bk 19. — Comparison of dynamics of total current and total average increment according to forest stand types in nutritive (fern) silver fir beech forests in the management planning unit Ostravice (Zadní hory): interrupted line at the composition Norway spruce 10, full line for mixture Norway spruce 74, silver fir 07, beech 19



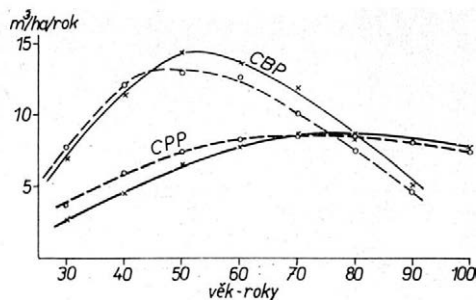
4. Pohled z doliny Pluskovce v úbočí Javorníků na polesí Malé, Velké Karlovice a Leskové. Méně souvislé lesní plochy Malých Karlovic zůstaly centrem smíšených jehličnatých porostů s bukem. — View from the valley Pluskovce on hill-sides of Javorníky Mountains Forest District Malé, Velké Karlovice and Lesková. Less continuous forest areas of Malé Karlovice remained the centre of mixed coniferous forest stands with beech



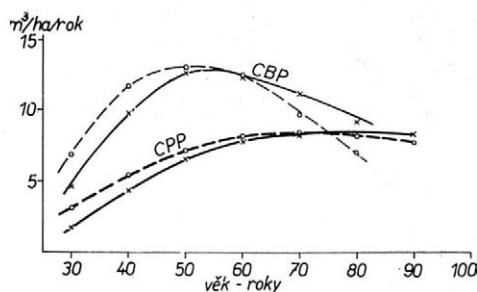
5. Donedávna vyhrabávané pastevní lesy na ploše původních živných jdBk mají příznivější podmínky pro odrůstání jedle než původní společenstva. — Up to recently raked grazing forests on the area of original nutritive silver fir beech stands indicate more favourable conditions for the growth of silver fir than original associations



6. Srovnání dynamiky CBP a CPP v živných a vlhkých jdBk LHC Velké Karlovice: přerušované pro složení sm 10, plně pro sm 66, jd 16, bk 18. — Comparison of the dynamics of total current increment and total mean increment in nutritive and moist silver fir beech stands of the management planning unit Velké Karlovice: interrupted line for composition Norway spruce 10, full for Norway spruce 66, silver fir 16, beech 18



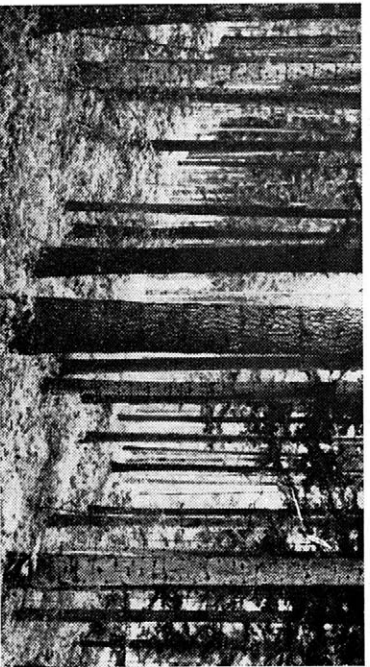
7. Srovnání dynamiky CBP a CPP v slunných jdBk LHC Velké Karlovice: přerušované pro porosty o složení sm 10, plně pro sm 62, jd 15, bk 23. — Comparison of dynamics of total current increment and total average increment in sun-exposed silver-fir beech stands of the management planning unit Velké Karlovice: interrupted line for stands with composition Norway spruce 10, full line for Norway spruce 62, silver fir 15, beech 23



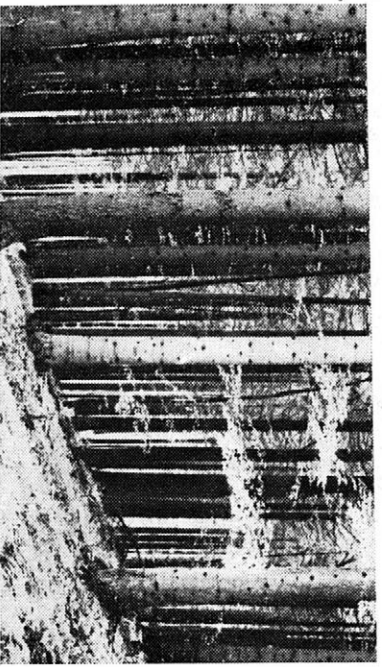
8. Průběh CBP a CPP v typologických mapovacích jednotkách sušších bukových jedlin LHC Velké Karlovice. Přerušovaná čára porosty sm 10, plná sm 54, jd 45. — Course of total current increment and total mean increment in typological mapping units of drier beech — silver fir stands of the management planning unit Velké Karlovice. Interrupted line forest stands Norway spruce 10, full line Norway spruce 54, silver fir 45



9. Uznatý semenný porost smrku na stanovišti živné vlhké jdBk je napaden z cca 20 % hnilobou. Přes neobyčejnou výškovou bonitu (ve 115 letech střední výšky sm 36, jd 37, bk 28 m) je průměrná zásoba 17ha porostu bez obnovních zásahů jen 440 m³/ha (zcela ojedinělý případ výskytu rezonančního dřeva na bohatém stanovišti). Snímek z jara před vyrašením nitrofilní buřně. Polesí Podfaté, trať Buřanov, por. 31d3, LZ Velké Karlovice. — Seed source of Norway spruce on the site of nutritive moist silver fir — beech stands is attacked by about 20 p.c. decay. In spite of uncommon height site quality (in 115 years mean heights Norway spruce 36, silver fir 37, beech 28 m.) the mean volume of the 17 ha. large stand without regeneration treatments only 440 m³/ha (quite isolated case of occurrence of resonance wood on a rich site). Photograph from spring before the flushing of nitrophilous weed.



10. Na stanovišti vlhké jdBk je zabutenění jehličnatých porostů bez buku nevyhnutelné při jákémkoli podílu jedle (polesí Malé Karlovice, trát nad Hutí, por. 1az). — On the site of moist silver fir — beech stand the weeding of coniferous forest stands without beech is unavoidable at any share of silver fir



11. Při téměř čtvrtinovém podílu buku (sm 72, jd 00, bk 23) dosahuje tento porost ve věku 65 (58—65) let na ploše 6 ha průměrnou zásobu 586 m³/ha. Trát Razula, por. 32d, polesí Podtáté, LZ Velké Karlovice. — At nearly one fourth share of beech (Norway spruce 72, silver fir 00, beech 23) this stand reaches the average volume 586 m³/ha. on an area of 6 ha. at the age of 65 (58—65) years



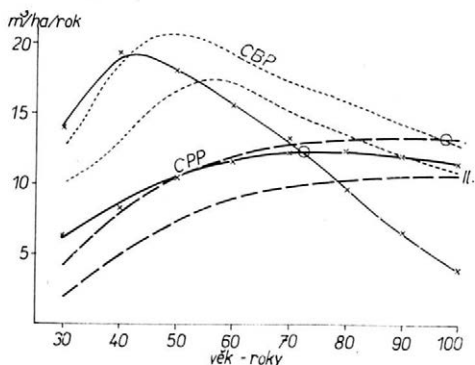
12. Skupina smrků ze sadby v 85 (80—90)letém porostu o složení sm 49, jd 24, md 1, bk 26, jenž má na ploše 15 ha průměrnou zásobu 675 m³/ha. Stanoviště živné jdBk; trát javorníček, por. 6d1 na polesí Malé Karlovice. — Group of Norway spruce from the planting in 85 (80—90) year-old stand with composition Norway spruce 49, silver fir 24, larch 1, beech 26. The area of 15 ha. indicates mean volume 675 m³/ha



13. Nejhmotnatější porost LHC Velké Karlovice na „čistém“ typu vlhké jdBk (AFac) dosahuje ve věku 101 (95—105) roků zásobu $750 \text{ m}^3/\text{ha}$. Zastoupení dřevin sm 21, jd 66, bk 13, střední výšky sm 34, jd 32, bk 22 m. Trať Javorníček, por. 6e1 na polesí Malé Karlovice. — The forest stand with the largest wood volume in the management planning unit Velké Karlovice indicates the volume $750 \text{ m}^3/\text{ha}$ at the age 101 (95—105) years on the „pure“ type of moist silver fir — beech (AFac) forest.



14. Neúnosný podíl nelesních, extenzivně obhospodařovaných ploch v prameništi Rimavice (státní vodohospodářsky důležitá oblast). Oblast s převahou stanovišť jdBk na LZ Hnúšťa, polesí Kokava n. Rim. — Unsustainable share of non forest, extensively managed areas in the water spring area (state important water conservation region).



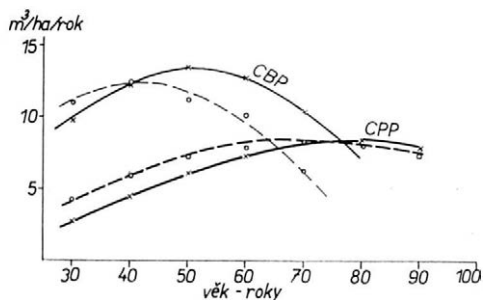
15. Srovnání CBP a CPP na I. a II. bonitě předepsaných vzrůstových tabulek (přerušované čáry) s maximálními hodnotami, odvozenými z taxačních materiálů smrkových monokultur na LHC Kriváň a Rimavica (plné čáry, číselné podklady v tabulce VIII). — Comparison of total current increment and total mean increment on the I and II site quality class as given in the prescribed growth tables (interrupted lines) with maximal values derived from survey materials of Norway spruce pure stands in the management planning unit Kriváň and Rimavica (full lines, number data in Tab. VIII)



16. Typologická reprezentativní plocha, pečlivě volená pro zajištění „možné“ produkce vykazuje podstatně vyšší hmotnatost než průměry celých porostů při průměrkování a to 819 m³/ha při zastoupení jd 58, bk 26, sm 11, kl js 5 v por. 127b1 polesí Vrch Slatina. Hmotový rekord z průměrkování naplno na „čistém“ typu v oblasti představuje 755 m³/ha. — Typological representation plot, carefully selected for finding „possible“ production, indicates considerably higher volume than averages of whole stands at callipering.



17. Nestejnověký porost se zastoupením dřevin v hlavním porostu bk 51, sm 21, jd 16, kl 10, js 2 měl ve věku 105 (80—130) roků po celoplošném prosvětlení na 17ha ploše zásobu 543 m³/ha (jehl. 263, list. 280) při středních výškách sm 32, jd 31, bk 26 m. Růst porostu na stanovišti živné kapradinové jdBk proběhl jako převážně přírodní proces až k bodu, kdy mýtní těžba nabývá nevyhnutelně exploatační ráz. Studená jama, por. 97 e, pol. Vrch Slatina, LZ Kriváň. — Uneven-aged forest stand with tree species composition in the main stand beech 51, Norway spruce 21, silver fir 16, planetree maple 10, ash 2.



18. Srovnání dynamiky CBP a CPP ve smrkových monokulturách (přerušované čáry) a v porostech, blížících se provoznímu cíli (sm 49, jd 27, bk 24) v živných kapradinových jdBk LHC Kriváň a Rimavica. — Comparison of the dynamics of total current increment and total mean increment in Norway spruce pure stands (interrupted lines) and in forest stands approaching to management target (Norway spruce 49, silver fir 27, beech 24) in nutritive fern silver fir - beech associations.

IV. Přehled klíčových výnosových hodnot podle porostních typů na LHC Ostravice - Zadní hory. Lesní typ živná jdBk. — Outline of key yield values according to forest stand types in the Forest Management Unit Ostravice - Zadní hory. Forest type nutritive silver fir — beech stand

CHP ₈₀ m ³ /ha	sm 100 (N = 38) 737	sm 74, jd 07, bk 19 (N = 29) 732
CPP ₈₀ m ³ /ha/rok	9,2	9,1
CHP ₁₀₀ m ³ /ha	781	859
CPP ₁₀₀ m ³ /ha/rok	7,8	8,6

Ve srovnání s produkčně těsně příbuznými živnými jdBk LHC Velké Karlovice je zde nápadná deprese BP smíšených porostů ve věku 50–70 let (grafy na obr. 3 a 6), jež může být při bližším pohledu do popisu porostů způsobena sníženou homogenitou skladby (průměr v tomto věku LHC Ostravice sm 68, jd +, bk 32, Velké Karlovice sm 55, jd 17, bk 28).

Smíšené porosty LHC Ostravice jsou v celém věkovém rozpětí (průměr sm 74, jd 07, bk 19) vzdáleny provoznímu cíli (sm 4–5, jd 2–3, bk 3–4, kl + –2) a s ohledem na časovou úpravu obnovních zásahů ukazují nemožnost překlenout bez přítomnosti jedle potíže, vyplývající z rozdílných mýtních věků smrku a buku.

Je-li buk jednotlivě přimísen v podúrovni smrčiny, neprodukuje kvalitní dřevo, jeho účinek na zvýšení odolnosti porostu i na půdu (opadem) je pochybný a je to vodohospodářsky nežádoucí. Udrží však příznivější zápoj než mají monokultury, jež působí už v předmýtním věku značné potíže svým za-
buřením.

Je-li buk v úrovni stejnověkého jehličnatého porostu, pak je smrk mýtný v době, kdy buk teprve přichází do kulminace přírůstu (především na hodnotě). Při včasné vytěžení smrku je nutno obětovat možnost produkce cenných bukových sortimentů a sáhnout k umělé obnově na holoseči, vodohospodářsky nepřijatelné; nebo předržení s ohledem na buk vede k clonnému rozmístění a vzrůstu plochy produkčně méněcenných porostů s převahou buku. Představa základního listnatého porostu s dodatečným vnášením jehličnanů je na těchto stanovištích nevhodná, protože zastíněné boučky rok po odclonění mění svůj habitus ze stinného na slunný a nasazují často explozivní růst, zatímco jehličnany (a to i smrk) z náletů nebo podsadeb potřebují k přebudování asimilačního aparátu 5–7 let, po jejichž uplynutí bývají potlačeny bukem.

Na základě dlouhodobého výzkumu retenčně optimální struktury porostů v této státní vodohospodářsky důležité oblasti (Zelený 1965) se požaduje dávat přednost skupinovitému až hloučkovitému smíšení jehličnanů a listnáčů i za cenu dočasného zředení výběrem vtroušených jehličnanů. Už z titulu účelového zaměření zdejších porostů bude tedy buk figurovat v úrovni mýtních porostů a vyžaduje v přirozené obnově časový náskok před smrkem. S ohledem na ekologické nároky jedle přiměřené obnovní doby zde neklesají pod 40 let, jejich realizace v náhradních směsích s úplnou převahou smrku a buku vede však na stanovištích jdBk již dnes k nežádoucí záplavě buku ve zmlazení, takže narůstají plochy k rekonstrukcím.

Je tedy nezbytné včasné vnášení jedle s předstihem, umožňujícím jí dorůst minimálně 60 cm výšky pod porostem před obnovou dalších dřevin a bez pod-

statného ovlivnění okusem. Protože však na svazích s vysokou sněhovou příkrývkou nepostačí k ochraně žádná z používaných oplocenek s životností cca 10 let a pro jedli pod porostem by ji bylo stejně třeba 2—3krát obnovovat, lze najít ekonomické řešení jedině za současného podřízení myslivosti požadavkům dřevní produkce.

LHC Velké Karlovice

Prostírá se v pramenné oblasti Vsetínské Bečvy na jižních sklonech Vsetínských Beskyd a severním makrosklonu Javorníku, tvořících hranici se Slovenskem (obr. 4). Na rozdíl od sousedního LHC Ostravice zde převažuje třetihorní (paleogenní) flyš magurský s převahou jílovitých břidlic nad pískovcovými vrstvami.⁴⁾ Výjimečně příznivé průměrné bonity porostů (v hospodářské skupině A₁₀₀ sm 1,5, jd 1,6, bk 2,4) vyplývají z téměř 80% plošného podílu lesních typů jdBk. Podle LHP 1965 je průměrná dřevinná skladba na 6925 ha plochy jd 14, sm 72, bk 12, md 1, jv 1 při provozním cíli jd 28, sm 46, bk 24, jv + ost. list. 2.

Asi třetinu lesního fondu tvoří selské lesy, uchováající si místy dodnes charakter exploatačního výběrného lesa s vynikajícím zastoupením jedle a dynamikou jejího zmlazování (obr. 5). Horský terén, drsné podnebí, zaostalá výrobní technika zemědělství a odlehlost rozptýlených pasekářských usedlostí podmiňovaly existenci reliktního přírodního hospodářství až do 20. století. Ve zdejších poměrech k nim patří i selské lesy, jež nebyly pro svůj zásadně odlišný stav vyhodnocovány (dlouhodobá podřízenost lesa živočišné výrobě ovlivnila jejich stav výrazněji než rozdíly původních přírodních podmínek.

Existence velkých salašů s tradičním košarováním a devastací přilehlých lesních porostů končí už na přelomu našeho století a zmenšování koncentrovaných škod pastvou vedlo již dříve k rozptýlení „mírných“ škod na ± celou plochu lesů.

Osada Velké Karlovice byla sice založena až na začátku 18. století, avšak archívni doklady o krvavých sporech o hraniční pastviny v Javornících mezi moravskými a uherskými valachy se datují již z poloviny 16. století. Ještě na začátku 19. století měl každý sedlák 30—60 ovcí, jež pásala celá obec společně. Při pastevním využívání lesů udává josefínský katastr (1787) přes třetinu dnešních lesů jako pastviny, přesto však na zbylé ploše bylo průměrné zastoupení dřevin jd 60, sm 10, bk 30 (zásoby 265—530 m³/ha, výnos 4,3 m³/ha/rok) a do roku 1822 se zastoupení jedle ještě zvýšilo (jd 65, sm 5, bk 30). V podmínkách jdBk to pravděpodobně souvisí s tlumením buřeně pastvou a hrabáním steliva v porostech. Porosty s dodnes dochovaným analogickým zastoupením jedle (např. trať Skalič v dolině Stanovnice na LHC Nový Hrozenkov) vykazují alespoň hospodářsky neutěšený stav, vyplývající z takového obhospodařování.

Šťastný (1960) uvádí, že úroda obilí při dvojhonném hospodaření (jařina + úhoření jako pastva nebo dočasná louka) byla při nedostatku mrvy a orbě do 8 až 12 cm někdy tak nízká, že se obilí nedalo žnout ani srpem a muselo se vytrhávat. Množství slámy nestačilo ani na zimní krmení dobytka, natož k podestýlce, a proto se dobytku stlálo jen suchým listím a jehličím nebo sekaným zeleným chvojem. O dlouhodobém vypásání a vyhrabávání některých ploch zde tedy nemůže být pochyby.

Ke skutečné exploataci lesů dochází teprve po roku 1827 se zakládáním sklárén, do roku 1908 (vybudování železnice) však převažovala produkce paliva, plaveného po Bečvě. Vcelku do 60. let minulého století zde přežívá exploatační výběrný způsob („toulavé hospodářství“), později vystřídáný rychlou likvidací přestárých prořídilých směsí jedle a buku a sadváním smrkových monokultur.

⁴⁾ Plošně omezený je výskyt soláňských vrstev, na nichž převažují společenstva kyselé řady a lesní typy jdBk se prakticky nevyskytují.

V. Stanovištní charakteristika zkoumaných porostů jdBk na LHC Velké Karlovice. — Site characteristics of investigated forests silver fir — beech stands in the Forest Management Unit Velké Karlovice

Prozatímní název hosp. souboru les. typů	A živné + vlhké jdBk	B slunné jdBk	C sušší bkJd	D štavelové bkJd (považované převážně za degradační stadia jdBk)
Sdružuje v LHP typolog. mapovací jednotky číslo	8, 9, 10	5, 6, 7	14, 14a	15, 16, 17
Výskyt	550—900 m n. m. svahy různých exp. 15—30°	600—850 m n. m. hlavně slunné a poloslunné svahy, též vypuklá úpatí 15—30°	600—850 m n. m. slunné svahy, úklony hřbetů a pahrbků	± souvisle na poleší Leskové a Velké Karlovice (bývalé pastevní lesy) — svahy, svahové stupně, plošinky
Půda	hum. mes. hnědozem hl-jlhl kam	hum. mes. hnědozem hl-jlhl kam 6-silně kam A do 8—15 cm	mes. hnědozem až pod- zolovaná jlhl-hl kam A do 4—10 cm	podzolovaná mes. hnědozem 17-někdy slabě ogl. typický až surový moder A ₁ do 5—15 cm s vyběle- nými křem. zrnky
Fytocenóza	<i>Asperula</i> , <i>Dentaria bulbifera</i> i <i>enneaphyllos</i> , <i>Oxalis</i> , velké kapradiny, nitrofilny (<i>Impatiens</i> , <i>Salvia</i> , <i>Stachys</i> , <i>Mercurialis</i>)	<i>Asperula</i> , <i>Oxalis</i> , <i>Dentaria bulbifera</i> s nízkou účasti nitrofilů při účasti <i>Galium scabrum</i> (pod sm je dominantní, přístupují kyselé mechy)	slabá pokrývnost <i>Galium scabrum</i> <i>Carex digitata</i> . Pod jehl. kyselé mechy, v prosvětlených por. <i>Calamagrostis epigeios</i>	<i>Oxalis</i> , <i>Galium scabrum</i> , <i>Asperula</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> . <i>Agrostis</i> , <i>Carex pilulifera</i> , <i>Deschampsia flexuosa</i> zvl. v jehl. porostech
Provozní cíle	sm 4—5, jd 2—3, bk 2—4, kl 0—1	sm 4—5, jd 2—3, bk 2—3, kl	sm 4, jd 3—4, bk 2—3	sm 4—5, jd 3—4, bk 2—3
Str. výška sm ve 100 letech v m	33,6 ± 1,7 (vlhké 34,5 ± 2,1)	32,2 ± 1,6	31,5 ± 0,9	30,6 ± 2,7
Výměra v ha (včetně nestátních)	1623 (vlhké 478)	992	603	1881
Počet „čistých“ por. ve státních lesích	146 (vlhké 66)	188	47	175

Výrazná plošná převaha lesních typů jdBk a poměrně značný podíl smíšených porostů zde umožňují rozšířit šetření na více stanovištních jednotek. Po srovnání vývojové křivky středních výšek smrku je možné z výnosového hlediska sloučit některé typologické mapovací jednotky, jejichž společný název se kryje s „provozními třídami“ platného LHP.

Z testování výběrových průměrů středních výšek smrku metodou párového výběru v rozpětí věkových stupňů 20–100 let (Šmelko 1963, způsob výpočtu je zřejmý z tabulky II v první pedologické části této práce) vyplývá:

1. Rozdíl výškového růstu smrku ve „slunných“ jdBk (B) a „suších“ bukových jedlinách (C) je statisticky zajištěn na 90 %, i když při zaokrouhlo-

VI. Náčrt lokální vzrůstové tabulky pro stanoviště živných jdBk (typologické mapovací jednotky č. 8, 9, 10 platného LHP) na LHC Velké Karlovice (polesí Podfaté, Malé Karlovice, Velké Karlovice, Leskové). — Draft of local growth table for site nutritive silver fir — beech stands (typological mapping unit No. 8, 9, 10 of the valid Forest Management Plan) in the Forest Management Unit Velké Karlovice, (Forest Districts Podfaté, Malé Karlovice, Velké Karlovice, Leskové)

A) Průměry ze 39 porostů o složení sm 100							
věk roků <i>t</i>	zásoba $\text{m}^3/\text{ha } H$	rozdíl zásob m^3/ha $H_t - H_{t-10}$	decenální předpis pro- bírek m^3/ha T	CBP $\text{m}^3/\text{ha}/$ /rok	suma pro- bírek m^3/ha ΣT	klouzavé průměry	
						CHP m^3/ha	CPP $\text{m}^3/\text{ha}/$ /rok
20	27	90	5	9,5	5	27	1,35
30	117	108	15	12,3	20	122	4,06
40	225	108	29	13,7	49	245	6,12
50	333	102	41	14,3	90	382	7,65
60	435	75	42	11,7	132	534	8,90
70	510	54	20	7,4	150	642	9,18
80	564	40	02	4,2	152	714	8,92
90	604	22	0	2,2	152	756	8,42
100	626					778	7,78
B) Průměry ze 40 porostů o průměrné skladbě sm 66, jd 16, bk 18 (rozpětí sm 21–90, jd + –67, bk 5–40)							
20	17	76	4	8,0	4	17	0,85
30	93	93	15	10,8	19	97	3,24
40	186	121	26	14,7	47	207	4,65
50	307	134	38	17,2	85	354	7,08
60	441	92	49	14,1	134	526	8,78
70	533	64	59	12,3	193	667	9,55
80	597	42	24	6,6	217	790	9,88
90	639	27	0	2,7	217	856	9,53
100	666					883	8,83

Hosp. soubor lesních typů:		
Živné jdBk:	sm 100 (N = 39)	sm 66, jd 16, bk 18 (N = 40)
CHP ₈₀ m ³ /ha	714	790
CPP ₈₀ m ³ /ha/rok	8,9	9,9
CHP ₁₀₀ m ³ /ha	778	883
CPP ₁₀₀ m ³ /ha/rok	7,8	8,8
Slunné jdBk:	sm 100 (N = 60)	sm 62, jd 15, bk 23 (N = 38)
CHP ₈₀ m ³ /ha	706	729
CPP ₈₀ m ³ /ha/rok	8,8	9,1
Sušší bkJd:	sm 100 (N = 63)	sm 54, jd 45 (N = 63)
CHP ₈₀ m ³ /ha	656	662
CPP ₈₀ m ³ /ha/rok	8,2	8,3

vání výšek na celé metry nemusí být prakticky významný (střední výšky ve 100 letech 32,2 a 31,5 m).

2. Tentýž rozdíl mezi „šťavelovými“ bukovými jedlinami (D), považovanými za trvalá degradační stadia „slunných“ (B), resp. i „živných“ (A) jdBk, je statisticky neprůkazný. S ohledem na výškovou bonitu smrku můžeme tedy sloučit „sušší“ bukové jedliny (C) a „šťavelové“ bukové jedliny (D), i když příznivější umístění v terénu i fytoocenóza „šťavelových“ bukových jedlin (se stálou mařinkou a obvykle dominantním šťavelem) dosud ukazují na příslušnost lokalit do produkčnějších jdBk.

Při změně typu biogeocenózy z původní „slunné“ jdBk (B) na „šťavelovou“ bukovou jedlinu (D) jako trvalé degradační stadium dochází ke zhoršení výškového vzrůstu smrku s 90% jistotou (střední výšky ve 100 letech 32,2 a 30,6 m).

Na tomto základě byly taxační údaje porostů na „čistých“ typech roztrženy do tří stanovištních souborů a v jejich rámci na nesmíšené smrčiny a porosty smíšené, relativně blízké navrhovaným provozním cílům. Z tohoto materiálu byly sestaveny zkrácené vzrůstové tabulky. Příklad plošně nejrozšířenějších „živných“ jdBk je uveden v tabulce VI, grafické znázornění dynamiky CBP a CPP na obr. 6, 7, 8 a výsledné údaje pro zralé kmenoviny v tabulce VII.

Ve vztahu k pedologické části tohoto šetření (1969, Lesnictví č. 3) si zaslouží zvláštní pozornost bukové jedliny, jež jsou produkčně prakticky shodné jako primární „sušší“ (charakteristika stanovišť ad C v tabulce V) i jako převážně druhotné „šťavelové“ (D). Šťavelové mapovací jednotky mohou sice být zčásti i původní, avšak v selských lesích plošně naprosto převládají na stanovištích původně „slunných“ a „živných“ jdBk a byly mapovány jako jejich trvalá degradační stadia (obr. 5). K dendrometrickému vyhodnocení byly použity výlučně porosty z bývalých velkých majetků a je velmi nápadné, že zde — na rozdíl od ostatních mapovacích jednotek — byly ze 175 porostů nalezeny jen 3 s alespoň 10% zastoupením buku. Stěží se podaří exaktní důkaz, do jaké míry je absence buku důsledkem antropické změny stanoviště a do

jaké míry je jeho příčinou. Půdní analýzy z první části této práce však dokazují snižování trofnosti mezotrofních hnědozemí pod vlivem monokultury, ev. i možnost změny minerálně slabší mezotrofní hnědozemě v podzolovanou. Není-li smrková monokultura přímou příčinou, pak k uvedeným změnám rozhodně přispívá. Dojde-li k takovému posunu pouze od produkčně slabší „slunné“ jdBk k „šfavelové“ bukové jedlině, znamená to v poměrech LHC Velké Karlovice v následném obmýti monokultury pokles CPP₈₀ o 8,80 — 8,20 — 0,60 m³/ha/rok, tedy asi o 6,8 % neboli při dnešních cenách smrkové kulatiny nejméně o 130 Kčs/ha/rok.

Podle „tabulkových“ předpokladů by na těchto stanovištích současné smíšené porosty o průměrné skladbě sm 54, jd 45 (celkem 63 porosty v rozpětí sm 05—95, jd 10—95, bk 0—+) měly být ve srovnání s nesmíšenou smrčinou produkčně relativně výhodnější než ostatní směsi s cca 20% zastoupením buku. Opak je však pravdou, neboť v 80 letech produkují jen 101 % hmoty nesmíšených smrčin. Není důvodu pochybovat o tom, že určitá příměs buku i zde zlepšuje aktuální produkci. Snad to platí stejně o potenciální produkci, i když možnost biologické meliorace a postupného návratu „šfavelových“ bukových jedlin v původní produkčnější typy lesa zůstává hypotetická.

Příklad produkce v těchto stanovištních souborech je vyzdvížen jako:

a) dendrometrický důkaz rozdílné produkce mezi původním lesním typem a jeho degradačním stadiem, indikovaným v podstatě fytoocenózou;

b) dendrometrický důkaz o tom, že na podobných stanovištích produkce směsí a jedle, domněle výnosově optimální, je ve skutečnosti méně příznivá než navrhované směsi jehličnanů s účastí buku (obr. 10, 11, 12, 13).

Z charakteru mýtní výtěže buku (téměř 50 % výřezů do 20 cm na tenkém konci — Ing. T o g n e r — v textové části LHP) vyplývá, že se asi z poloviny podílí jako podúrovňová dřevina na zápoji porostů. To je hmota, kterou by jehličnatý porost nevyprodukoval, protože v mýtním věku mu prakticky chybí podúroveň. Ve vlastních jdBk jde o buk tvarově dobrý až vynikající, proto by jeho hmota mohla být včasným uvolněním a přiměřeným předřazením podstatně zhodnocena (jako tomu bylo za vlastnictví části zdejších lesů výrobcí světové proslulého nábytku z pařeného buku zn. Thonet).

LHC Kriváň a Rimavica

Slovenské Rudohoří je vysunuto z karpatského oblouku na jih a v předmětné části má celkovou jižní makroexpozici, takže leží v dosahu dozrávajícího panonského klimatického vlivu (tabulka II). To se odráží při srovnání s Beskydami na poněkud lepší bonitě buku a horší bonitě jehličnanů při podstatně menším přirozeném rozšíření smrku. Vyhodnocované porosty obou LHC na krystaliniku spadají do části Klenovských Vepor, neboť plochy na andesitu nebyly pro svou poněkud lepší výškovou bonitu vyhodnocovány společně.

Osídlování kraje mělo ráz valašské kolonizace a vedlo k odlesnění a devastaci velké části lesů pastvou (obr. 14)⁵⁾.

K dispozici byly 122 porosty o průměrné ploše 7,65 ha. Jako u ostatních taxačních podkladů, i zde minimálně 80 % plochy přísluší k základnímu typu živých (kapradinových) jdBk. Z takto podchycených 1085 ha porostní plochy

⁵⁾ Vznik kompaktních sídel je pozdního data. V kraji roztroušených „lazů“ byla dnešní středisková obec Lom. n. R. (přímo nad prameny Rimavice ve výši 1029 m n. m.) kolonizována až kolem roku 1700 oravskými goraly; Hriňová byla odloučena od Detvy jako samostatná obec až roku 1881.

bylo nutno vyloučit 174 ha zcela devastovaných pastvou (převážně na LHC Rimavica, s bonitou až o 5 stupňů sníženou, produkujících převážně absolutní palivo).

Na nadpoloviční většině plochy (559 ha) stojí dnes smrkové porosty monokulturního rázu. Neexistují však porosty starší 95 let, což dosvědčuje spolu s údaji historického průzkumu (Míchal 1965), že zdejší nesmíšené smrčiny jsou v první generaci. Od 70 let věku nabývají postupně úplné převahy $\pm$ etážové směsi s plošným podílem smrku do 30 % (přirozené porosty neodpovídající dnešním provozním cílům — obr. 17) a průběh hmotové křivky monokultury lze proto považovat za zcela spolehlivý do 70 let.

Před výpočtem průměrných hodnot je třeba ještě vyloučit porosty se sníženým zakmeněním ($\pm$ rozvrácené) jako „pěstební zmetky“. Na zkoumaném lesním typu se však v porostech starších 60 let nevyskytuje ani v jediném z 11 podchycených, obnovně nerozpracovaných porostů zakmenění vyšší než 0,8 tabulkové hodnoty a v celém věkovém rozpětí 30–85 roků dosahuje při podílu smrku 60–80 % průměrnou hodnotu 0,806, při podílu smrku 80–100 % pak pouze 0,740. Tyto velmi vzrůstné smrčiny jsou od cca 60 let věku běžně v rozpadu pro napadení červenou hnilobou a václavkou a v důsledku lability prosvětlených porostů trpí větrem a vývraty. Neplatí zde ani předpoklad, že výčetní základna stoupá až do nejvyššího věku (Assmann 1961), ani že u smrčin ze sadby stoupá asi do 120 roků (Assmann 1963).

Bonitujeme-li zde smrčiny na stanovištích jdBk podle středních výšek, dochází zde ve věkovém rozpětí 20–100 roků k zákonitému poklesu z I. na I./II. bonitu (Schwappach 1902), zatímco při bonitaci podle hmoty středního kmene se udržuje v celém průběhu na úrovni +I. bonity. Z tohoto vývoje středního kmene však nelze usuzovat na možnou produkci při „plném“ zakmenění, protože značně vysoké dimenze středních kmenů jsou právě funkcí sníženého zakmenění porostů.

Při orientačním výpočtu možné produkce nesmíšené smrčiny byl proto zvolen tento postup:

1. Hmota středního kmene věkového stupně byla odvozena z hmotových tabulek podle vyrovnaných hodnot střední výšky a tloušťky (u neprůměrnovaných porostů d_m věkových stupňů extrapolováno zpět za předpokladu, že ve stejnoměrně vychovávaných porostech je vztah věku a d_m ve sledovaném věkovém rozpětí lineární — Assmann 1961).

2. Maximální zjištěné zásoby jednotlivých porostů v rámci věkového stupně byly vyděleny hmotou středního kmene. Maximální N/ha byl graficky vyrovnán podle teze, že když namísto věku vyneseme na abscisu d_m kruhové plochy (prakticky shodný s d_m podle hmoty) a na ordinátu N/ha v logaritmické stupnici, lze vývoj N/ha při stejné intenzitě zásahů vyrovnat přímkou (Assmann 1961).

3. Takto získané hodnoty hmoty středního kmene, počtu kmenů na 1 ha a odpovídající zásoby hlavního porostu jako funkce věku byly podkladem sestavení tabulky podle Magina (za předpokladu běžné výchovy, tj. hmota středního kmene podružného porostu následujícího věkového stupně je 0,52 středního kmene zásoby hlavního porostu — ÚHÚL 1966).

Tak byl odvozen hrubý náčrt vzrůstové tabulky smrkové monokultury pro maximální zakmenění, realizované podle taxačních materiálů na lesním typu živná jdBk na LHC Kriván a Rimavica (tabulka VIII).

Tento podklad nyní využijeme pro odvození veličin časové úpravy obnovních zásahů v kulturní smrčině:

VIII. Náčrt vzrůstové tabulky smrkové monokultury na stanovišti živné jdBk na LHC Kriván a Rimavica podle Maginovy rovnice při maximálních zjištěných výčetních základnách a průměrné intenzitě výchovných zásahů, ustálené na poloprovozních probírkových plochách v ČSSR (ÚHÚL 1966). — Draft of growth table of Norway spruce pure stand on the site of nutritive silver fir — beech stand in the Forest Management Unit Kriván and Rimavica, according to Magin's equation at maximal found basal areas and average intensity of tending treatments stabilized on thinning plots for large-scale experiments in Czechoslovakia (Forest Management Institute 1966)

Věk roků	d_m v cm	V v m	h_m v m ³	N/ha	K v m ² / /ha	H v m ³ / /ha	T probírka m ³ /ha/10 let	CBP m ³ /ha/ /10 let	CHP m ³ /ha	CPP m ³ /ha/ /rok
30	13	11	0,07	2640*	26,5	185	61	139	185	6,2
40	18	16	0,21	1250	31,8	263	79	192	324	8,1
50	23	20	0,42	895	37,4	374	84	180	516	10,3
60	27	24	0,69	685	39,2	472	73	156	696	11,6
70	31	27	1,05	528	42,3	555	71	133	852	12,2
80	37	29	1,45	426	45,9	617	63	97	985	12,3
90	42	30	1,84	354	49,0	651	49	66	1082	12,0
100	44	31	2,09	320	48,6	668			1148	11,5

* z toho cca 2000 ks/ha, dosahujících hranice hroubí

1. Při dnešních cenách dosahují v sortimentu smrkové pilařské kulatiny nejvyšší cenu výřezy o střední tloušťce 30–39 cm b. k., jejichž produkce je s ohledem na zjištěný vývoj d_m výhodná při dolní hranici zákonných obmýtí.

2. Pro daný vývoj hmoty středního kmene vyhledáváme v sortimentačních tabulkách (K o r s u ň 1961) d_m , při níž se dosahuje maximální výtěž cílového sortimentu: Nejvyšší podíl pilařské kulatiny 3. tloušťkové třídy lze vymanipulovat z kmenů o d_m 44 cm (d 42 cm — 1,11 m³, d 44 cm — 1,24 m³, d 46 cm — 1,15 m³). Cílová dimenze je tedy charakterizována výčetní tloušťkou 44 cm. CPP kulminuje v 80 letech při d_m 37 cm.

3. Protože „frekvenční křivky stejnovekých porostů téže dřeviny jsou při stejném d_m stejné“ (H a l a j 1957), lze pro stanovení podílu cílové dimenze použít údaje Halajovy tabulky (1957) o průměrném relativním rozdělení hmoty v porostech se středním stupněm tloušťkové rozrůzněnosti (tabulka IX).

4. Na základě tohoto přehledu určíme základní prvky časové úpravy obnov porostů podle Š u š k o v a návrhu (1965) pro podrostní způsob:

a) Začátek obnovy v době, kdy zásoba cílové dimenze dosahuje maximum běžného přírůstu, tj. 80 let.

b) Předpokládaný průměrný mýtní věk v době, kdy zásoba cílové dimenze vykazuje maximální průměrný přírůst, tj. 80 let.

c) Maximální výnosově přípustná hranice průměrného mýtního věku v době, kdy zásoba cílové dimenze kulminuje, tj. 80 (85) let.

Uvedený vývoj smrčiny můžeme považovat na jmenovaných LHC za zhruba optimální. Vyneseme-li však CBP a CPP do grafu a porovnáme s pře-

IX. Základní veličiny pro stanovení myšlné zralosti nesmíšených smrčin na ploše živných jdBk na LHC Rimavica a Kriváň (polesí Kokava, Vrch Slatina, Snohy, Detvianská Huta, Hriňová). Cílová dimenze $d = 44$ cm. — Basic values for determination of rotation maturity of unmixed Norway spruce stands on the area of nutritive silver fir — beech stands in the Forest Management Unit Rimavica and Kriváň (Forest District Kokava, Slatina Hill, Snohy, Detvinská Huta, Hriňová). The target dimension $d = 44$ cm.

Věk roků	d_m v cm	Hmotový podíl cílové dimenze (Halaj 1957)		BP uplynulého decennia	Průměrný vě- kový přírůst
		%	m ³ /ha		
50	23	1,4	5,3	0,53	0,11
60	27	3,3	15,6	1,03	0,26
70	31	5,0	27,7	1,21	0,40
80	37	7,7	47,5 max	1,98 max	0,59 max
90	42	6,9	45,0	—	0,50
100	44	6,3	42,1	—	0,42

psanou vzrůstovou tabulkou (Schwappach 1902 — obr. 15), vidíme: a) časnější kulminaci běžného přírůstu a jeho strmý pokles, b) časnější kulminaci CPP (v empirickém náčrtu před 80 lety, podle předepsané tabulky až ve 100 letech).

Při průměrných poměrech (s obvyklým zanedbáním včasných zásahů v rozsáhlých tyčkovinách a s častým poškozením až rozvratem v porostech středního věku) se přesouvá kulminace CPP ještě níže — k 70 rokům věku a dosahuje v 80 letech podstatně menší hodnoty (tabulka X): Z těchto příčin při 100letém obmýtí i pěstebně připravené smrčiny spějí svým nestejnomyerným prosvětlováním samovolně k clonnému rozmístění s dolním bukovým porostem. Předcházet zde vzniku nahodilých těžeb, včas zalesňovat redukované holiny a zabráňovat tak zabuření by vyžadovalo v tomto porostním typu podstatně zvýšení pěstební intenzity; takový požadavek není v současné situaci reálný.

Z výnosového hlediska je proto nejvýhodnějším hospodářským způsobem v nesmíšených smrkových porostech na ploše jdBk LHC Kriváň a Rimavica holoseč v 80 letech věku, ačkoliv porosty se nacházejí v hospodářských skupinách A₁₀₀, resp. A₁₂₀. Výnosové hledisko je však v příkrém a neřešitelném rozporu s účelovým zaměřením porostů v obou LHC: Rimavica — státně vodohospodářsky důležitá oblast pramenné oblasti Ipl a Rimavice; Kriváň — sběrná oblast vodního rezervoáru Hriňová pro skupinový vodovod širokého okolí po Lučenec.

Dále zde má delší obmýtí v lesních typech živných jdBk oprávnění z těchto důvodů:

a) Jako kompromis v zájmu dosažení vhodnější porostní skladby než je sm 10 (bude-li získaný čas předržení opravdu využit k vnášení jedle a buku pod porost).

b) S ohledem na provozní náklady kultur, jejichž roční plocha by se snížením obmýtí ze 100 na 80 let zvýšila o pětinu (z 1,00 na 1,25 % plochy normální HS).

X. Lokální vzrůstové tabulky pro stanoviště živných jdBk na LHC Rimavica (polesí Kokava) a LHC Kriváň (polesí Hriňová, Snohy, Vrch Slatina). — Local growth tables for the site of nutritive silver fir — beech stands in the Forest Management Unit Rimavica (Forest District Kokava) and Forest Management Unit Kriváň (Forest District Hriňová, Snohy, Slatina Hill)

A) Průměry ze 39 porostů o složení sm 100							
věk roků t	zásoba m^3/ha H	rozíl zásob m^3/ha $H_t - H_{t-10}$	decenální předpis průběrek m^3/ha T	CBP $m^3/ha/rok$	suma pro- běrek m^3/ha $\sum T$	klouzavé průměry	
						CHP m^3/ha	CPP $m^3/ha/$ $/rok$
20	34						
30	118	84	8	9,2	8	34	1,70
40	214	96	14	11,0	22	126	4,20
50	318	104	20	12,4	42	236	5,90
60	402	84	28	11,2	70	360	7,20
70	458	56	45	10,1	115	472	7,87
80	485 ± 47	27	35	6,2	150	573	8,20
						635	7,94
B) Průměry ze 27 porostů o složení sm 49, jd 27, bk 24 (rozpětí sm 10—80, jd 10—70, bk 10—50)							
20	12	67	3	7,0	3	12	0,60
30	79	89	9	9,8	12	82	2,73
40	168	111	12	12,3	24	180	4,40
50	279	107	27	13,4	51	303	6,06
60	386	87	40	12,7	91	437	7,30
70	473	69	34	10,3	125	564	8,05
80	542 ± 50		15		140	667	8,35

c) V porostech s vyšší výčetní základnou než jaká vyplývá z tabulky VIII (a tedy s pomalejším vývojem d_m), pokud se takové porosty vyskytnou při dalších inventarizacích.

Před sestavením srovnávací tabulky o produkci smíšených porostů, alespoň zhruba odpovídajících provoznímu cíli, musely být vyloučeny: a) porosty s plošným zastoupením buku 50 % a více, b) porosty zřetelně nestejnověké, kde bonitace podle věku nedává spolehlivé výsledky (věkové rozpětí v popisu porostů nad 20 let) a c) porosty přirozené skladby, v nichž zde prakticky úplně chybí smrk. Zbylo tedy jen 27 obnovními zásahy nedotčených smíšených porostů, blízkých svou druhovou skladbou provoznímu cíli. Grafické znázornění veličin směrodatných pro posouzení celkové produkce je na obr. 18. Z něho i z tabulky X je zřejmé, že zde smíšené porosty uvažované skladby už za předpokladu mýtního věku 80 let (výnosově nejpriznivějšího pro smrkovou monokulturu) mají průměrnou celkovou produkci o $8,35 - 7,94 = 0,41 m^3/ha/rok$, tj. o 5,2 % vyšší. Nesmíšené smrčiny i zde výrazně převyšují ostatní porosty

celkovou produkcí do 70 let věku a později vznikající produkční deficit vzhledem na smíšené porosty uvedené skladby se s vyšším věkem nezbytně dále zvyšuje.

DISKUSE

V produkčně vyhraněných přírodních poměrech lesních typů jedlových bučin se přes vpředu vytkené oblastní rozdíly ukazují některé společné odlišnosti v produkci mezi smrkovou monokulturou a smíšenými porosty s převahou smrku. Především kulminace CHP i CPP je ve smíšených porostech uvedené skladby zhruba o decennium opožděna, což je důvodem odlišné časové úpravy porostních obnov obou sledovaných porostních typů.

Rychlý růst monokultur v mládí jim zaručuje náskok v hmotové produkci, který do 60 let věku nevyrovná žádný smíšený porost. Pokles CBP smrčiny není ve sledovaném věkovém rozpětí obecně strmější ve srovnání se smíšenými porosty, přesto však od 70–75 (v případě LHC Ostravice až cca od 85 let) je celková hmotová produkce smíšených porostů sledované skladby vyšší než v nesmíšené smrčíně.

Pokud nebudou teoretické předpoklady a číselné výsledky této práce vyvráceny⁶⁾, je třeba přiznat, že existují smíšené porosty, jejichž produkce převyšuje produkci smrkových monokultur. Při zákonných obmýtcích pak nesmíšená smrčina na stanovišti jdBk nespĺňuje základní požadavek „trvale maximální produkce zdravé dřevní hmoty“. Uvedené empirické výsledky (platné pro stanoviště jdBk) jsou v příkrém rozporu s obecně tradovaným tvrzením, odvozeným na základě předepsaných „univerzálních“ vzrůstových tabulek, podle nichž „na každých 10 % snížení jehličnanů (smrku) ve prospěch listnáčů (buku) se sníží těžební možnost (podle ukazatele 1/20) asi o 1,5 % (Ř e h á k 1967)“.

Pro stanoviště jdBk platí (uvnitř limitů, jež je již možno odvodit) pravý opak: Zakládání smíšených porostů zcela určité skladby znamená i s ohledem na objem dřevní produkce realizaci pravé rozšířené reprodukce a dosažitelné zvýšení celkové produkce ve srovnání s nesmíšenou smrčínou je ve sledovaných případech tak závažné, že je lze podchytit i bez přesných výzkumnických šetření — pomocí souboru běžných taxačních údajů.

Shromážděné podklady umožňují optimalizovat pro větší územní celky podíl dřevin v podchyceném rozpětí směsí z hlediska trvale maximální produkce dřevní hmoty, jež bude muset být doplněna alespoň hrubou kalkulací nákladů na obnovu, výchovu a těžbu v porostech různé skladby. Takto stanovené provozní cíle musí být ještě konfrontovány s plněním „ostatních“ užitečných funkcí lesa, jež není vždy optimální při maximu dřevní produkce. V rámci připravovaných hospodářských souborů lesních typů bude proto nutno považovat provozní cíle, stanovené celostátně, za průměrnou kalkulační hodnotu, od níž bude často vhodné uvažovat regionálně oprávněné a induktivně stanovené odchylky.

V živných jdBk je pravidlem i na malých pasekách semknutý víceletý porost buřeně (starčky, maliník), dosahující nejméně 100 cm výšky. Dokud nebude dokázáno, že sadba jedle a buku v tomto prostředí je rentabilní ve srovnání s obnovou (ať přirozenou nebo umělou) pod porostem, je pro obnovu smíšených porostů jedlových bučin s převahou smrku holosečný způsob přijatelný teprve pro umělou obnovu smrku na ploše, zbývající po zajištění nutného

⁶⁾ Veškerý podkladový materiál je archivován na pracovištích ÚHÚL ve Zvolenu, Frýdku a Brandýse nad Labem.

podílu jedle a buku. Dosažení nebo udržení smíšených porostů, produkčnějších než smrková monokultura, je v tom případě na sledovaných typech stanovišť vyloučeno při pěstebně extenzivnějších obnovních sečích než je kombinace násečného postupu s podrobním, a to bez ohledu na provozně technické podmínky a stav porostů.

SOUHRN

Byly sestaveny vzrůstové řady ze zásob porostů a návrhů probírek platných LHP (jako klouzavé průměry v rámci 5letých věkových stupňů) na typologických mapovacích jednotkách Slovenského Rudohoří (živné jedlové bučiny LHC Kriváň a Rimavica) a Moravskoslezských Beskyd a Javorníky (vlhké, živné, slunné a sušší jedlové bučiny a jejich trvalá degradační stadia na LHC Velké Karlovice, živné jedlové bučiny Zadních hor LHC Ostravice). Pro porostní typy nesmíšené smrčiny a smíšeného porostu, relativně blízkého navrženým provozním cílům, byly vypracovány na stanovištním podkladě zkrácené vzrůstové tabulky, obsahující ve věkovém rozpětí 20 až 80 (100) let hmotu hlavního porostu, průměrný návrh probírek na decennium, celkový běžný přírůst (jako decennální průměr ze sumy rozdílů zásob dvou věkových stupňů plus pěstební těžby), průměrný celkový přírůst hroubí a celkovou produkci.

Ve věku 80 let (z možných obmýtí produkčně nejvýhodnějším pro bilanci dřevní produkce nesmíšených smrčin) vykazují smíšené porosty na stanovišti živné jedlové bučiny tuto celkovou produkci v procentech monokultury: 99,4 %, 110,6 %, 105,2 %. Se stoupajícím věkem se produkční rozdíly zvyšují v neprospěch monokulturní smrčiny.

Na takto stanovených rozdílech vzájemné relace obou porostních typů se na jednotlivých LHC společně podílejí: 1. Různá míra, ve které vyšetřované smíšené porosty odpovídají svou skladbou produkčně optimálnímu stavu. 2. Detailní rozdíly v přírodních podmínkách produkce, jak se odrážejí především při srovnání s Beskydami v lepší bonitě buku na jižních makrosklonech Karpat. 3. Výrazné rozdíly v hospodářských postupech a pěstební intenzitě.

Stejně šetření bylo provedeno na LHC Velké Karlovice pro „šťavelové“ typy bukových jedlím, mapované ve státních lesích jako $\pm$ izolované lokality s převahou trvalých degradačních stadií, indikovaných především fytocenózou. Tyto mapovací jednotky převládají v hrabaných selských lesích, vzrůstová řada však byla sestavena výlučně z porostů ve státních lesích, význačných prakticky úplnou absencí buku. Pro porostní typ „sm 10“ zde byl dokázán pokles celkové produkce v 80 letech o 6,8 % ve srovnání s „původními“ stanovištními jednotkami. Tyto výsledky nelze v plném rozsahu připsat pouze pěstění smrkové monokultury, jsou však v plném souladu s výsledky agrochemických rozborů půdy na paralelních plochách lesních typů jedlových bučin a různé porostní skladby v téže vzrůstové oblasti publikovanými v první části této práce.

Z empirického důkazu vyšší produkce smíšených porostů (blížících se navrhovaným provozním cílům) a odchylné přírůstové dynamiky porostů ve srovnání s předepsanými vzrůstovými tabulkami jsou dedukovány některé dílčí závěry pro porostní obnovu. Hlavním výsledkem šetření je však důkaz pro lesní typy živných jedlových bučin, že porosty, blíží se navrhovaným provozním cílům, splňují — na rozdíl od nesmíšených smrčin — základní požadavek našeho lesního zákona „hospodařit tak, aby úrodnost půdy i produkce dřevní hmoty se zvyšovaly“.

Došlo dne 24. 11. 1967

Literatura

1. ASSMANN E., 1961, Waldertragskunde. München.
2. ASSMANN E., 1962, Langperiodische Klimaänderung und dynamische Bonitierung. Allgemeine Forstzeitschrift 17/23 : 22-23
3. Atlas podnebí Československé republiky. 1958, ÚSGK, Praha
4. BUDÍN F., 1946, Jakostní dříví — tvorba a těžba. Praha
5. DEMEK J. a kol., 1965, Geomorfologie českých zemí. Praha
6. ERTELD W., 1953, Ertragstafelauszüge für den Gebrauch in der Praxis. Radebeul-Berlin
7. ERTELD W., HENGST E., 1967, Waldertragslehre. Radebeul.
8. HALAJ J., 1959, Produkuje zmiešaný les viacej ako čistý? Les XV/1 : 3-9
9. HALAJ J., 1957, Matematicko-štatistický prieskum hrúbkovej štruktúry slovenských porastov. Lesnícky časopis, III/1 : 39-74
10. KENNEL R., 1965, Untersuchungen über die Leistung von Fichte und Buche im Rein- und Mischbestand. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 136/7 : 149-161 (I.), 8 : 173-189 (II.)
11. KORSUN F., 1961, Tabulky kmenových profilů a sortimentační tabulky pro smrk. Práce VÚL ČSSR sv. 22 : 191-236
12. MAGIN R., 1963, Standortsgerechte Ertragsermittlung als Teil der Forsteinrichtung. Allgemeine Forstzeitschrift 18/8 : 128-130
13. MAGIN R., 1965, Zustandserfassung und Ertragsregelung im Rahmen einer zeitgemäßen Forsteinrichtung. Allgemeine Forstzeitschrift 20/50 : 781-784
14. MÁLEK J., 1965, Šetření o produkčních poměrech v lesních typech. Lesnícky časopis 13/7 : 655-670
15. MICHAL I., 1965, Štruktúra a prírastkové pomery prirodzených porastov na Poľane v závislosti od skupín lesných typov. Lesnícky časopis 13/2 : 127-148
16. MITSCHERLICH G., 1963, Das Wachstum der Fichte in Europa. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 134/2 : 29-45 (I.), 3 : 61-76 (II.)
17. NEBE W., 1966, Über die Düngedürftigkeit von Fichtenbeständen im Mittelgebirge. Archiv für Forstwesen 15/9 : 929-952
18. PLIVA K., 1966, Typologické podklady pro souborné obhospodařovací jednotky. Sborník Vědeckého lesnického ústavu VŠZ v Praze, 9 : 223-249
19. ŘEHÁK J., 1967, Podrovní hospodářství a hmotová produkce lesů. Lesnická práce 46/4 : 156-160
20. SMELKO S., 1963, Štatistické metódy v lesníctve. Skripta VŠLD Zvolen
21. ŠTASTNÝ J., 1960, Poznámky k problematice zániku starého zemědělství na horním Vsacku. Český lid 47/6 : 259-266
22. SUŠKA M., 1965, Príspevok k riešeniu otázok rubnej zrelosti porastov v podstavom hospodárstve. Sborník VŠLD Zvolen, les. fak. 11/38/10 : 963-986
23. ÚHÚL, 1963, Technologické postupy prací hospodářské úpravy lesů. Zvolen
24. ÚHÚL, Pobočka Frýdek, Všeobecná část LHP 1965—1974 pro LHC Velké Karlovice (zvláště kapitola Ing. J. Tognera: Rámcové směrnice hospodaření dle typologických provozních tříd, str. 185-205)
25. ÚHÚL, Podkladová díla typologického průzkumu a popisy porostů platných LHP na LHC Velké Karlovice a Ostravice (pobočka Frýdek), LHC Kriváň a Rimavica (pobočka Zvolen)
26. ÚHÚL, Přezkoušet na vybraném objektu možnost využití čistoty lesních typů. Úkol č. 310/1966 odboru vývoje HÚL, Brandýs nad Labem
27. ZELENÝ V., 1965, Vliv pěstebních a těžebních zásahů v lese na odtoky vod. Dílčí ZZ A-0-13-23/1, VÚM Praha

Влияние разного породного состава на состояние почвы и на производство древесины в пихтово-букowych лесных типах

Были составлены ростовые ряды из запасов насаждений и проектов прореживаний по действующим лесоустроительным планам лесхозов (как текущие средние величины в рамках 5-летних возрастных ступеней) на типологических картографических единицах Словацкого Рудогорья (полноценные пихтово-буковые насаждения лесхозов Кривань и Рима-рица) и Моравско-Силезских Бескид и Яворников (влажные, добротные, солнечные и более сухие пихтово-буковые культуры и их постоянные стадии деградации в лесхозе Кар-ловице, добротные пихтово-буковые насаждения Задних гор лесхоза Остравце). Для типов несмешанных ельников и смешанного насаждения, сравнительно близкого к запроектиро-

ванным лесозексплуатационным целям, на основании местопроизрастаний были разработаны сокращенные ростовые таблицы, содержащие в возрастном диапазоне от 20 до 80 (100) лет запаса главного насаждения, средний размер проектированных прореживаний на десятилетие, общий текущий прирост (как среднее из суммы разностей запасов двух ступеней возраста за десять лет с массой древесины от рубок ухода), средний общий прирост крупной древесины и общее производство древесины.

В возрасте 80 лет из возможных оборотов рубки самым благоприятным в производственном отношении для баланса производства древесины несмешанными ельниками, представляются смешанные насаждения на местопроизрастаниях полноценного пихтово-букового насаждения, общее производство которых достигает следующих размеров в процентах монокультуры: 99,4 %, 110,6 %, 105,2 %. С возрастом отрицательная производственная разница увеличивается в сторону монокультурного ельника.

На таким образом установленных различиях взаимного соотношения обоих типов насаждений в отдельных лесхозах совместно участвуют следующие факторы: 1. Разная степень, в которой обследуемые смешанные насаждения своим составом соответствуют оптимальному в производственном отношении состоянию. 2. Детальные различия в природных условиях производства, как они, прежде всего при сравнении с Бескидами, отражаются на лучшем боните бука на южных «макросклонах» Карпат. 3. Отчетливые различия в процессах ведения хозяйства и в интенсивности ухода за лесом.

Аналогичное исследование производилось в лесхозе Велке Карловице для «щавелевых типов» буковых пихтовников, картированных в Государственных лесах как $\pm$ изолированные урочища с преобладанием постоянных деградированных стадий, обусловленных, прежде всего, фитоценозом. Эти картографические единицы преобладают в сельских лесах, где сгребалась лесная подстилка, однако ростовой ряд был составлен исключительно из насаждений в Государственных лесах, характерны практически полным отсутствием бука. Для типа насаждения «ель 10» было доказано понижение общего производства в возрасте 80 лет на 6,8 % в сравнении с «первоначальными» единицами данного местопроизрастания. Эти результаты в полном размере нельзя приписывать лишь выращиванию еловой монокультуры, однако они вполне согласуются с результатами агрохимических анализов почвы на параллельных площадях лесных типов пихтово-буковых насаждений и разного породного состава в той же ростовой области, опубликованными в первой части настоящей работы.

Из эмпирического доказательства более высокого производства смешанных насаждений (близких к проектированным производственным целям) и иной динамики прироста в сравнении с предписанными ростовыми таблицами выводятся некоторые частичные заключения для лесовозобновления. Однако, главным результатом обследования является доказательство для типов леса полноценных пихтово-буковых культур, что насаждения, приближающиеся проектированным производственным целям, в отличие от несмешанных ельников, удовлетворяют основному требованию нашего лесного закона «вести хозяйство так, чтобы плодородие почвы и производство древесины повышались».

Effect of Various Tree Species Composition on Soil Condition and Timber Production in Forest Types of Silver Fir-Beech Forest Stands

Growth series were compiled on the basis of growing stock of forest stands on suggestions for thinnings in the valid forest management plans (as gliding averages within the framework of five-year age degrees) on typological mapping units of the Slovak Ore Mountains (nutritive silver fir-beech forests, Forest Management Units Kriváň and Rimavica) and the Moravian Silesian Beskidy Mountains and the Javorníky Mountains (moist, nutritive, sun-exposed and drier silver fir-beech stands and their permanent degradation stage in the Forest Management Unit Velké Karlovice, nutritive silver fir-beech stands Zadní hory, Forest Management Unit Ostravice). For types of the unmixed Norway spruce stands and mixed forest stands, relatively near to proposed practice aims there were compiled on site basis the shortened growth tables, containing volume of the main stand in the age period 20 up to 80 (100) years, average proposal for thinnings for decennium, total current increment (as decennial average of the difference sum of growing stock of two age degrees plus cultivation logging), average total "Derbholz" increment and total production.

The mixed forest stands on the site of nutritive silver fir-beech forests indicate this total production in percentage of pure forest stands: 99.4 p. c., 110.6 p. c., 105.2 p. c. That is in the age of 80 years, i. e., the most favourable time from the possible rotations as to production balance of unmixed Norway spruce stands. Production

differences are increased with the increased age in disfavour for Norway spruce pure stand.

In this way, the found differences of mutual relationship of both forest stand types take part together in the individual forest management units as follows: 1. Various degree to which the investigated mixed forest stands respond to optimal production state by their composition. 2. Detailed differences in natural production conditions as it is reflected notably in the comparison with the Beskidy Mountains in better site quality class on southern macroslopes of the Carpathian Mountains. 3. Pronounced differences in management processes and silvicultural intensity.

The same investigation was carried out in the Forest Management Unit Velké Karlovice for *Oxalis* types of beech-silver fir stands mapped in State forest as $\pm$ isolated localities with prevailing permanent degradation stages indicated notably by phytocenosis. These mapping units prevail in raked farm forests, but the growth series was compiled exclusively from stands in State forests characteristic for practical complete absence of beech. Forest stand type "Norway spruce 10" proved reduction of the total production in 80 years by 6.8 p. c. in comparison with the "original" site conditions. These results cannot be ascribed in full scope only to cultivation of Norway spruce pure stand but are in full harmony with results of agrochemical analyses of soil on parallel plots of forest types of silver fir-beech stands and various forest stand composition in the same growth region published in the first part of this contribution.

Empirical evidence for higher production of mixed forest stands (near to proposed practice aims) and different increment dynamics of forest stands in comparison with prescribed growth tables are the fundament for the same partial conclusions for forest regeneration. The main result of the investigation is, of course, evidence for forest types of nutritive silver fir-beech forests that forest stands near to the proposed practical aims meet — in difference from the unmixed Norway spruce stands — the basic requirement of our forest law "management that soil fertility and wood production are to be increased".

Einfluß verschiedener Holzartenzusammensetzung auf den Stand des Bodens und auf die Holzproduktion in Waldtypen der Tannenbuchenwälder

Es wurden Wuchsreihen aus den Beständevorräten und Durchforstungsvorschlägen laut den geltenden Forstwirtschaftsplänen zusammengestellt (als gleitende Mittelwerte im Rahmen fünfjähriger Altersstufen) und zwar auf typologischen Mappeneinheiten des Slowakischen Erzgebirges (fruchtbare Tannenbuchenwälder der forstwirtschaftlichen Einheit Kriváň und Rimavica) und der Mährisch-schlesischen Beskyden und Javorníky (nasse, fruchtbare, sonnige und trockenere Tannenbuchenwälder und ihre Dauerdegradierungsstadien auf der forstwirtschaftlichen Einheit Velké Karlovice, fruchtbare Tannenbuchenwälder der Zadní hory der forstwirtschaftlichen Einheit Ostravice). Für Bestandstypen eines ungemischten Fichtenwaldes und des dem entworfenen Betriebszielen relativ nahestehenden Mischbestandes, wurden auf Grund der Standortsunterlagen verkürzte Wachstumtafeln zusammengesetzt. Diese Wachstumtafeln enthalten in einer Altersspannweite von 20—80 (100) Jahren folgende Angaben: die Masse des Hauptbestandes, den mittleren Durchforstungsvorschlag für ein Dezennium, den laufenden Gesamtzuwachs (als dezentennialen Durchschnitt aus der Summe der Vorratsunterschiede zweier Altersstufen plus Verjüngungsschläge), den mittleren Zuwachs an Derbholz und die Gesamtproduktion.

Im Alter von 80 Jahren, von den möglichen für die Bilanz der Produktion ungemischter Fichtenbestände günstigster Schläge, weisen gemischte Bestände auf dem Standort des fruchtbaren Tannenbuchenwaldes folgende Gesamtproduktion in Prozenten der Monokultur auf: 99.4 %, 110.66 %, 105.2 %. Mit ansteigendem Alter erhöhen sich die Produktionsunterschiede zu Ungunsten des Monokulturfichtenwaldes.

Auf den auf solche Weise festgestellten Unterschieden der gegenseitigen Relation beider Bestandstypen sind an den einzelnen forstwirtschaftlichen Einheiten folgende Angaben beteiligt: 1. Verschiedenes Maß, in welchem die untersuchten Mischbestände durch ihre Zusammensetzung dem für die Produktion optimalen Zustand entsprechen. 2. Eingehende Unterschiede in den Produktionsnaturbedingungen, wie sie vor allem bei Vergleich mit den Beskyden in besserer Bonität der Buche auf den südlichen Makrohängen der Karpaten zutage treten. 3. Markante Unterschiede in Wirtschaftsvorgängen und in der Anbauintensität.

Die gleiche Untersuchung wurde auf der forstwirtschaftlichen Einheit Velké Karlovice für „Sauerkleetypen“ der Buchentannenwälder vorgenommen, die in den Staatswäldern als $\pm$ isolierte Lokalitäten mit der Mehrheit von vorwiegend durch Phytozönose angezeigten Dauerdegradierungsstadien, mappiert wurden. Diese Map-peneinheiten überwiegen in gestreuten Bauerwäldern; die Zuwachsreihe wurde je-doch ausschließlich aus Beständen in den Staatswäldern zusammengestellt, die sich praktisch durch eine vollkommene Absenz der Buche kennzeichnen. Für den Be-standstyp „Fi 100“ wurde hier eine Senkung der Gesamtproduktion in 80 Jahren nachgewiesen und zwar um 6,8 % im Vergleich mit den „ursprünglichen“ Stand-ortseinheiten. Diese Ergebnisse können im ganzen Ausmaß nicht nur dem Anbau der Fichtenmonokulturen zugeschrieben werden; sie sind jedoch in voller Über-einstimmung mit den Ergebnissen agrochemischer Bodenanalysen auf parallelen Flächen von Waldtypen der Tanennbuchenwälder und verschiedener Bestandszu-sammensetzung in demselben Wachstumsgebiet, welche in dem ersten Teil dieser Arbeit publiziert wurden.

Aus dem empirischen Nachweis der höheren Produktion der Mischbestände (die sich den vorgeschlagenen Betriebszielen nähern) und der verschiedentlichen Nachwuchsdynamik der Bestände im Vergleich mit den vorgeschriebenen Nach-wuchstafeln werden einige Teilschlußfolgerungen für die Bestandsverjüngung de-duziert.

Das Hauptergebnis der Untersuchung ist jedoch der Nachweis für Waldtypen fruchtbarer Tannenbuchenwälder und zwar, daß Bestände, welche sich den vorge-schlagenen Betriebszielen nähern — zum Unterschied von den ungemischten Fich-tenwäldern — die grundlegende Forderung unseres Forstwirtschaftsgesetzes „so zu wirtschaften, daß sich die Bodenfruchtbarkeit, sowie Holzmasseproduktion erhöht“ erfüllt.

Influence de la structure variée des essences sur l'état du sol et la production du bois dans les types forestiers de l'Abieto-Fagetum

On a établi des séries de croissance à partir des réserves des peuplements et des projets d'éclaircies, compris dans les plans forestiers économiques (en tant que moyennes mobiles dans le cadre des classes d'âge de cinq ans) des unités cartogra-phiques typologiques des Monts Métalliques slovaques (Abieto-Fagetum fertile du complexe économique forestier Kriváň et Rimavica) et des Beskydes Moravo-silé-siennes et des Javorníky (hêtraies à sapin humides, fertiles, ensoleillées et sèches et leurs stades de dégradation permanents dans le complexe forestier économique de Velké Karlovice, hêtraies à sapin fertiles des Monts de derrière du complexe éco-nomique forestier Ostravice). Pour les types de peuplements représentés par l'épicéa non mélangé et le peuplement mélangé qui s'approche relativement assez des buts d'exploitation prévus, on a élaboré, s'appuyant sur le caractère des stations, des tables de production raccourcies, comprenant dans l'envergure d'âge de 20 à 80 (100) ans le cubage du peuplement principal, le projet moyen d'éclaircies pour une dé-cennie, l'accroissement courant total (en tant que moyenne décennale de la somme des différences de réserves de deux classes d'âge, y compris encore les coupes inter-médiaires), l'accroissement moyen total du bois fort et la production totale.

A l'âge de 80 ans qui est le plus favorable au point de vue production, de toutes les rotations possibles, pour le bilan de la production ligneuse des peuplements d'épicéas non mélangés, à cet âge les peuplements mélangés sur la station de la hêtraie à sapin fertile, accusent la production totale suivante, exprimée en pour-cent de la production des monocultures: 99,4 p. 100, 110,6 p. 100, 105,2 p. 100. Les diffé-rences de production augmentent avec l'âge au préjudice de la monoculture d'épicéas.

Aux différences ainsi déterminées de la relation réciproque des deux types de peuplements participent en commun dans les complexes économiques forestiers particuliers: 1. Le taux différent par lequel les peuplements mélangés examinés répondent, vu leur structure, à l'état de production optimum. 2. Les différences de détail dans les conditions naturelles de la production, telles qu'elles se répercutent notamment lorsqu'on compare les Beskydes et la qualité supérieure de l'hêtre sur les pentes abruptes méridionales des Karpates. 3. Les différences marquées en ce qui concerne les procédés économiques et l'intensité de culture.

La même enquête était effectuée dans le cantonnement forestier Velké Karlo-vice pour les types «oseilles» des hêtraies à sapins, indiqués sur les cartes des

Forêts d'Etat comme des localités plus ou moins isolées, où prédominent les stades permanents de dégradation, caractérisés notamment par la phytocoenose. Ces unités cartographiques prédominent dans les forêts paysannes soumises au soutrage, la série de croissance étant cependant établie exclusivement à partir des peuplements se trouvant dans les Forêts d'Etat, caractérisés pratiquement par l'absence complète du hêtre. Pour le type de peuplement «sm 10» on a prouvé l'abaissement de la production totale à l'âge de 80 ans de 6,8 p. 100, comparativement aux unités de station «initiales». Ces résultats ne peuvent pas être attribués complètement seulement à la monoculture d'épicéas, étant cependant en pleine harmonie avec les résultats des analyses agrochimiques du sol sur les parcelles parallèles des types forestiers des hêtraies à sapins et des analyses de la structure différente des peuplements dans la même zone de croissance, qui ont été publiés dans la première partie du travail présent.

Partant de la preuve empirique qui confirme la production plus élevée des peuplements mélangés (s'approchant des objectifs d'exploitation prévus) et de la dynamique d'accroissement différente, comparativement aux tables de production établies, on en déduit certaines conclusions partielles pour la régénération des peuplements. Le résultat principal de la recherche consiste cependant dans la preuve, concernant les types forestiers des hêtraies à sapins fertiles, que les peuplements, s'approchant des objectifs d'exploitation prévus, répondent — à la différence des peuplements d'épicéas non mélangés — à l'exigence principale de notre loi forestière qui désire «d'exploiter de manière à ce que la fertilité du sol et la production du cubage augmentent simultanément».

Adresa autora:

Ing. Igor Míchal, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, pracoviště Brandýs n. L.

■ V roce 1966 byla založena pokusná plocha s výsevem borovice na gamapoli ve Zbraslavi-Strnadech. Gamapole je chronicky ozařováno zdrojem radioaktivního záření, kterým je Co^{60} o aktivitě 160 Ci k 9. 4. 1967 v určitých denních periodických intervalech. Šlo o zjištění vlivu tohoto záření na vývoj krátkých kořenů u borových semenáčků, na vztah mezi nadzemní částí a kořenovým systémem jednotlivých semenáčků a o stanovení letální dávky při tomto typu a režimu ozařování.

METODIKA

V určité době (na začátku a na konci druhého vegetačního období) stanovit průběh výšek semenáčků ve směru od zářiče. Podle makroskopických znaků nadzemní části semenáčků, tj. podle výšky, velikosti aktivního a inaktivovaného podílu asimilačních orgánů a podle hynutí semenáčků stanovit místa odběru vzorků. U odebraných vzorků zjistit biometrické hodnoty, analyzovat jejich kořenové systémy, zejména krátké kořeny a stanovit jejich typy, resp. formy. Podle nich rozřadit všechny krátké kořeny do skupin a určit jejich procentuální zastoupení v jednotlivých místech odběrů. Z každého jednotlivého typu nebo formy připravit několik reprezentativních jedinců pro hodnocení pod mikroskopem. Zjistit vzájemné vztahy mezi nadzemními částmi jednotlivých semenáčků a jejich krátkými kořeny, zejména určit typy krátkých kořenů, které jsou v trvalém vztahu k hynoucím semenáčkům. Podle toho pak vypočítat letální dávku ozařování pro dvouleté semenáčky borovice. Održená dávka záření je součet jednotlivých dávek záření od vysetí semene až do dne odběru sazenic stanovených podle míst, kde byly sazenice vyzvednuty.

VLASTNÍ PRÁCE

Semeno borovice pocházelo z polesí Tombovka, LZ Konopiště (č. 380). Jeho čistota byla 99,1 %, klíčivost 91 % a energie klíčení 39. Semeno se vysévalo ručně dne 10. a 11. května 1966 do proužků, vzdálených od sebe 20 cm a orientovaných kolmo k paprskům ozařování.

Místo výsevu: gamapole ve Zbraslavi-Strnadech (VÚLHM), výseč č. 25, 300 m n. m., velmi mírný východní svah. Výseč má efektivní rádius 100 m. Půda je jílovitohlinitá a v roce 1965 byla oseta hrachem, fazolemi a čočkou. Dne 25. 11. 1967 obsahovala ve výluhu 1% kyseliny citrónové: 83 mg P_2O_5 , 1224 mg CaO, 172 mg MgO, 35 mg K_2O v 1000 g půdy. K témuž dni činil obsah dusíku 0,172 % a humusu 2,38 %. Na dusík je půda velmi chudá a nízký je i obsah humusu. Výměnná kyselost byla 5,5 pH (KCl).

Vzdálenost od zářiče	Obdržená dávka	Počet semenáčků	Délka osy	Nadzemní část			Kořenový systém		
				jehlice		větvě	délka hlav. kořenu	počet dlouhých kořenů	počet krátkých kořenů
				délka	barva				
m	r	ks	cm	—	—	ks	cm	ks	ks
15	6515	9	4,0 (3,0—4,5)	velmi krátké	hnědé-zele-né	0,5 (0,2)	7,1 (6,5— 9,0)	8 (6—12)	113 (54—154)
24	2548	6	6,0 (4,0—6,5)	krátké	hnědé-sytě zele-né	0,6 (0,2)	6,6 (6,0— 8,0)	11 (6—22)	215 (165—288)
30	1629	8	6,3 (5,0—7,0)	krátké středně dlouhé	sytě zele-né	0	8,0 (6,0—12,0)	7 (6—11)	112 (62—179)
40	917	8	6,8 (5,5—7,0)	dlouhé	sytě zele-né	2,1 (0—4)	9,4 (6,0—11,0)	12 (9—12)	253 (126—365)

Podle záznamů meteorologické stanice, která je umístěna přímo na gamapoli, činily srážky v roce 1967 v březnu 24 mm, v dubnu 22 mm, v květnu 174 mm, v červnu 39 mm, v červenci 85 mm, v srpnu 36 mm, v září 109 mm. Z toho připadalo na vegetační období 458 mm.

Zářič CO⁶⁰ je v činnosti po celou mimopracovní dobu. To znamená, že záření má přerušovaně chronický charakter. Průměrná roční doba ozařování činí 500—600 hodin. Ozařování začíná ve 14.45 a trvá nepřetržitě do 6.30 h, každou druhou sobotu a každou neděli se ozařuje nepřetržitě. Pro výpočet dávkových intenzit radiace v různých vzdálenostech od zdroje záření byly vypracovány tabulky na základě experimentálních údajů získaných dozimetrií v polních podmínkách. Udávají dávkové intenzity záření gama pro jednotlivé vzdušné vzdálenosti od zářiče a současně respektují přirozený rozpad kobaltového zářiče v závislosti na čase (Kyselá 1966).

II. Formy krátkých kořenů ozářených semenáčků borovice (8. 3. 1967). — Forms of short roots of irradiated Scots pine seedlings (March 8, 1967)

Vzdálenost od zářiče v m	Formy krátkých kořenů prošetřovaných souborů				
	bledě žluté	světle hnědé	tma-vohnědé	černé	bílé
15	7	8	78	6	1
24	23	—	35	—	42
30	44	20	35	1	—
40	8	82	6	2	1

Kypření a pletí se uskutečnilo podle provozních zvyklostí. Po oba roky byla během vegetačního období v rámci péče o ostatní kultury na gamapoli plocha stříkána vodou (celkem 5krát) a k zamezení výparu byla pak speciál-

ně tato plocha 5krát posypána tenkou vrstvou rašeliny; na přezimování byly semenáčky připraveny silnější vrstvou rašeliny.

Dvouleté semenáčky byly prošetřeny celkem dvakrát (kromě namátkových kontrol): 8. 3. 1967 a 2. 10. 1967. Šlo v podstatě o zjištění vlivu záření gama na krátké kořeny a mykorrhiznost během jednoho vegetačního období, vlivu na vztah mezi nadzemními orgány a kořenovými systémy a o stanovení letální dávky definovaného typu a režimu ozařování pro dvouleté semenáčky.

Dne 8. 3. 1967 byly odebrány semenáčky ze 4 míst, a to ve vzdálenosti od zářiče 15 m, 24 m, 30 m a 40 m. Výsledky jsou uvedeny v přehledné tabulce I.

Rozdělení krátkých kořenů je uvedeno v tabulce II.

Charakteristika jednotlivých forem krátkých kořenů:

1. Bledě žluté kořeny: tloušťka 0,36 mm, plášť různě široký, většinou pseudoparenchymatické struktury. Hartigova síťka je zřetelná, někde velmi široká. Bez intracelulární infekce.

2. Světle hnědé kořeny: tloušťka 0,27 mm, plášť tenký. Intracelulární infekce velmi silná. Buňky korového parenchymu jsou napěchovány houbovými vlákny.

3. Tmavohnědé kořeny: tloušťka 0,18–0,33 mm, 2–3 vrstvy korového parenchymu. Plášť schází nebo je velmi tenký. V prvním případě jsou vyvinuty kořenové vlásy.

4. Černé kořeny: tloušťka 0,42–0,50 mm. Plášť je různě široký. Hartigova síťka je často přítomna a je vyvinuta intracelulární infekce. Schází-li Hartigova síťka, pak není vyvinuta ani intracelulární infekce.

5. Bílé kořeny: tloušťka je 0,33 mm, plášť je obvykle 12 μ m široký na povrchu uvolněný. Hartigova síťka je vyvinuta.

Kořenové vlásy jsou velmi časté i na vodivých kořenech, což je významný rozdíl proti kořenům z jiných lokalit bez ozařování. Na témže kořenu jsou často patrné dvě až tři formy.

Všechny formy tvořily buď jednotlivé kořínky, vidlice, nebo keříčky. Během prvního roku vyhynuly všechny semenáčky až do vzdálenosti 15 m od zářiče. To byl stav ke dni 8. 3. 1967, v den odběru vzorků.

Dne 2. 10. 1967 byly odebrány semenáčky z 5 míst, a to ve vzdálenosti od zářiče 19 m, 27,5 m, 33,0 m, 39,5 m, 47,5 m. Výsledky rozborů semenáčků jsou uvedeny v tabulce III.

Rozdělení krátkých kořenů je uvedeno v tabulce IV.

Charakteristika jednotlivých forem krátkých kořenů:

1. Světle hnědé kořeny: tloušťka 0,35 mm, nepravidelně vyvinutý houbový plášť, někdy s kořenovými vlásy. Hartigova síťka jde hluboko.

2. Tmavě hnědé kořeny: tloušťka 0,15–0,35 mm. U tenkých kořenů je plášť složen z tenkých vláken o tloušťce 1 μ m. Bez Hartigovy sítky a intracelulární infekce. U tlustých je plášť 3–6 μ m široký, Hartigova síťka pomístná a častá intracelulární infekce z vláken 1 μ m tlustých, která se větví uvnitř buněk primární kůry.

3. Černé kořeny: tloušťka 0,22–1,0 mm. U tenkých kořenů je drobnobuněčný houbový plášť, často jen pomístný, Hartigova síťka zasahuje různě hluboko. Intracelulární infekce je sporadická, z tenkých vláken. U tlustých kořenů je drobnobuněčný plášť pseudoparenchymatický a Hartigova síťka je dobře vyvinuta. Intracelulární infekce je ve formě průběžných vláken (2,5 μ m), uvnitř buněk přepážkovaných, jindy jsou vlákna nahloučena v klubíčka.

III. Výsledky rozborů ozářených borových semenáčků (2. 10. 1967). — Results of analyses of irradiated Scots pine seedlings (October 2, 1967)

Vzdálenost od zářiče	Obdržená dávka	Počet seme- náčků	Délka osy	Nadzemní část			Kořenový systém		
				jehlice		větve	délka hlavního kořenu	počet dlouhých kořenů	počet krátkých kořenů
				délka	barva				
m	r	ks	cm	cm	—	ks	cm	ks	ks
19	6675	11	5,7 (3,5—9,0)	2,0	hnědé- zelené	0,4 (0—2)	6,9 (4—6)	11,3 (9—15)	205 (38—421)
27,5	3230	11	7,6 (5,0—10,0)	6,2	sytě zelené	0,8 (0—3)	13,3 (9—16)	8,3 (5—11)	485 (95—763)
33,0	2224	11	12,36 (8,0—20,0)	9,7	sytě zelené	1 (0—4)	15,3 (8,0—25,0)	9,4 (6—14)	811 (330—1283)
39,5	1548	11	14,0 (5,0—18,0)	7,9	sytě zelené	0,5 (0—3)	16,5 (13,0—24,0)	9,1 (8—13)	732 (354—1100)
47,5	1047	11	14,5 (8,0—20,0)	7,4	sytě zelené	0,6 (0—4)	14,4 (10,5—15,0)	8,9 (4—12)	670 (236—1264)

IV. Formy krátkých kořenů ozářených semenáčků borovice (2. 10. 1967). — Forms of short roots of irradiated Scots pine seedlings (October 2, 1967)

Vzdálenost od zářiče v m	Formy krátkých kořenů prošetřovaných souborů					
	bledě hnědé	světle hnědé	tmavo- hnědé	černé	šedo- hnědé	bílé
19	0,5	8,4	64,4	26,2	0,5	—
27,5	—	8,8	70,2	17,6	1,7	1,7
33,0	2,0	20,0	55,6	14,9	4,5	3,0
39,5	1,9	4,6	53,6	26,9	10,6	2,4
47,5	1,6	6,5	44,0	14,7	31,0	2,2

4. Šedohnědé kořeny: tloušťka 0,24–0,42 mm. Plášť buďto schází, nebo je nesouvislý, Hartigova síťka je pomístná, u tlustých kořínků je jasná a intracelulární infekce zřetelná. Na některých kořincích jsou vlásky v těsném sousedství s pláštěm.

5. Bílé kořeny: tloušťka 0,37–0,42 mm. Plášť je různě široký, ucelený a drobnobuněčný. Hartigova síťka je více méně souvislá.

Patrný je přerušovaný růst, a to až 4 přerušení na jednom krátkém kořenu. Ačkoliv kořenových vlásků je méně než na začátku vegetačního období, jsou i tak velmi časté.

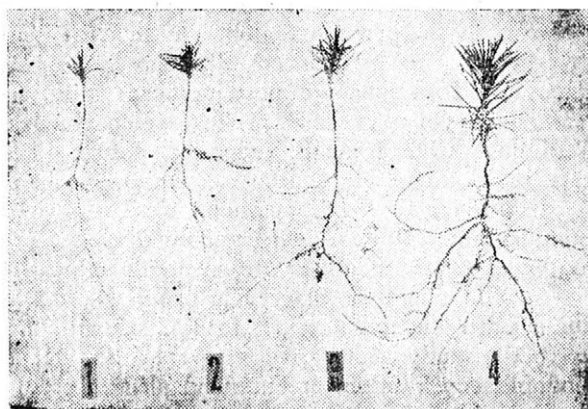
Všechny formy představovaly jednotlivé kořeny, vidlice a keřičky.

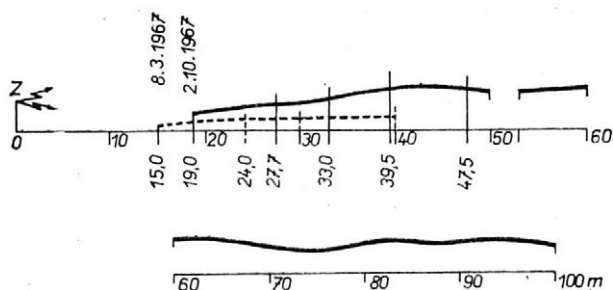
Do dne odběru, tj. 2. 10. 1967, vyhynuly všechny semenáčky až do vzdálenosti 19 m od zářiče.

Ozařováním je brzděn vývoj pláště, Hartigovy sítky a intracelulární infekce ve formě bílkovinných vláken. Existence kořenových vlásků se prodlužuje. Místo původních houbových symbiontů se objevují jiné houby, které mají tloušťku vlákn 1,0–1,5 μ m a pravděpodobně charakterizují poloparazitickou a saprofytickou formu. Zvyšování dávek intenzity záření působí nepravidelnosti na výrazných formách mykorrhizy. Vodivé kořeny jsou dlouho plně aktivní.

Do 8. 3. 1967 vyhynuly všechny semenáčky až do vzdálenosti 15 m od zářiče, kde k témuž dni byla celková dávka ozařování 6515 r. Do 2. 10. 1967 vyhynuly všechny semenáčky do vzdálenosti 19 m s celkovou dávkou ozařo-

1. Průměrný semenáček začátkem druhého vegetačního období ve vzdálenosti od zářiče: 1 — 15 m, 2 — 24 m, 3 — 30 m, 4 — 40 m. — Average seedling at the beginning of the second growing period in distance from the irradiation source: 1 — 15 m., 2 — 24 m., 3 — 30 m., 4 — 40 m.





2. Výšky ozářených borových semenáčků: začátkem druhého roku (8. 3. 1967), — koncem druhého roku (2. 10. 1967). — Heights of radiated Scots pine seedlings : at the beginning of the second year (March 8, 1967), — at the end of the second year (October 2, 1967)

vání 6675 r a do dne 14. 2. 1968 uhynuly všechny semenáčky až do vzdálenosti 21,5 m, kde byla celková dávka ozařování k témuž dni 6543 r. Je možno usuzovat, že pro borové semenáčky je dávka při uvažovaném režimu přerušovaného chronického ozařování ve výši 6500–6700 r dávkou letální. To jsou dávky maximální, při nichž hynou i ty nejodolnější semenáčky. Při zvyšování dávkové intenzity ozařování dochází k postupnému prořezávání semenáčků borovice. To naznačuje, že nejsou všechny stejně odolné.

Aby mohl být zjištěn vliv dávky ozařování na samotnou houbu, byly vystaveny čisté kultury *Ixocomus variegatus* Quél. záření gama v termoboxu při stejném rytmu jako byl režim na gamapoli. Bylo zjištěno, že při dávce do 60 000 r čisté mycelium ještě roste. Rychlost tohoto růstu je rovna 60 % rychlosti růstu mycelia neozařovaného za stejných podmínek kultivace. Podstatný útlum růstu mycelia nastal již při dávce vyšší než 60 000 r. Letální dávka je vyšší než 577 000 r a nižší než 600 000 r.

Ze srovnání dávek ozařování na volném poli a v termoboxu plyne, že v polních podmínkách nenastalo primární narušení vlastní symbiotické houby, a proto lze usuzovat, že primární změny vznikly v asimilačních orgánech borových semenáčků.

ÚVAHA

D. E. Li v roce 1946 připouští, že radiací se vytvářejí jedy. Kuzin A. M. v kolektivní práci uvádí, že jde o radiotoxiny a popisuje jejich povahu a působení (1966).

Průběh výškového přírůstu v závislosti na vzdálenosti od zářiče má tvar křivky. Křivka, která vyznačuje přírůst začátkem druhého vegetačního období (resp. koncem prvního období) je celkem vyrovnaná. Křivka udávající průběh výškového přírůstu koncem druhého vegetačního období je zřejmě a výrazně vlnovitá. To naznačuje nestejnoměrný vliv přerušovaného chronického ozařování na vývoj a výškový přírůst semenáčků. Příčina je jednak v celkovém zvýšení dávkových intenzit, jednak v posunu letální dávky směrem od zářiče a v prohloubení vlivu diferenciačního působení radiotoxinů.

Borovice i ve věku jednoho roku je dřevinou obligátně mykotrofní. V našich podmínkách tvoří většinou mykorrhizu, jejíž formy jsou již koncem prvního vegetačního období relativně dobře vyhraněny.

Podle chemické analýzy je obsah NPK v půdě ještě na hranicích pro tvorbu a vývoj mykorrhizy. Fosforu je 83 mg, draslíku 35 mg a dusíku 1,72 mg v 1000 g půdy. Toto zjištění se stalo 25. 11. 1967, tj. po skončení vegetačního období, tedy v údobí zmenšeného obsahu živin v půdě.

Kořenových vlásků je velké množství i na vodivých kořenech. Je to množství relativně velmi vysoké ve srovnání s kořeny na neozařovaných plochách. Vlázky poměrně pozdě zanikají i v druhém roce vegetace. Mycelium houby je zatlačuje relativně pozdě.

Retardační působení radiotoxinů je zřejmé ze skladby primární kůry, která má jen jednu, popř. dvě a zřídka tři parenchymové vrstvy. Na plochách neozařovaných jsou běžně tři vrstvy.

Podle uvedených tabulek na začátku a koncem druhého vegetačního období je poměr mykorrhizických kořenů k ostatním tento:

Začátkem vegetačního období	Vzdálenost od zářiče v m	Mykorrhizické kořeny v %	Ostatní kořeny v %
	15	22	78
	24	65	35
	30	65	35
	40	94	6
Koncem vegetačního období	19	15	85
	27,5	16	84
	33	41	59
	39,5	41	59
	47,5	53	47

V prvním vegetačním období je zřejmé, že záření gama brzdilo tvorbu a vývoj mykorrhizy. Tato skutečnost je vyjádřena ve formě tmavohnědých kořenů, které jsou tenké a jsou přítomny převážně v 15–24m vzdálenosti od zářiče.

Vysoké relativní zastoupení tmavohnědých a koncem druhého roku i 80 % černých kořenů znamená hynutí semenáčků.

SOUHRN

Studie je zaměřena na zjištění vlivu přerušovaného chronického ozařování na dvouleté borové semenáčky. Zdrojem záření byl Co^{60} o aktivitě 160 Ci k 9. 4. 1967. Ozařování způsobilo změny ve vývoji nadzemních částí semenáčků a druhotně i kořenových systémů. Podstatné změny byly zjištěny u krátkých kořenů, u nichž byla redukována tloušťka korového parenchymu až na jednu třetinu normální tloušťky a prodloužena existence kořenových vlásků. U mykorrhizických kořenů byla Hartigova síťka silně omezena. Se zvyšováním dávek ozařování přibývá tenkých tmavohnědých forem krátkých kořenů, u nichž byly symbiózní houby vystřídány jinými druhy; tyto krátké kořeny znamenají hynutí semenáčků. Zvyšování dávek ozařování působí ubývání počtu mykorrhizických kořenů. Letální dávky ozařování uvedeného typu a režimu činí u borových semenáčků 6500–6700 r.

Došlo dne 25. 3. 1968

Literatura

1. HERČÍK F. a kol., 1966, Radiobiologické metody. Praha
2. KUZIN A. M., 1966, Radiotoksiny, ich priroda i rol v biologičeskom dejstvii radiacii vysokoj energii. Moskva
3. SOBOTKA A., 1964, Příspěvek k otázce mykotrofnosti lesních dřevin. Práce Výzk. ústavů les. 29 : 179–226.
4. KYSELA F., 1966, Dávkové intenzity ozařovače „Strnady 01“ gamapole ve Strnadlech. Praha - Vokovice

Влияние хронического действия гамма-лучей на образование коротких корней сосны обыкновенной

Работа направлена на установление влияния прерывистого хронического облучения на двухлетние сосновые сеянцы. Источником излучения был Co^{60} с активностью 160 Ci на 9. IV. 1967 г. Облучение вызвало изменения в развитии надземных частей сеянцев, а вторично и корневых систем. Существенные изменения были обнаружены у коротких корней, у которых уменьшилась толщина корковой паренхимы до одной трети ее нормальной толщины и продолжился период существования корневых волосков. У корней с микоризой сетка Гартига была сильно ограничена. С повышением доз облучения увеличивается число тонких темнобурых форм коротких корней, у которых симбиотические грибы сменялись другими видами; эти короткие корни означают гибель сеянцев. Повышение доз облучения вызывает сокращение числа микоризных корней. Смертельные дозы облучения приведенного типа и режима составляют у сосновых сеянцев 6500—6700 p.

Influence of Chronic Effects of Gamma Radiation on the Formation of Short Roots of Scots Pine

The present study is directed on the finding of the effect of interrupted chronic radiation on two year Scots pine seedlings. The source of irradiation was Co^{60} with the activity 160 Ci to April 9, 1967. Radiation caused changes in the development of overground parts of seedlings and in derived manner also of root systems. Considerable changes were found in short roots, the diameter of their bark parenchyma was reduced up to one third of normal diameter and prolonged existence of root hairs. Mycorrhizal roots indicated strongly reduced Hartig's net. The increased radiation rates increase number of thinner dark-brown forms of short roots, where symbiotic fungi were altered by other species; these short roots indicate mortality of seedlings. Increasing of radiation doses causes reduction of number of mycorrhizal roots. Lethal radiation doses of the above-mentioned type and regime for Scots pine seedlings amount to 6500—6700 r.

Einfluß chronischer Einwirkung der Gammastrahlung auf Bildung von kurzen Wurzeln bei der Waldkiefer

Die Studie befaßt sich mit der Feststellung des Einflusses einer unterbrochenen chronischen Bestrahlung zweijähriger Kiefersämlinge. Die Quelle der Strahlung war Co^{60} mit einer Aktivität zum 9. 4. 1967 von 160 Ci. Die Bestrahlung hat Entwicklungsänderungen oberirdischer Teile der Sämlinge und sekundär auch der Wurzelsysteme hervorgerufen. Wesentliche Änderungen wurden bei kurzen Wurzeln festgestellt, bei welchen die Stärke des Rindeparenchyms bis auf ein Drittel der Normalbreite reduziert und die Existenz der Wurzelhaare verlängert wurde. Bei mykorrhizischen Wurzeln wurde das Hartignetz stark reduziert. Mit Erhöhung der Bestrahlungsgaben steigt die Anzahl engerer, dunkelbrauner Formen kürzerer Wurzeln an, bei denen symbiotische Schwämme durch andere Arten vertreten wurden; diese kurzen Wurzeln bedeuten das Absterben der Sämlinge. Erhöhung der Bestrahlungsgaben verursacht ein Abnehmen der Anzahl mykorrhizischer Wurzeln. Letale Bestrahlungsgaben des angeführten Types und Regimes betragen bei Kiefersämlingen 6500—6700 r.

Adresa autora:

Ing. Alois Sobotka, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnadý

■ Život lesa je v úzké závislosti na klimatických činitelích. Stromy jako všechny rostliny jsou bezprostředně odkázány na vnější prostředí. Prostředí, tj. ovzduší a půda, určuje stav a strukturu lesa a naopak zase lesní komplex působí svým vlivem na změnu mikroklimatu. Ovzduší uvnitř lesa tvoří jakési vlastní fyzikální těleso, více méně ovlivňované atmosférickými poměry bezlesého okolí. Porostní mikroklima mění energetickou a vodní bilanci i výměnu vzduchu v místě lesa i v blízkém okolí.

Značná variace lesních porostů, nejen podle různosti stanoviště, věku a druhu porostu, ale i lidskými zásahy, působí velkou rozdílností lesního prostředí. Úkolem lesního hospodáře je při pěstebních i těžebních zásazích upravit pro rozvoj lesa vždy optimální životní prostředí.

Studiem vlivu probírek na světlo a sluneční záření uvnitř porostů se zabývali zejména v SSSR a v Německu. U nás sledovali změny prostředí vlivem výchovných zásahů L. Chroust (1958), R. Intribus (1966), V. Krečmer (1960), M. Vyskot (1964).

Všechny změny, které vyvolávají výchovné zásahy v mikroklimatických poměrech, působí zvýšení transpirace a změnu asimilace. Podle Georgijevského (1957) následuje změna v transpiraci bezprostředně po zásahu, kdežto změna v asimilaci nastává později. Asimilační aparát stromů potřebuje delší dobu, aby se přizpůsobil změněným podmínkám prostředí (Vyskot 1962).

METODIKA

Mikrometeorologická pozorování konáme v dubovém porostu v inundačním území řeky Dyje (polesí Horní les v Lednici na Moravě). Pokusná plocha se rozkládá na aluviálních náplavech řeky Dyje v nadmořské výšce 170 m. Půda je většinou jílovitohlinitá (s 45 až 60% obsahem jílů), velmi hluboká, ulehlá, málo provzdušená, dosti vlhká s vysokou hladinou podzemní vody. Je dosti bohatá na přístupné živiny s neutrální půdní reakcí (kolem pH 7).

Klimaticky zařazujeme územní pokusné plochy do teplé oblasti A₂ (teplá, suchá s mírnou zimou, s kratším svitem slunce — podle Atlasu podnebí ČSSR). Je to oblast semiaridní s normálem teploty 8,4°C a normálem srážek 508 mm. Nejstudenějším měsícem je leden, nejteplejším červenec. Nejmenší množství srážek spadne v únoru, nejvíce v červenci. Nejbohatší na srážky bývá letní období, zima je srážkově chudší.

Výzkum konáme v dubovém porostu 29b, který náleží do skupiny lesního typu *Querceto-Fraxinetum-Rubus caesius*, *Deschampsia caespitosa*. Porost je složen z dubu o střední výšce 14 m, III. věkové třídy a plného zakmenění. Mezi dubem jsou vtroušeny jasan, osika a ořešák. V podrostu je hojná svída.

V tomto porostu koná výzkum probírek lesnická fakulta VŠZ v Brně (prof.

Průměrné teploty vzduchu a půdy za období 1963—1964: Y₁ — úroňová probírka, temperatures for the period 1963—1964: Y₁ — crown thinning, Y₂ — low thinning, X

Měsíc		1.	2.	3.
Teplota vzduchu v kmenovém prostoru ve °C	Y ₁	— 9,2	— 4,8	— 0,4
	Y ₂	— 9,3	— 4,9	— 0,5
	X	— 9,3	— 4,9	— 0,4
Minimální teploty vzduchu v kmenovém prostoru	Y ₁	— 13,5	— 7,9	— 5,3
	Y ₂	— 13,8	— 8,0	— 5,5
	X	— 13,6	— 8,0	— 5,3
Maximální teploty vzduchu v kmenovém prostoru	Y ₁	— 5,6	— 0,8	4,2
	Y ₂	— 5,8	— 1,0	4,1
	X	— 5,7	— 0,9	4,2
Teplota vzduchu v korunovém prostoru	Y ₁	— 6,8	— 0,4	3,2
	Y ₂	— 6,8	— 0,6	2,9
	X	— 7,0	— 0,6	3,2
Teplota vzduchu pod korunami stromů	Y ₁	— 6,9	— 0,4	3,2
	Y ₂	— 7,0	— 0,6	2,9
	X	— 7,0	— 0,6	2,9
Teplota vzduchu v prostoru podrostu	Y ₁	— 7,2	— 0,2	2,7
	Y ₂	— 7,2	— 0,4	2,6
	X	— 7,3	— 0,2	2,8
Teplota vzduchu v přízemní vrstvě	Y ₁	— 9,4	— 4,5	— 0,8
	Y ₂	— 9,5	— 4,6	— 0,8
	X	— 9,4	— 4,6	— 0,8
Teplota povrchové půdní vrstvy	Y ₁	— 4,5	— 2,7	— 1,6
	Y ₂	— 4,7	— 2,9	— 1,6
	X	— 4,6	— 2,9	— 1,6
Teplota půdy v hloubce 50 cm	Y ₁	0,5	— 0,5	— 0,3
	Y ₂	0,7	— 0,7	— 0,4
	X	0,6	— 0,6	— 0,3
Teplota půdy v hloubce 100 cm	Y ₁	2,8	2,1	2,2
	Y ₂	2,8	1,9	2,0
	X	2,7	2,0	2,1

Y₂ — podúrovňová probírka, X — bez probírky (kontrola). — Average air and soil
— without thinning (control)

4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
11,1	12,1	17,0	19,8	16,2	14,0	7,4	5,8	— 3,1
11,0	12,1	16,9	19,6	16,1	13,9	7,7	5,7	— 3,1
11,0	12,0	16,9	19,7	16,1	13,9	7,7	5,7	— 3,1
3,5	9,7	12,4	14,1	11,9	9,8	4,3	2,8	— 6,5
3,4	9,8	12,2	14,0	11,9	9,8	4,3	2,7	— 6,2
3,5	9,8	12,3	14,0	11,8	9,8	4,3	2,7	— 6,6
15,9	18,7	23,7	26,8	21,6	18,8	11,5	9,4	— 0,3
15,5	18,6	23,4	26,4	21,4	18,5	11,5	9,3	— 0,1
15,9	18,6	23,6	26,6	21,4	18,5	11,6	9,4	— 0,4
10,5	13,7	17,1	19,6	16,2	14,0	7,8	5,7	— 4,4
10,3	13,8	17,0	19,4	16,3	13,8	7,6	5,4	— 5,2
10,4	13,6	16,9	19,5	16,2	13,9	7,7	5,5	— 5,1
10,5	13,7	17,1	19,7	16,3	14,0	7,8	5,7	— 4,9
10,4	13,8	17,0	19,4	16,4	13,9	7,7	5,4	— 5,2
10,5	13,6	17,0	19,6	16,4	13,9	7,7	5,5	— 5,0
10,8	13,9	17,4	20,0	16,8	14,3	8,2	6,0	— 4,9
10,6	14,1	17,3	19,9	16,8	14,2	8,1	5,8	— 4,9
10,7	13,9	17,3	20,0	16,7	14,3	8,1	5,9	— 4,9
10,8	13,1	16,1	18,7	15,6	13,5	7,3	5,3	— 3,3
10,5	13,1	16,0	18,5	15,6	13,4	7,2	5,1	— 3,4
10,6	13,1	16,0	18,7	15,6	13,5	7,3	5,2	— 3,5
9,3	11,3	14,9	17,4	14,7	13,0	7,5	5,3	— 0,3
8,8	11,6	14,8	17,3	15,0	13,0	7,6	5,4	— 0,3
8,9	11,4	14,9	17,4	14,8	12,9	7,6	5,4	— 0,3
6,8	9,9	13,6	15,1	14,4	13,5	10,4	7,6	4,2
6,1	9,5	12,9	14,4	14,1	13,3	10,9	7,9	4,7
6,3	9,7	13,1	14,8	14,3	13,4	10,7	7,8	4,5
5,6	8,1	11,2	13,4	13,8	13,1	11,5	8,9	6,0
4,9	7,9	10,6	12,8	13,6	13,0	11,4	9,0	6,4
5,3	8,0	10,8	13,1	13,7	13,1	11,3	8,9	6,2

II. Průměrné teploty vzduchu v kmenovém prostoru a teploty půdy v roce 1959: Y₁ — úrovňová probírka, Y₂ — podúrovňová probírka, X — bez probírky (kontrola). — Average air temperatures in stem space and soil temperature in the year 1959: Y₁ — crown thinning, Y₂ — low thinning X — without thinning (control)

Měsíc		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Teplota vzduchu v kmenovém prostoru ve °C	Y ₁	-1,0	-0,9	7,5	11,0	16,1	15,9	18,2	13,9	12,3	8,9	4,7	5,0
	Y ₂	-1,3	-0,9	7,5	11,0	16,1	16,0	18,3	14,0	12,2	8,7	5,7	5,0
	X	-1,4	-0,6	7,4	10,8	16,0	15,9	18,3	13,9	12,3	8,6	5,8	4,8
Minimální teplota vzduchu	Y ₁	-5,3	-6,4	-1,1	2,4	7,6	9,9	12,7	7,0	5,1	3,3	1,8	-1,3
	Y ₂	-5,4	-6,9	-1,2	2,1	7,6	9,7	12,9	7,0	5,0	3,5	1,8	-1,6
	X	-3,7	-5,6	-0,5	3,0	8,2	10,3	13,1	8,0	5,5	3,9	2,1	-1,0
Maximální teplota vzduchu	Y ₁	1,3	2,0	12,5	16,2	22,3	20,6	22,5	18,7	18,0	13,1	8,3	4,3
	Y ₂	0,7	2,2	12,7	16,5	22,3	20,8	22,8	19,0	17,9	13,2	8,1	4,2
	X	2,0	3,4	12,7	16,8	22,4	20,6	22,9	18,8	18,0	13,2	7,9	4,2
Teplota vzduchu v přízemní vrstvě	Y ₁	-2,1	-1,2	7,0	10,6	15,4	15,3	17,9	13,8	11,8	8,6	5,7	3,9
	Y ₂	-0,9	-0,4	7,3	10,2	14,4	14,9	17,7	13,9	11,5	8,3	5,5	5,2
	X	-1,9	-0,9	6,8	10,3	15,2	15,2	17,9	13,7	11,7	8,4	5,5	4,3
Teplota povrchové půdní vrstvy	Y ₁	1,0	0,0	4,5	9,5	13,8	14,1	16,6	13,5	12,0	8,6	6,1	3,2
	Y ₂	0,4	-0,5	4,8	9,2	13,6	13,8	16,4	13,4	11,8	8,3	5,8	2,7
	X	0,0	-0,8	4,1	9,0	13,9	13,9	16,5	13,4	11,9	8,5	5,9	2,9
Teplota půdy v hloubce 50 cm	Y ₁	3,7	2,3	4,1	7,8	10,6	12,4	14,8	13,5	12,1	9,4	7,5	5,5
	Y ₂	3,6	2,2	3,8	7,5	10,5	12,1	14,6	13,4	12,5	9,5	7,2	5,1
	X	2,5	0,9	4,1	8,4	12,0	13,4	15,8	14,5	12,4	9,4	7,2	4,7
Teplota půdy v hloubce 100 cm	Y ₁	4,4	2,8	3,8	6,9	9,3	11,0	13,0	13,0	12,2	9,7	8,1	6,3
	Y ₂	4,0	2,3	3,4	6,1	8,8	10,6	12,9	12,9	12,2	9,9	7,8	6,0
	X	4,8	3,2	3,9	6,9	9,4	11,0	13,0	13,0	12,3	10,0	8,3	6,5

Vyskot). Probírková výzkumná plocha se dělí na 3 dílce 0,25 ha velké. První probírkový zásah (těžba) byl uskutečněn v roce 1954, druhý větší zásah na jaře roku 1959. V jedné části porostu byla podúrovňová probírka stupně B, v druhé části úrovnňová probírka pozitivním výběrem a třetí část je plocha kontrolní bez zásahu. Na ploše s úrovnňovou probírkou bylo pozitivním výběrem vytěženo za období 1954—1959 22 % z celkové zásoby, na podúrovňové ploše bylo negativním výběrem odstraněno 34 % počtu stromů a 12 % zásoby a na kontrolní ploše činila nahodilá těžba (souše) 19 % počtu stromů a 6 % zásoby (Vyskot 1962). Při úrovnňové probírce byl vytěžen relativně malý počet stromů o velké hmotě, kdežto při podúrovňové probírce tomu bylo opačně. Přirozené prořezávání na všech pokusných dílcích je velmi intenzivní a na kontrolním dílci představuje celou pětinu původního počtu stromů.

Přístroje na mikrometeorologická měření jsme instalovali v reprezentativním místě pokusného dílce. Teplotu vzduchu a půdy jsme měřili ve vertikálním profilu porostu dálkovými elektrickými teploměry v typických vrstvách, tj. v korunovém a v kmenovém prostoru, v prostoru podrostu, v přízemní vrstvě a v půdě v hloubkách do 100 cm. Vlhkost vzduchu jsme měřili suchým a vlhkým teploměrem umístěným ve výšce 30 cm nad zemí. Od roku 1955 jsme měřili pravidelně třikrát denně. Naměřený materiál jsme zpracovali matematicko-statistickou analýzou na děroštitkových strojích.

TEPLOTA VZDUCHU PŘI PROBÍRKÁCH

Klimatický rozdíl mezi lesem a bezlesem se vytváří zejména schopností lesa zadržovat sluneční záření v korunách stromů. Pohlcováním slunečního záření korunami dochází ke snížení teploty vzduchu uvnitř porostu, zahřívání lesní půdy je menší, a tím se také oslabuje konvekční vzestupný proud vzduchu.

Schopnost pohlcovat sluneční záření se mění podle hustoty korunového prostoru. Určitá část slunečního záření je pohlcována porostem v různých výškách podle mocnosti korunové vrstvy. To také způsobuje, že se nevytváří výrazný aktivní povrch, typický pro holou půdu. V hustém lese s plným korunovým zápojem je aktivní povrch omezen na poměrně úzký prostor korun a dovnitř porostu vniká jen nepatrné množství záření. V řídkém lesním porostu však část slunečních paprsků proniká i k lesní půdě, takže se zde většinou vytváří další aktivní povrch. Tím vzniká víceméně rozdílné mikroklima uvnitř lesního porostu proti klimatu v bezlesí.

Pěstební zásahy, které znamenají změnu korunového zápoje porostu, ovlivní také aktivní povrch v korunovém prostoru. Mikroklimatická měření v čisté borové tyčovině s různě intenzivními výchovnými zásahy konaná L. Chroustem (1960) na Opočensku potvrdila změnu porostního prostředí, avšak jen v některých směrech. O více než 10 % proti kontrolnímu porostu byl ovlivněn světelný režim, hloubka promrzání půdy, zadržování dešťových srážek korunami a výparnost přízemních vrstev vzduchu. Ostatní meteorologické údaje, jako teplota a vlhkost přízemních vrstev vzduchu a půdy, byly pozměněny jen nepatrně.

Odchytky průměrné teploty vzduchu za celé období 10 let uvnitř kmenového prostoru dubového porostu s různým probírkovým zásahem od teploty vzduchu v kmenovém prostoru bez probírky jsou jen malé, a to jak kladné, tak záporné. Přesto je však možno pozorovat poněkud teplejší vzduch v kmenovém prostoru po probírce, zejména po úrovnňové probírce. Při podúrovňové probírce převládají v jarních měsících (březen a duben) záporné odchytky, tj. vzduch v kmenovém prostoru byl v těchto měsících většinou chladnější. Rozdíly teploty vzduchu v kmenovém prostoru nejsou nijak výrazné ani v roce 1959, tedy bezprostředně po probírkách. Ve většině případů převládají kladné odchytky. Záporné odchytky převládaly v porostu s úrovnňovou probírkou za poledne a večer, zejména v červenci (tabulka I, II).

III. Suma odchylek teploty vzduchu v kmenovém prostoru porostu s úrovňovou a podúrovňovou probírkou od porostu bez probírky r. 1959 ve °C. — Deviation sum of air temperature in stem space of forest stand with crown and low thinning. Deviations are derived from forest stand without thinning (control) in 1959

	Hodina	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Úrovňová probírka	7,00							
	+	4,5	8,4	3,6	10,0	1,6	3,1	5,0
	—	1,5	2,3	1,1	1,8	1,7	3,7	0,4
	14,00							
	+	8,8	5,4	4,6	7,1	3,0	4,5	0,7
	—	2,4	5,2	2,6	10,3	2,3	1,8	1,9
	19,00							
	+	1,6	6,1	4,9	4,2	3,6	4,9	4,5
	—	1,7	1,1	1,0	6,2	0,7	2,6	2,5
Podúrovňová probírka	7,00							
	+	1,2	3,7	3,7	15,5	3,3	1,9	0,8
	—	3,4	5,3	2,2	0,3	1,9	2,0	5,8
	14,00							
	+	8,4	3,9	5,7	10,2	4,1	4,7	0,7
	—	3,7	4,2	5,1	6,1	0,2	3,2	3,4
	19,00							
	+	0,9	4,6	2,3	4,1	2,0	1,8	1,4
	—	4,6	1,2	3,5	6,0	1,4	6,5	3,8

Rok 1959 byl celkově rokem suchým, teplotně nadnormálním. V červenci sice převládalo počasí s velkou oblačností, avšak v první polovině měsíce byla tropická vedra a půdy silně vyschly. Ráno byly teploty vzduchu v kmenovém prostoru probíraných ploch převážně vyšší než na kontrolní ploše. Suma kladných odchylek v tomto měsíci v ranním termínu byla na ploše s úrovňovou probírkou 10 °C a na ploše s podúrovňovou probírkou 15,5 °C (tabulka III). Suma záporných odchylek byla v této době velmi malá. Na ploše s úrovňovou probírkou 1,8 °C a na ploše s podúrovňovou probírkou pouze 0,3 °C. V probíraných porostech nastává rychlejší prohřívání vzduchu, ale také rychlejší ochlazení vzduchu. Tato závislost se projevuje již v červnu, kdy převládalo suché a teplé počasí, i když ještě ne s tak výraznými odchylkami. V srpnu za slunečního letního počasí, avšak s častými letními bouřkami, převládá v probíraných porostech vyšší teplota vzduchu nad teplotou vzduchu v neprobíraném porostu, i když opět s menšími odchylkami než v červenci.

Malé rozdíly teploty vzduchu i půdy při probírkách v bukových porostech na Slovensku zjistil také R. Intribus (1966).

Na ploše s podúrovňovou probírkou v dubovém porostu převládají nižší hodnoty směrodatné odchylky a variačního koeficientu než na ploše s úrovňovou probírkou.

Minimální teploty vzduchu v kmenovém prostoru jsou většinou poněkud nižší na plochách probíraných než na ploše kontrolní.

IV. Vztah teploty vzduchu v kmenovém prostoru y k teplotám v bezlesí $x : x \cdot r_{xy}$ — koeficient korelace, y regresní rovnice. — Relationship of air temperature in stem space y to temperature in area without forest cover $x : x \cdot r_{xy}$ — correlation coefficient, y — regression equation

Hodina	Období	Úrovňová probírka		Podúrovňová probírka		Bez probírky	
		r_{xy}	$y =$	r_{xy}	$y =$	r_{xy}	$y =$
7	jaro	0,982	$0,322 + 0,939x$	0,981	$0,324 + 0,933x$	0,982	$0,288 + 0,934x$
	léto	0,925	$2,294 + 0,815x$	0,942	$2,639 + 0,797x$	0,909	$2,231 + 0,818x$
	podzim	0,966	$0,064 + 0,985x$	0,958	$0,098 + 0,972x$	0,956	$0,117 + 0,971x$
	zima	0,981	$0,005 + 0,973x$	0,964	$- 0,188 + 0,951x$	0,979	$- 0,106 + 0,958x$
14	jaro	0,983	$0,769 + 0,945x$	0,984	$0,824 + 0,934x$	0,985	$0,727 + 0,941x$
	léto	0,932	$2,468 + 0,831x$	0,938	$2,821 + 0,813x$	0,933	$2,604 + 0,823x$
	podzim	0,990	$1,169 + 0,756x$	0,990	$1,275 + 0,861x$	0,990	$1,250 + 0,832x$
	zima	0,988	$0,078 + 0,975x$	0,992	$- 0,045 + 0,978x$	0,992	$- 0,043 + 0,976x$
19	jaro	0,985	$0,241 + 0,946x$	0,954	$0,144 + 0,909x$	0,987	$0,128 + 0,941x$
	léto	0,962	$2,147 + 0,832x$	0,945	$2,148 + 0,824x$	0,961	$1,990 + 0,837x$
	podzim	0,920	$0,843 + 0,907x$	0,927	$0,673 + 0,910x$	0,985	$0,698 + 0,873x$
	zima	0,968	$- 0,149 + 0,960x$	0,974	$- 0,359 + 0,961x$	0,983	$- 0,309 + 0,966x$
min.	jaro	0,973	$0,235 + 0,974x$	0,980	$0,077 + 0,977x$	0,969	$0,391 + 0,963x$
	léto	0,943	$0,894 + 0,933x$	0,943	$0,757 + 0,941x$	0,945	$1,565 + 1,109x$
	podzim	0,971	$0,417 + 0,959x$	0,957	$0,414 + 0,950x$	0,963	$0,511 + 0,951x$
	zima	0,898	$0,841 + 0,897x$	0,834	$1,455 + 0,813x$	0,829	$1,755 + 0,817x$
max.	jaro	0,963	$0,917 + 0,919x$	0,966	$1,332 + 0,895x$	0,960	$1,122 + 0,901x$
	léto	0,961	$0,505 + 0,915x$	0,981	$0,936 + 0,892x$	0,979	$0,748 + 0,903x$
	podzim	—	$- 2,937 + 1,189x$	—	$- 2,841 + 1,174x$	—	$- 2,708 + 1,161x$
	zima	0,798	$0,047 + 0,759x$	0,996	$- 0,154 + 0,997x$	0,882	$0,280 + 0,855x$

Odchyly maximálních teplot v kmenovém prostoru probíraných ploch od kontrolní plochy jsou většinou opět pouze nepatrné a není možno určit, na které ploše převládají odchyly kladné nebo záporné.

Na ploše s podúrovňovou probírkou převládá v zimním, jarním a podzimním období větší variabilita minimálních teplot vzduchu v kmenovém prostoru ve srovnání s úrovňovou probírkou. V letním období je tomu naopak. Větší variabilita těchto teplot je v letním období na ploše s probírkou úrovňovou.

Maximální teploty vzduchu v kmenovém prostoru dubových porostů se navzájem jen velmi málo odchyľují a jejich variabilita na jednotlivých plochách je téměř stejná.

Mezi teplotami vzduchu v kmenovém prostoru dubových porostů a teplotami vzduchu v bezlesí, měřenými ve stejné výšce, je lineární korelační vztah. Korelační koeficienty jsou převážně větší než 0,8, což vyjadřuje vysoký stupeň statistické vázanosti.

Shrneme-li naměřené hodnoty teplot vzduchu v kmenovém prostoru za období šesti let (1959–1964), zjistíme velmi těsnou závislost průběhu teplot vzduchu v dubových porostech s různým druhem probírek s průběhem teplot vzduchu v bezlesí. Koeficienty korelace se při různých způsobech probírky vzájemně neliší. Zejména v poledním termínu měření jsou rozdíly koeficientů korelace obou probírkových ploch nepatrné. V ranním termínu měření můžeme však pozorovat větší statistickou závislost teplot v bezlesí s teplotami při úrovňové probírce v podzimním a zimním období, ve večerním termínu pozorování naopak v jarním a letním období. Regresní přímka je při úrovňové probírce strmější. To znamená, že chod teploty v porostu s úrovňovou probírkou více koresponduje s chodem teploty v bezlesí (tabulka IV).

Vertikální profil teploty vzduchu ve vyšetřovaných dubových porostech v Lednici ukazuje na porost s druhým aktivním povrchem v bylinném patře. V této přízemní vzduchové vrstvě se často vytváří nejvyšší teplota vzduchu z celého vertikálního profilu porostu, vyšší než v korunovém prostoru. Dovnitř dubových porostů dopadá ještě značná část záření, která zahřívá vzduch v přízemní vrstvě. Značnému průniku záření dovnitř dubových porostů odpovídá bohatá přízemní vegetace. Směrem od korun k bylinnému patru se postupně zvyšuje teplota vzduchu.

V některých zimních měsících jsme zjistili obrácený sled vertikálního profilu teploty vzduchu. Je pravděpodobně způsoben stékáním chladného vzduchu k zemi a omezenou výměnou tohoto chladného vzduchu při zemi.

Vertikální profil teploty v dubových porostech s různými probírkovými zásahy je téměř stejný. Přesto však při podrobnějším rozboru teplot vzduchu pozorujeme většinou nižší teplotu vzduchu uvnitř porostu s podúrovňovou probírkou.

V roce 1959, tedy v prvním roce s probírkovým zásahem, nastal také největší rozdíl teploty půdního povrchu mezi plochami s probírkovými zásahy — v květnu v průměru o 1 °C. V zimním období se častěji vyskytují vyšší teploty vzduchu v přízemní vrstvě při podúrovňové probírce než při úrovňové probírce.

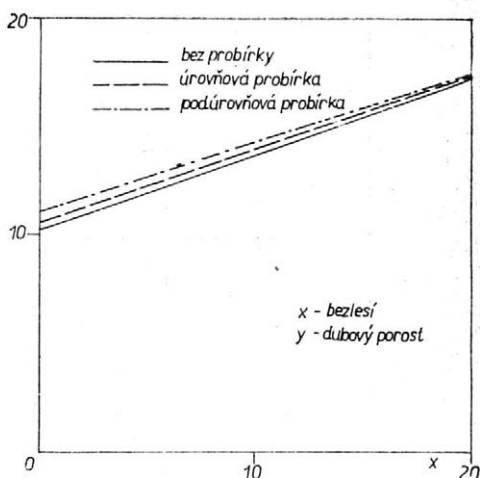
TEPLOTA PŮDY PŘI PROBÍRKÁCH

V teplotě povrchové půdní vrstvy se projevuje již výrazněji menší průnik slunečních paprsků k půdnímu povrchu v porostu s podúrovňovou probírkou. Průměrná teplota povrchu půdy je na ploše s podúrovňovou probírkou ve všech měsících nižší než na ploše s probírkou úrovňovou.

Na kontrolní ploše — bez probírky — je v některých měsících průměrná teplota půdního povrchu nižší než na obou probírkových plochách. Ve většině případů se však průměrná teplota půdního povrchu na kontrolní ploše pohybuje v rozmezí hodnot obou probírkových ploch (tabulka I). To znamená, že půdní povrch na ploše bez probírky je ve většině případů teplejší než na ploše s podúrovňovou probírkou a chladnější, než na ploše s úrovňovou probírkou.

Variabilita teploty půdního povrchu je zejména v jarním a letním období menší na ploše s podúrovňovou probírkou. Zejména v podzimním období se často vyskytují stavy, kdy variabilita teploty půdního povrchu na ploše s podúrovňovou probírkou je větší než na ploše s úrovňovou probírkou.

Ve srovnání s bezlesím je statistická závislost teploty povrchu půdy při podúrovňové probírce převážně menší než při probírce úrovňové, i když na obou plochách je převážně vysoce významná. Koeficient korelace se pohybuje kolem 0,9. Vrstvu teploty na povrchu půdy v bezlesí odpovídá ve většině případů menší zvýšení teploty povrchu půdy při probírce podúrovňové než při úrovňové probírce. To odpovídá převážně nižší teplotě půdního povrchu na ploše s podúrovňovou probírkou v letním období. Na obr. 1 je příklad závislosti povrchu půdy v letním období při probírkách.



1. Závislost teploty povrchové půdní vrstvy v porostech a v bezlesí. — Dependence of surface soil layer temperature in forest stands and in area without forest cover

Teplota půdy je určována jak přívodem tepla půdě zářením, které je na lesní půdě silně ovlivňováno stavem porostu, tak i fyzikálně tepelnými vlastnostmi samotné půdy. Fyzikálně tepelné vlastnosti půdy (tepelná vodivost a tepelná kapacita) závisí jednak na mechanické skladbě půdy, zejména na pórovitosti, jednak na vzájemném poměru obsahu vody a vzduchu v půdě. Větším obsahem vody v půdě vzrůstá tepelná vodivost a tepelná kapacita.

Půdy na pokusné ploše lužního lesa jsou dosti vlhké, s vysokou hladinou podzemní vody, která je určována stavem vody v řece Dyji.

V chladném období roku (od října do března) je teplota hlubších vrstev půdy (100 cm) vyšší než vrstva mělké (50 cm). V teplém období roku (duben až září) je tomu naopak.

Na ploše s podúrovňovou probírkou se udržuje teplota půdy v hloubce 50 cm v únoru až květnu převážně vyšší na ploše s úrovňovou probírkou, v ostatních měsících se zvýšeným slunečním zářením převládá vyšší teplota půdy v této vrstvě na ploše s úrovňovou probírkou (tabulka I).

V hlubší půdní vrstvě (100 cm) se převážnou většinu roku udržuje nižší teplota na ploše s podúrovňovou probírkou. Pouze v letních měsících nastává vyrovnání teploty v této půdní vrstvě na obou probírkových plochách a v některých případech i vyšší teplota na ploše s úrovňovou probírkou. Vyšší teplota v této hlubší půdní vrstvě na ploše s úrovňovou probírkou je však časově omezenější než v půdní vrstvě do 50 cm.

V. Průměrná vlhkost vzduchu v přízemní vrstvě: Y₁ — úrovňová probírka, Y₂ — podúrovňová probírka, X — bez probírky (kontrola). — Average air moisture in near-ground layer: Y₁ — crown thinning, Y₂ — low thinning, X — without thinning (control)

Měsíc		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Absolutní vlhkost v mm Hg	Y ₁	2,0	3,0	4,2	9,3	10,5	12,7	14,8	12,8	11,0	7,3	6,2	3,4
	Y ₂	1,9	3,0	4,2	9,0	10,5	12,6	14,7	12,7	10,9	7,3	6,1	3,4
	X	1,9	3,0	4,2	9,1	10,5	12,6	14,8	12,8	11,0	7,3	6,2	3,4
Relativní vlhkost v %	Y ₁	80,4	86,1	90,6	94,1	92,6	92,2	91,5	94,7	94,4	93,8	91,9	88,7
	Y ₂	80,5	85,9	90,9	93,0	93,0	91,6	91,6	94,8	94,6	93,8	91,7	88,8
	X	79,2	86,7	90,3	93,6	92,5	91,5	91,5	94,9	94,5	94,0	91,8	88,7
Sytostní doplněk v mm Hg	Y ₁	0,3	0,4	0,7	1,0	1,4	1,7	0,9	0,9	0,7	0,5	0,6	0,3
	Y ₂	0,3	0,3	0,8	0,9	1,3	1,6	0,7	0,8	0,7	0,5	0,6	0,3
	X	0,4	0,4	0,8	1,0	1,4	1,7	0,7	0,9	0,7	0,5	0,6	0,3

VI. Průměrná vlhkost vzduchu v roce 1959: Y₁ — úrovňová probírka, Y₂ — podúrovňová probírka, X — bez probírky (kontrola). — Average air moisture in the year 1959: Y₁ — crown thinning, Y₂ — low thinning, X — without thinning (control)

Měsíc		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Absolutní vlhkost v mm Hg	Y ₁	3,4	3,6	5,4	7,0	10,8	11,4	14,3	10,7	9,4	7,6	6,4	5,9
	Y ₂	3,6	3,7	5,7	7,0	10,2	11,1	14,0	10,9	9,1	7,5	6,3	5,9
	X	3,7	3,9	5,7	6,7	10,2	11,3	14,1	10,9	9,1	7,7	6,4	5,9
Relativní vlhkost v %	Y ₁	85,0	77,3	70,5	74,2	81,9	87,7	92,5	90,3	89,5	89,6	92,5	94,6
	Y ₂	83,9	80,9	72,6	75,9	82,4	87,2	91,7	91,3	88,5	89,6	91,7	87,3
	X	90,7	89,2	76,3	72,4	80,0	85,3	91,8	91,9	87,7	90,6	92,4	92,2
Sytostní doplněk v mm Hg	Y ₁	0,5	1,0	2,8	3,0	2,6	1,9	1,5	1,3	1,3	1,1	0,5	0,4
	Y ₂	0,6	0,9	2,5	2,6	2,5	1,9	1,5	1,2	1,3	0,9	0,6	1,1
	X	0,3	0,5	2,4	3,2	3,1	1,9	1,6	1,1	1,4	0,9	0,5	0,8

Statistická závislost mezi teplotou půdy v probíraných porostech a teplotou půdy v bezlesí je převážně těsnější při úrovňové probírce. Koeficient korelace je většinou velmi vysoký, vyšší než 0,9.

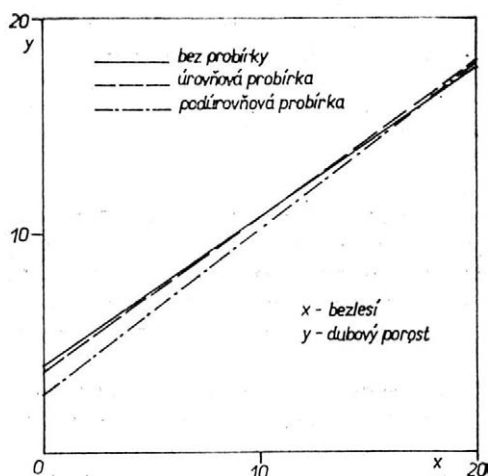
Strmost regresní přímky, určující vztah teploty půdy mezi porostem a bezlesím a vyjádřená koeficientem regrese, je v zimním a letním období větší při podúrovňové probírce, v jarním a podzimním období je větší při úrovňové probírce. Znamená to, že v letním a zimním období odpovídá změně teploty půdy v bezlesí větší změna teploty půdy při probírce podúrovňové, tj. teplota půdy na ploše s podúrovňovou probírkou v tomto období je vyšší a více se blíží teplotě půdy v bezlesí. V jarním a podzimním období nastává zvrat teploty půdy mezi sledovanými probírkovými plochami a změně teploty půdy v bezlesí odpovídá větší změna teploty půdy s úrovňovou probírkou.

VLHKOST VZDUCHU PŘI PROBÍRKÁCH

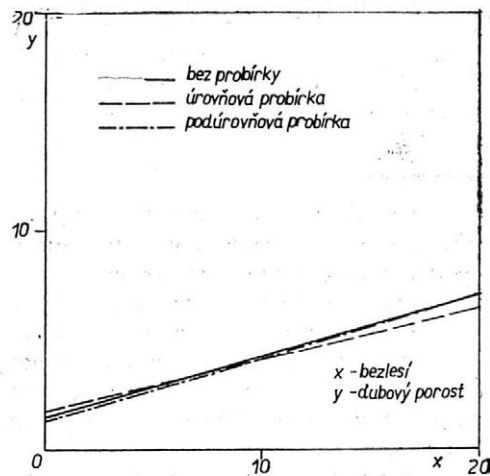
Obsah vodní páry ve vzduchu působí především tím, že zpomaluje výpar jak z půdy, tak i transpiraci rostlin a ovlivňuje tak celkovou vodní bilanci půdy. Vertikální zvrstvení vlhkosti vzduchu v lese je dáno hlavně výparem z korun stromů a transpirací vegetačních orgánů, zeslabenou turbulentní výměnou vzduchu uvnitř lesa a teplotním režimem vzduchu a půdy.

Ve vertikálním profilu uvnitř lesa je absolutní i relativní vlhkost vzduchu nejnížší v korunové vrstvě. Při zemi se vzdušná vlhkost výparem z půdy, transpirací přízemní vegetace a menším prouděním vzduchu zvyšuje. Zjistili jsme velmi nápadné zvýšení vlhkosti vzduchu při zemi ve smíšeném lesním porostu (Pašák 1962).

Absolutní vlhkost vzduchu v přízemní vrstvě v měsíčních průměrech uvnitř dubových porostů s různými probírkovými zásahy není příliš rozdílná. V teplejší části roku pozorujeme poněkud nižší průměrné měsíční hodnoty při podúrovňové probírce. Na kontrolní ploše (bez probírky) se i v této části roku pohy-



2. Závislost absolutní vlhkosti přízemního vzduchu v dubových porostech a v bezlesí. — Dependence of absolute moisture of near-ground air in oak forest stands and in area without forest cover



3. Závislost sytostního doplnku přízemního vzduchu v dubových porostech a v bezlesí. — Dependence of saturation complement of near-ground air in oak forest stands and in area without forest cover

bují průměrné měsíční hodnoty v rozmezí hodnot naměřených na obou probírkových plochách (tabulka V).

Při podúrovňové probírce jsou hodnoty absolutní vlhkosti méně variabilní než při úrovnňové probírce nebo na ploše bez probírky. Koeficient korelace je však při podúrovňové probírce většinou menší. To znamená, že při podúrovňové probírce je menší stupeň vázanosti absolutní vlhkosti přízemního vzduchu mezi bezlesím a takto probíraným dubovým porostem, než mezi hodnotami absolutní vlhkosti v bezlesí a porosty s úrovnňovou probírkou i bez probírky.

Strmost regresní přímky, udávající vztah mezi hodnotami naměřenými ve sledovaných porostech a v bezlesí, je při podúrovňové probírce menší než v ostatních částech porostu. Změně absolutní vlhkosti přízemního vzduchu v bezlesí odpovídá tedy při podúrovňové probírce menší změna absolutní vlhkosti v této vzduchové vrstvě, než je tomu při probírce úrovnňové i na ploše bez probírky. Zvýšení absolutní vlhkosti vzduchu je tedy menší při podúrovňové probírce než při probírce úrovnňové, při odpovídajícím zvýšení absolutní vlhkosti vzduchu v bezlesí (obr. 2).

Měsíční průměry relativní vlhkosti přízemního vzduchu jsou dosti proměnlivé v jednotlivých letech. Přesto však můžeme zjistit poněkud vyšší měsíční průměry relativní vlhkosti při podúrovňové probírce v zimních a jarních měsících. V měsících letních a podzimních je vyšší relativní vlhkost vzduchu při probírce úrovnňové (tabulka VI).

Variabilita relativní vlhkosti přízemního vzduchu v jednotlivých ročních obdobích roku je značně kolísavá. Ráno (v 7 hodin) je při podúrovňové probírce větší variabilita těchto hodnot v zimním, jarním a podzimním období. Při jiných termínech měření je variabilita těchto hodnot při podúrovňové probírce menší.

Statistická závislost relativní vlhkosti přízemního vzduchu mezi dubovými porosty a bezlesím je nevýznamná. Koeficient korelace je velmi malý.

Posouzením statistické závislosti sytostního doplňku mezi bezlesím a dubovým porostem a probírkovými zásahy jsme zjistili nejmenší statistickou závislost sytostního doplňku při podúrovňové probírce. Koeficient korelace je zde velmi nízký a většinou nižší než stanovená hodnota pro statisticky významnou závislost. Statisticky nevýznamná závislost sytostního doplňku je však i při probírce úrovnňové i na ploše bez probírky (obr. 3).

SOUHRN

Při výzkumu probírek v dubových porostech lužního lesa v Lednici na Moravě jsme měřili mikroklimatické změny způsobené probírkovými zásahy. Dubový porost III. věkové třídy je rozdělen na 3 dílce. Na prvním dílci byla provedena probírka podúrovňová stupně B, na druhém dílci probírka úrovnňová pozitivním výběrem a třetí část je plocha kontrolní bez zásahu. Probírkové zásahy byly konány v roce 1954 a 1959.

Teplotní poměry vzduchu a půdy jsme měřili ve vertikálním profilu porostu dálkovými elektrickými teploměry v charakteristických místech jednotlivých částí porostu.

Odchytky teplot vzduchu a půdy v dubových porostech s různým druhem probírky jsou pouze malé. Projevuje se zde velká přizpůsobovací schopnost skupin stromů rychle reagovat na změnu prostředí. Současně také dochází k přirozenému prořezávání porostu na ploše bez úmyslného probírkového zásahu. Přesto však se podrobnější statistickou analýzou podařilo prokázat určité závislosti mezi teplotou a probírkovými zásahy.

Ve vyšetřovaných dubových porostech se vytvářejí ve vertikálním profilu dva aktivní teplotní povrchy, typické pro světlé a řídké porosty. Jeden aktivní povrch se vytváří v korunách stromů, druhý aktivní povrch v bylinném patru.

Snadnější přístup slunečního záření dovnitř porostu při úrovňové probírce se projevuje nejvíce na teplotě povrchové půdní vrstvy. Proto při podúrovňové probírce převládají i nižší teploty vzduchu v kmenovém prostoru porostu. Teplota vzduchu v kmenovém prostoru s podúrovňovou probírkou je méně variabilní, než při probírce úrovňové i bez probírky. Regresní přímka, která vyjadřuje vztah mezi teplotou vzduchu v bezlesí a v porostech, je při úrovňové probírce strmější, to znamená, že chod teploty vzduchu v porostu s úrovňovou probírkou více koresponduje s chodem teploty vzduchu v bezlesí.

Malá rozdílnost v dubových porostech s různými probírkovými zásahy je i ve vlhkosti vzduchu v kmenovém prostoru. Přesto však můžeme pozorovat méně variabilní hodnoty vlhkosti vzduchu při podúrovňové probírce. Statistická závislost vlhkosti vzduchu mezi bezlesím a různě probíranými částmi dubového porostu je statisticky nevýznamná.

I když jsou tedy rozdíly teplot vzduchu a půdy a vlhkosti vzduchu v dubovém porostu s různým stupněm probírky jen malé, dostává se přímým uvolněním korunového zápoje při úrovňové probírce dovnitř více slunečního záření. To způsobí těsnější vztah teplotního a vlhkostního režimu uvnitř této části porostu s režimem v bezlesí.

Došlo dne 27. 2. 1968

Literatura

1. CELNIKER I. L., 1959, O vlijanije rubok uchoda na transpiracionnyj raschod vlagi nasazhdenijami stepnoj zony. Soobšč. instituta lesa AN SSSR, sv. 11
2. DONOV S. V., 1961, Vlijanije na otglednite seči varchu lesorastitelnije svojstva na počvite. Naučni trudove: 21-36
3. GEORGIEVSKI J. N. P., 1957, Rubki uchoda za lesom. Moskva — Leningrad
4. GÖHRE K., LÜTZKE R., 1956, Der Einfluß von Bestandesdichte und Struktur auf das Kleinklima im Walde. Arch. Forstw. 7: 487-572
5. CHROUST L., 1960, Změna prostředí borové tyčoviny pod vlivem výchovných zásahů. Sborník ČSAZV — Lesnictví 6: 435-454
6. CHROUST L., 1958, Vliv výchovných zásahů na dubovou tyčkovinu. Sborník ČSAZV — Lesnictví, č. 2/3
7. INTRIBUS R., 1964, Klima v lesnom hospodárstve. Bratislava
8. INTRIBUS R., 1966, Mikroklimatické pomery bukových porastov s úrovňovou a podúrovňovou prebierkou. Vedecké práce VÚLH: 119-143
9. KREČMER V., 1960, Mikroklimatický a vodní režim borových kotlíků. Práce VÚLHM
10. MAŘAN B., LHOTA O., 1952, Význam druhové skladby lesních porostů a hospodářských zásahů na zasakování vody do půdy. Sborník ČAZ
11. MOLČANOV A. A., 1954, Izmenenie biologičeskich, ekologičeskich i gidrologičeskich faktorov v različnych tipach dubovogo lesa. Soobščeniya instituta lesa AN SSSR
12. NIKOLOVSKI T., 1958, Izučuvanje na mikrotemperaturnite uslovi vo nekom tipovi šumi. Godišnik: 1-39
13. PASÁK V., 1957, Mikrometeorologická a hydrologická měření v kmenovém prostoru lesa. Vedecké práce VÚZLM
14. PASÁK V., 1962, Vliv skladby lesních porostů na teplotu vzduchu a půdy v porostu. Lesnictví, č. 7: 603-614
15. PROTOPOPOV V. V., 1961, Izmeneniye mikroklimatičeskich uslovij pod vlijaniem rubok uchoda v listvenno-jelovom drevostojе. Trudy lab. lesov AN SSSR: 68-92
16. TOMÁNEK J., Wplyw zabiegów gospodarczych na kształtowanie się mikroklimatu leśnego. Biuletyn instytutu badawczego leśnictwa, č. 5: 71-72
17. VYSKOT M., 1956, Rozbor úrovňové a podúrovňové probírky v lužní doubravě na jižní Moravě. Sborník VŠZ, řada C, č. 1: 1-54

18. VYSKOT M., 1962, Probírky. Praha
19. VYSKOT M., 1964, Studie o vlivu různé metody a intenzity probírky na mikroklima porostu dubu letního (*Quercus robur* L.) Sborník VŠZ, řada C, č. 3: 193-213

Влияние прореживаний на микроклимат дубовых насаждений

При исследовании прореживаний в дубовых насаждениях пойменного леса в Леднице в Моравии мы измеряли микроклиматические изменения, причиненные прореживанием. Дубовое насаждение III возрастного класса разделено на 3 части. В первой части было проведено низовое прореживание степени В, во второй части было проведено верховое прореживание с положительным отбором, а третья контрольная часть осталась без вмешательства. Мероприятия по прореживанию проводились в 1954 и 1959 годах.

Температурные условия воздуха и почвы мы исследовали в вертикальном профиле насаждения электрическим дистанционным термометром в характеристических местах отдельных частей насаждения.

Отклонения температур воздуха и почвы в дубовых насаждениях с разным видом прореживания очень малые. Здесь проявляется большая способность групп деревьев быстро реагировать на изменение среды и приспосабливаться к ней. Одновременно также происходит естественное изрежение насаждения без умышленного прореживания. Однако путем подробного статистического анализа удалось доказать известную зависимость между температурой и мероприятиями по прореживанию.

В исследуемых дубовых насаждениях в вертикальном профиле образуются две активные температурные поверхности, типические для светлых и редких насаждений. Одна активная поверхность образуется в кронах деревьев, вторая — в ярусе травостоя.

Лучшее проникание солнечных лучей внутрь насаждения при верховом прореживании сильнее всего отражается на температуре поверхностного слоя почвы. Поэтому при низовом прореживании более низкие температуры воздуха преобладают и в пространстве между стволами деревьев. Температура воздуха в пространстве между стволами деревьев в насаждении с низовым прореживанием менее изменчива, чем при верховом прореживании и без прореживания. Прямая регрессия, выражающая соотношение между температурой воздуха и безлесью и в насаждениях, при верховом прореживании круче, а это означает, что ход температуры в насаждении с верховым прореживанием более соответствует ходу температуры воздуха в безлесии.

В дубовых насаждениях с разными мероприятиями прореживания наблюдаются небольшие различия и во влажности воздуха в пространстве между стволами. Однако мы можем наблюдать менее изменчивые величины влажности воздуха при низовом прореживании. Статистическая зависимость влажности воздуха между безлесьем и частями дубового насаждения с разными ступенями прореживания статистически незначима.

Итак, хотя в температурах воздуха и почвы и во влажности воздуха в дубовом насаждении с разной степенью прореживания наблюдаются лишь небольшие различия, непосредственным нарушением смыкания крон при верховом прореживании внутрь насаждения проникает больше солнечного света. Это вызывает более тесную связь между режимом температуры и влажности в этой части насаждения и режимом в безлесии.

Effect of Thinnings on Microclimate of Oak Forest Stands

Research of thinnings in oak forest stands in the lowland forest at Lednice in Moravia included measurement of microclimatic changes caused by thinning treatments. Oak forest stand of the 3rd age class is divided into three plots. The first plot was treated by the low thinning of the B stage, the second plot was thinned from above by positive selection and the third plot is the control plot without treatment. Thinnings were carried out in the years 1954 and 1959.

Air and soil temperature relations were measured in vertical profile of stand by means of electric thermometers operated by remote control in characteristic spots in individual parts of the forest stand.

Deviations of air and soil temperatures in oak forest stands with various kind of thinning are only small. It is obvious here the large adaptability of tree groups to react rapidly on the environment change. Simultaneously natural thinning of forest stand occurs on the plot without intentional thinning treatment. Nevertheless, detailed statistical analysis succeeded to prove certain dependence between the temperature and thinning treatments.

Investigated oak forest stands indicate formation of two active temperature

surfaces in vertical profile, typical for light and sparse forest stands. One active surface is established in tree crowns, the second active one is in the herbaceous storey.

Easier inlet of sun radiation into forest stand at the crown thinning (thinning from above) is obvious mostly on the temperature of surface soil layer. For that reason also lower temperatures of air prevail in the stem space of the forest stand when low thinning is applied. Air temperature in the stem space with low thinning is less variable than at the crown thinning or in case of no thinning. Regression line expressing relationship between air temperature on non-forest land and in forest stands is at the crown thinning steeper, i. e., the temperature course of air in the forest stand with crown thinning corresponds more to the air temperature course in non-forest land.

Small differentiation in oak forest stands with various thinning treatments is also to be found in the air moisture in stem space. Nevertheless, we may observe less variable values of air moisture at the low thinning. Statistical dependence of air moisture between non-forest land and variously thinned parts of oak forest stands is statistically without importance.

Though differences of air and soil temperature and air moisture in oak forest stand with various stages of thinnings are only small, more solar radiation comes into the inner part of the forest stand due to direct loosening of crown canopy by crown thinning. This brings closer contact of temperature and moisture regime in the inner of this part of the forest stand and the regime on non-forest area.

Einfluß von Durchforstungen auf das Mikroklima von Eichenbeständen

Bei der Untersuchung von Durchforstungen in Eichenbeständen eines Auenwaldes in Lednice in Mähren wurden durch Durchforstungseingriffe verursachte mikroklimatische Änderungen gemessen. Der Eichenbestand der III. Altersklasse wurde in drei Teile verteilt: In dem ersten Teil wurde eine Niederdurchforstung der Stufe B vorgenommen, im zweiten Teil eine Kronendurchforstung durch positive Auswahl und der dritte Teil stellt eine eingriffslose Kontrollfläche vor. Die Durchforstungseingriffe wurden in den Jahren 1954 und 1959 vorgenommen.

Die Luft- und Bodentemperaturverhältnisse wurden im vertikalen Profil des Bestandes mit Hilfe von elektrischen Fernthermometern an charakteristischen Stellen einzelner Teile des Bestandes gemessen.

Abweichungen der Luft- und Bodentemperatur in Eichenbeständen mit verschiedenen Durchforstungsarten sind nur gering. Es tritt hier eine große Anpassungsfähigkeit der Baumgruppen zutage, so daß sie rasch auf die Änderungen der Umwelt reagieren. Gleichzeitig kommt es auch zur natürlichen Verdünnung des Bestandes ohne einen absichtlichen Durchforstungseingriff. Mit Hilfe eingehender statistischer Analyse ist es jedoch gelungen, bestimmte Abhängigkeit der Temperatur von den Durchforstungseingriffen nachzuweisen.

In der untersuchten Eichenbeständen bilden sich im vertikalen Profil zwei aktive Temperaturoberflächen, welche für helle und dünne Bestände charakteristisch sind. Eine aktive Oberfläche bildet sich in den Baumkronen und die zweite im Pflanzenstock.

Ein leichter Zutritt der Sonnenstrahlung in den Innenbestand bei einer Kronendurchforstung kommt am meisten in der Temperatur der oberen Bodenschichte zum Vorschein. Deshalb überwiegen bei einer Niederdurchforstung auch niedrigere Lufttemperaturen im Stammraum des Bestandes. Die Lufttemperatur im Stammraum mit einer Niederdurchforstung ist weniger variabel als bei einer Kronendurchforstung oder ohne Durchforstung. Die Regressionsgerade, welche die Beziehung zwischen der Lufttemperatur in waldlosen Flächen und in Waldbeständen ausdrückt, ist bei einer Kronendurchforstung steiler, d. h. der Verlauf der Lufttemperatur im Bestand mit einer Kronendurchforstung korrespondiert mehr mit dem Verlauf der Lufttemperatur in waldlosen Flächen.

Eichenbestände mit verschiedenen Durchforstungseingriffen weisen auch kleine Unterschiede in der Luftfeuchtigkeit im Stammraum auf. Es können jedoch weniger variable Luftfeuchtigkeitswerte bei einer Niederdurchforstung beobachtet werden. Die statistische Abhängigkeit der Luftfeuchtigkeit zwischen den waldlosen Flächen und verschiedentlich durchforsteten Eichenbestandteilen ist statistisch unbedeutend.

Wen daher auch die Unterschiede der Luft- und Bodentemperatur und der Luftfeuchtigkeit im Eichenbestand mit verschiedenem Durchforstungsgrad nur ge-

ring sind, gelangt durch direkte Lockerung des Kronenchlusses bei einer Kronen-
durchforstung mehr Sonnenstrahlung in den Innenbestand. Dadurch wird ein engerer
Zusammenhang zwischen dem Temperatur- und Feuchtigkeitsregime innerhalb dieses
Teiles des Bestandes und dem Regime in waldlosen Flächen verursacht.

Influence des éclaircies sur le microclimat des peuplements de chêne

En effectuant la recherche dans les peuplements de chênes d'une forêt humide
à Lednice en Moravie, nous avons mesuré les modifications microclimatiques cau-
sées par les éclaircies. Le peuplement de chênes appartenant à la troisième classe
d'âge, est divisé en trois parcelles. Sur la première parcelle on a effectué l'éclaircie
dans l'étage dominé du degré B, sur la seconde parcelle l'éclaircie dans l'étage do-
minant en appliquant le choix positif, la troisième partie étant la surface témoin,
sans aucune intervention. Les éclaircies étaient effectuées en 1954 et 1959.

La température de l'air et du sol a été mesurée dans le profil vertical du peup-
lement au moyen de thermomètres électriques à distance dans les lieux caracté-
ristiques des parties individuelles du peuplement.

Les écarts de température de l'air et du sol dans les peuplements de chênes,
auxquels on a appliqué les éclaircies de différentes sortes, sont très peu importants.
C'est ici que se manifeste, en effet, une grande aptitude à l'accommodation des
groupes d'arbres qui réagissent instantanément sur le changement du milieu. Simul-
tanément, il se produit également un éclaircissement naturel du peuplement sur la
surface qui n'a subi aucune intervention voulue. Malgré cela cependant on a réussi
à prouver, grâce à une analyse statistique plus détaillée, certaines relations entre
la température et les interventions consistant dans les éclaircies.

Dans les peuplements de chênes examinés il se produit en effet dans le profil
vertical deux surfaces actives de température, qui sont caractéristiques pour les
peuplements clairs et peu denses. Une surface active se forme dans les cimes des
arbres, une autre surface active dans la strate herbacée.

Un accès plus facile de la radiation solaire à l'intérieur du peuplement, quand
on a effectué l'éclaircie dans l'étage dominant, se manifeste le plus dans la tem-
pérature de la couche de sol superficielle. C'est pourquoi aussi, quand on a effectué
l'éclaircie dans l'étage dominé, ce sont aussi des températures de l'air moins élevées
qui prédominent dans l'espace des tiges du peuplement. La température de l'air
dans l'espace des tiges, où l'on a appliqué l'éclaircie dans l'étage dominé est moins
variable que celle qui existe dans l'espace des tiges, où l'on a appliqué l'éclaircie
dans l'espace des tiges, où l'on a appliqué l'éclaircie dans l'étage dominant ou qui est
resté sans éclaircie du tout. La droite de régression exprime le rapport entre la
température de l'air dans l'espace vide et dans les peuplements est plus raide quand
on a appliqué l'éclaircie dans l'étage dominé, ce qui signifie que l'évolution de tempé-
rature de l'air dans de peuplement qui a subi l'éclaircie dans l'étage dominé corres-
pond plus à l'évaluation de la température de l'air sur le terrain vide.

La différence négligeable dans les peuplements de chênes qui ont subis les
différentes éclaircies concerne également l'humidité de l'air dans l'espace des tiges.
Malgré cela cependant nous pouvons observer des valeurs moins variables d'humidité
de l'air lorsqu'on a effectué l'éclaircie dans l'étage dominé. La dépendance statistique
de l'humidité de l'air entre l'espace vide et les parties particulières du peuplement
de chêne, subissant les éclaircies de différentes sortes, n'est pas importante au point
de vue statistique.

Bien que par conséquent les différences de température de l'air et du sol et
celles d'humidité de l'air dans le peuplement de chêne qui a subi des éclaircies de
différents degrés, ne soient que peu importantes, toujours est-il qu'en dégagant,
grâce à l'éclaircie de l'étage dominant, le massif des cimes, le rayonnement solaire
peut mieux pénétrer à l'intérieur du peuplement. Ce fait a pour conséquence que
le rapport entre le régime de température et d'humidité à l'intérieur de cette partie
du peuplement et le régime existant dans l'espace vide est plus étroit.

Adresa autora:

Doc. Ing. Vlastimil Pašák, CSc., Výzkumný ústav meliorací, Praha

■ Objem mechanizovaných prací v lesním hospodářství ČSSR rok od roku vzrůstá. Vzrůstá také podíl mechanizace v těžební činnosti (kácení, manipulace a odvětvování), kde jsou základním mechanizačním prostředkem motorové řetězové pily.

Objem kácení motorovými pilami činil v českých zemích v roce 1967 8 227 069 plm. V tomtéž roce bylo dosaženo značně vysokého procenta mechanizace kácení — 92,8 %; využití motorových pil činilo 62,5 % s ročním výkonem na jednu pilu 1748 plm.

Vedle prací v porostu používají se motorové řetězové pily rozsáhle též na skladech lesních závodů a v provozech dřevozpracujícího průmyslu.

V ČSSR se motorové řetězové pily benzínové a elektrické nevyrábějí a jejich potřeba je kryta dovozem ze zahraničí.

V současné době jsou při těžbě používány zejména jednomužné benzínové pily firmy A. Stihl (Stihl — Contra AV, Stihl — 08, Stihl — 041 AV), firmy Homelite (Homelite XL — 800, Homelite XL — 900), firmy McCulloch (MAC 2 — 10, MAC — 450); na skladech dřeva pak vedle starších dvoumužných pil Rinco 2.1a a DEP — 80 v poslední době dovezené jednomužné elektrické pily EP — K 6.

Přední evropské a zámořské firmy nabízejí rok od roku stále více nových typů motorových řetězových pil různých váhových a výkonových kategorií. Se vzrůstajícím počtem typů řetězových pil se dostává do popředí naléhavý problém, který se týká objektivního hodnocení jejich technických a jiných parametrů; jde zejména o posouzení konstrukční vhodnosti a dokonalosti, řezné a provozní výkonnosti, hospodárnosti, provozní spolehlivosti, vibrací, hluku aj.

PROBLEMATIKA

Problematikou zkoušení motorových řetězových pil se v mezinárodním měřítku zabývá především organizace FAO a její evropská hospodářská komise (EHK), která shrnula vypracovaná doporučení v publikaci *Protocole d'essais des scies à moteur*. Obsahem protokolu jsou podrobné metodické pokyny pro komplexní zkoušení řetězových pil, rozdělené do těchto hlavních skupin: 1. podmínky zkoušek, 2. ověření technických údajů, 3. zkoušení motoru, 4. zkoušení řetězové pily jako celku, 5. měření vibrací a hluku, 6. praktické zkoušky, 7. zkoušky odolnosti, 8. inspekce.

Kromě obvyklých měřicích přístrojů a zařízení doporučených k použití při zkouškách, jako např. dynamometrická brzda, otáčkoměry aj., se přikládá zvláštní význam (ve 4. skupině) speciálnímu měřicímu zařízení konstruovanému pro řetězové pily, které by dovolovalo především volitelnost podmínek při řezání, zejména síly a rychlosti podávání do řezu a dále měření síly působící na řetězu při řezání, jakož i jiných základních veličin.

Dosavadní způsoby zkoušení řetězových pil v ČSSR nevyhovují podmínkám uvedeným v citovaném protokolu zejména proto, že dosud nebyla k dispozici potřebná speciální měřicí zařízení pro zkoušení řetězové pily jako celku. Dosud konaná měření byla tedy značně okleštěna a neúplná, takže nemohla poskytnout objektivní, pro srovnání použitelné hodnoty. Naměřené hodnoty byly totiž získány za neměřitelných podmínek a navíc byly zatíženy subjektivními chybami obsluhy.

Pozornosti si zasluhuje problematika měření vibrací řetězových pil. Dosud není vypracována obecně platná metodika pro měření vibrací a je tedy mnoho nejasností, např. pokud jde o směr a místo snímání vibrací. Je třeba též konstatovat, že rovněž není stanoveno, kdy mají být měřené hodnoty vibrací odečítány, tj. např. v první polovině řezu, při maximálním délkovém záběru řezací části nebo ve druhé polovině řezu. Není výjimkou, že hodnoty vibrací jsou odečítány v několika frekvenčních pásmech při jednom řezu, což není možno považovat za správné.

Je rovněž nesporné, že snímané vibrace motorové pily při práci jsou do značné míry ovlivněny též ryze subjektivními faktory obsluhy. Hlavní z nich, jako je síla, se kterou motorista podává pilu do řezu, rychlost podávání, způsob a přesnost vedení v řezu apod., nejsou dosud měřeny.

Ze shora zmíněných důvodů dochází ke značným diferencím v získaných hodnotách na různých pracovištích, zabývajících se měřením vibrací. Tuto okolnost je zapotřebí brát v úvahu při porovnávání výsledků měření vibrací z různých pramenů.

V současné době se na katedře lesnické mechanizace a automatizace lesnické fakulty VŠZ v Brně rozpracovává zkušební zařízení pro měření vibrací řetězových pil tak, aby byly vyloučeny dosavadní neměřitelné subjektivní vlivy obsluhy a byly zajištěny objektivní, měřitelné podmínky při řezání.

Problematika vibrací řetězových pil a jejich měření je však natolik široká, že bude vyžadovat zvláštní pojednání.

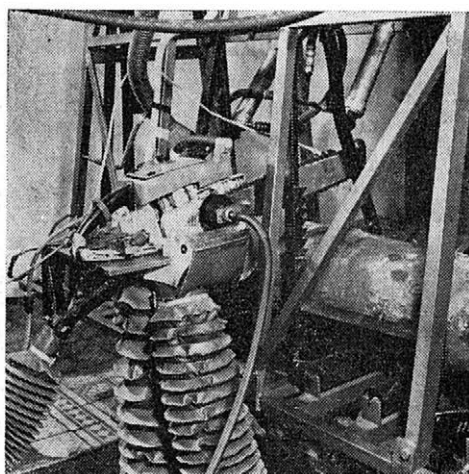
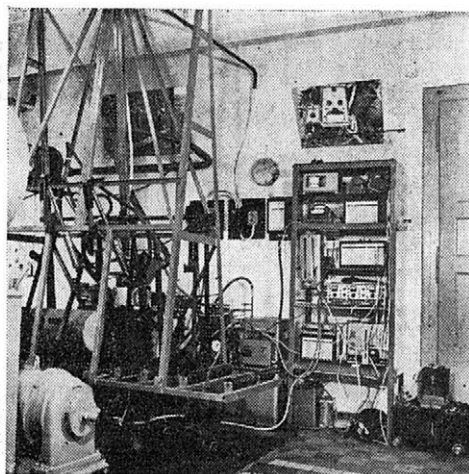
Jak je možno vyvodit z nastíněných problémů, je pro objektivní měření a zkoušení řetězových benzínových a elektrických pil nezbytná komplexní soustava měřicích přístrojů a zařízení.

Výzkumné práce konané již řadu let na naší katedře sledují mimo jiné cíl vybudovat na bázi moderních měřicích přístrojů a zkušebních metod soustavu zkušebních aparatur, která zaručí zkoušení řetězových pil na dokonalé technické úrovni.

Předmětem předkládané práce jsou některé výsledky tohoto výzkumu.

VÝSLEDKY

Pro měření technických parametrů řetězových benzínových a elektrických pil v laboratorních podmínkách byla vyvinuta a vyrobená zkušební aparatura, která má charakter vynálezu a na níž byl udělen čs. patent č. 127 662 (P e t ř í č e k, P e r n i c a).



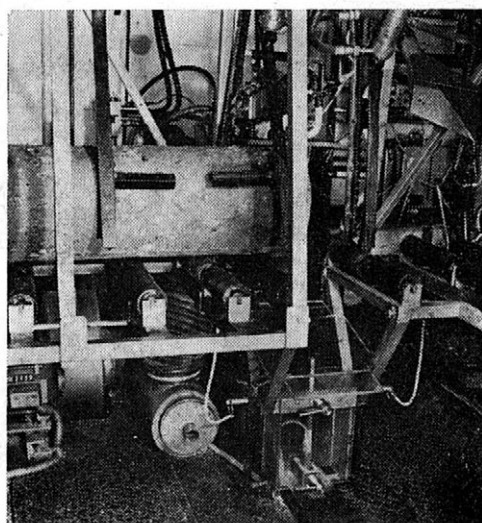
1. Celkový pohled na měřicí aparaturu. — Total view of the measuring apparatus
2. Motorová pila upnutá na hydraulicky ovládaném stole. — Power saw clamped on the bench hydraulically operated

Celkový pohled na měřicí aparaturu je na obr. 1. Je sestavena z hydraulického agregátu jako pohonné jednotky, hydromotorem ovládaného posuvného stolu s upnutou řetězovou pilou, věšadlového rámu pro uložení řezaného kmene a komplexu měřicích přístrojů.

Hydraulický agregát s regulací výstupního tlaku kapaliny, regulační ventil a rozváděč zaručují volbu hodnot rychlosti a síly podávání do řezu.

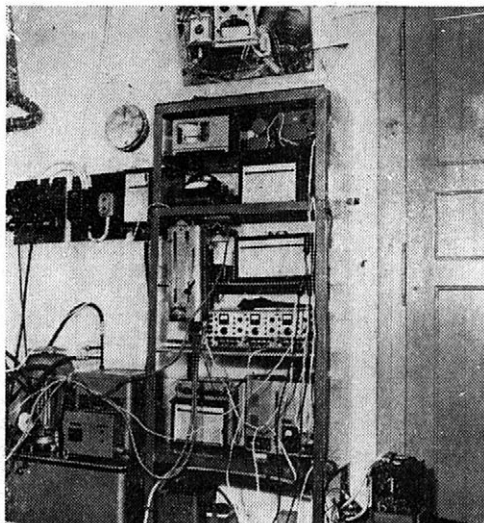
Měřicí aparatura umožňuje měření těchto veličin:

1. Příkon potřebný na řezání (v závislosti např. na druhu řezané dřeviny, na přerézávaném průměru, na způsobu ostření řetězu, opotřebení řetězu, úhlech ostření apod.).
2. Řeznost (v závislosti na přerézávaném průměru, druhu řezané dřeviny, rychlosti a tlaku podávání do řezu, typu řetězu, způsobu ostření apod.).
3. Řezná síla působící na řetězu při řezání (v závislosti na různých technických a provozních podmínkách).
4. Krouticí moment na řetězce a jeho závislost na různých podmínkách.
5. Účinnost spojky (v závislosti na různých podmínkách).
6. Otáčky řetězky (v závislosti na různých podmínkách).
7. Teplota motoru pily (v závislosti např. na řezaném průměru a druhu dřeviny, řezných podmínkách apod.).
8. Teplota vodicí lišty (v závislosti např. na síle napětí řetězu, druhu mazacího oleje, jeho dávkování apod.).
9. Spotřeba palivové směsi motorem pily (v závislosti např. na řeznosti, řezané dřevině).
10. Otupení řetězu vodicí lišty a vliv např. na příkon potřebný na řezání, řeznost apod.
11. Výkonová přetížitelnost (u elektrických pil) v závislosti např. na přerézávaném průměru a řezané dřevině.
12. Oteplení elektromotoru a jeho průběh v závislosti na různých podmínkách.



3. Měrný člen s tenzometry. — Measuring element with tensometers

4. Měřicí přístroje zkušební aparatury. — Measuring instruments of the testing apparatus

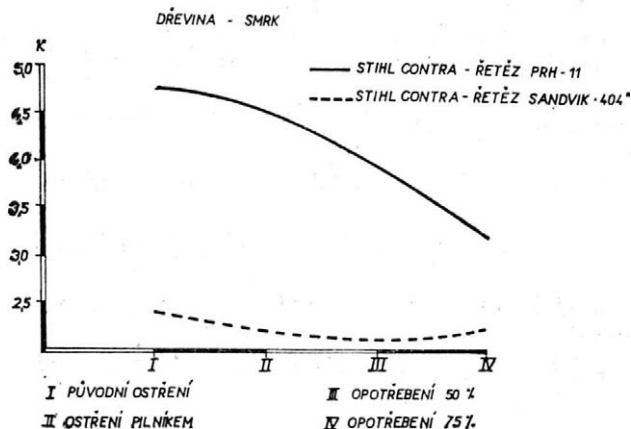


Na obr. 2 je část měřicí aparatury, která znázorňuje řetězovou pilu upnutou na hydraulicky ovládaném stole. Je patrný způsob snímání otáček řetězky přenosem otáček řetězky pomocí ohebného hřídele k tachometrickému dynamu. Je též zřejmě dálkové ovládání plynové páčky teploty motoru a vodící lišty.

Řezaný kmen je uložen ve spodní části věšadlového závěsu, který je pro snadný posuv kmene opatřen válečky; kmen je přitlačován soustavou pák, ovládaných hydraulickými válci. Plynulé odsávání pilin a výfukových plynů zajišťuje hygienu prostředí ve zkušebně.

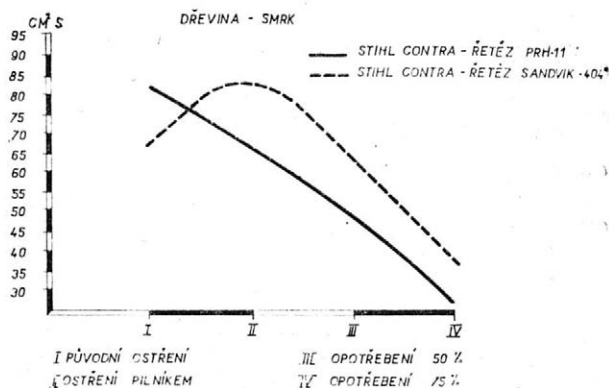
Řezná síla, jakožto jedna ze základních veličin, se měří tenzometricky.

Jak je patrné z obr. 3, je v podúrovňové části věšadlového závěsu uložen měrný člen s nalepenými tenzometry. Soustava měřicích přístrojů zkušební aparatury je znázorněna na obr. 4; skládá se z registračního tlakoměru, dálkového teploměru pro měření teploty vodící lišty, registračního wattmetru, dálkového teploměru pro měření teploty motoru, kalibrovaného měřiče pohonných



5. Příkon potřebný na řezání v závislosti na způsobu ostření a stupni opotřebení řetězu. — Power input necessary for cutting in dependence on the sharpening method and on the degree of the chain wearing

6. Řezná výkonnost v závislosti na způsobu ostření a stupni opotřebení řetězu. — Cutting capacity in dependence on the sharpening method and on the degree of the chain wearing

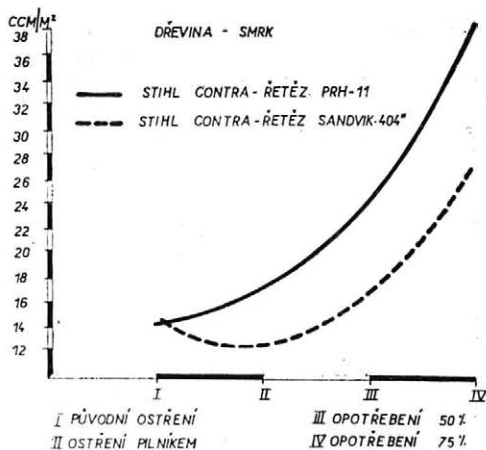


hmot, registračního přístroje dálkového otáčkoměru, tenzometrického můstku a smyčkového vícekanálového oscilografu.

Popsaná měřicí aparatura byla již použita při laboratorních zkouškách hoblovacích řetězů a testování některých jednomužných benzínových pil.

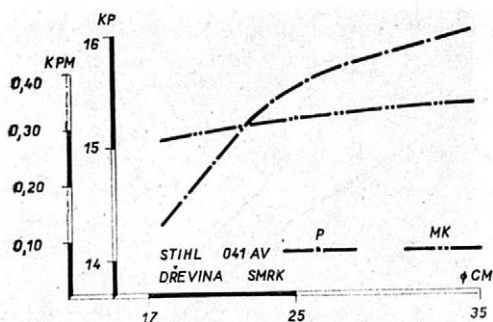
Laboratorní zkoušky hoblovacích řetězů PRH — 11 (ČSSR) a Sandvik, 404" (Švédsko) konané na objednávku n. p. Náradí, závod Hulín, slouží jako podklad pro povinné hodnocení pilových řetězů ve smyslu vyhlášky SKVT 20774/4013/65/a a zákona č. 102/65 Sb.

Porovnávání zkoušky uvedených hoblovacích řetězů se konaly za použití jednomužné pily Stihl — Contra. Některé výsledky ze série měření graficky vyrovnané jsou uvedeny v dalších grafech. Na obr. 5 je znázorněn průběh příkonu potřebného na řezání v závislosti na způsobu ostření a stupni opotřebení řetězu. Na první pohled je zřejmý markantní rozdíl v hodnotách příkonu v závislosti na použitém typu řetězu. Při použití řetězu Sandvik nepřesahuje příkon v celém rozsahu měření hodnoty 2,5 k. Motor o výkonu 5,5 k má tedy dostatečnou rezervu na případné provozní přetížení. Naopak při použití řetězu PRH — 11 dosahuje se značně vysokého příkonu 4,8 k při původním ostření řetězu s postupným poklesem podle stupně opotřebení řetězu. Rozdílnost příkonu uvedených řetězů je způsobena především rozdílností určitých parametrů jako např. hodnotou snížení omezovacích zubů a dále dokonalostí konstrukčního a výrobního provedení, zejména ohebností článků v nýtech apod.

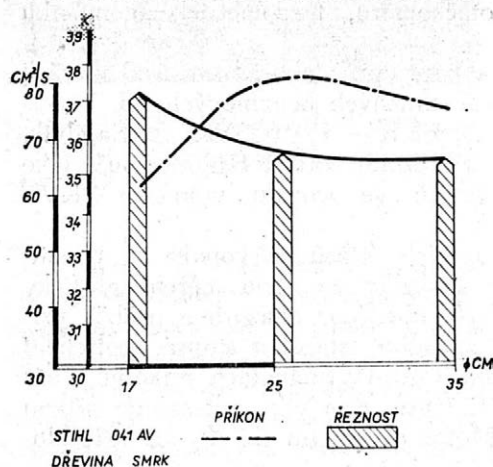


Příkon potřebný na řezání je třeba posuzovat v úzké souvislosti s dosaženou řezností. Na obr. 6 je graficky znázorněn průběh průměrné řezné výkonnosti za jinak shodných podmínek. Z grafu je zřejmé, že i když při původním ostření je řeznost při použití řezacího řetězu Sandvik 404" poněkud nižší, je po přeastření pilníkem v ce-

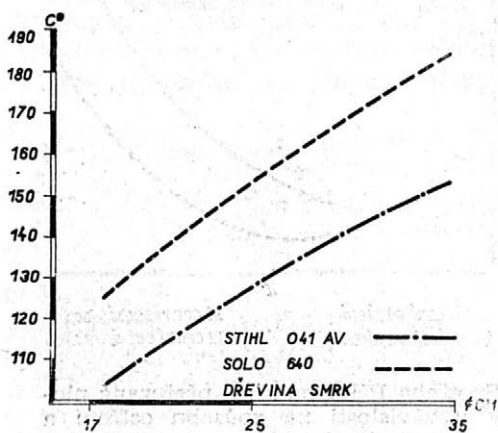
7. Spotřeba PHM na 1 m² přeřezané plochy v závislosti na způsobu ostření a stupni opotřebení řetězu. — Consumption of fuel and lubricating oil per one sq. m. of the cut area in dependence on the sharpening method and degree of the chain wearing



8. Řezná síla a kroučící moment v závislosti na přerežávaném průměru. — Cutting power and twisting moment in dependence on the crosscut diameter



9. Příkon na řezání a řeznost v závislosti na průměru. — Power input and cutting capacity in dependence on the diameter



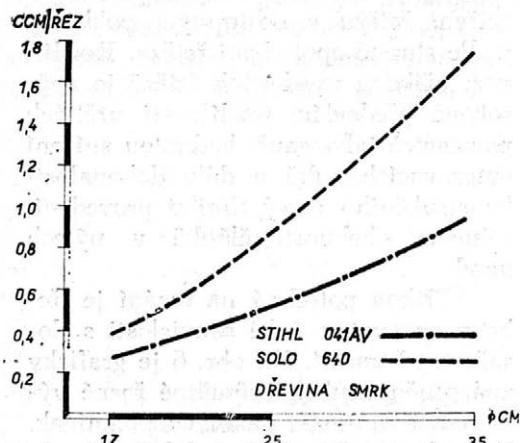
10. Teplota motoru v závislosti na řezaném průměru. — Temperature of engine in dependence on the cross-cut diameter

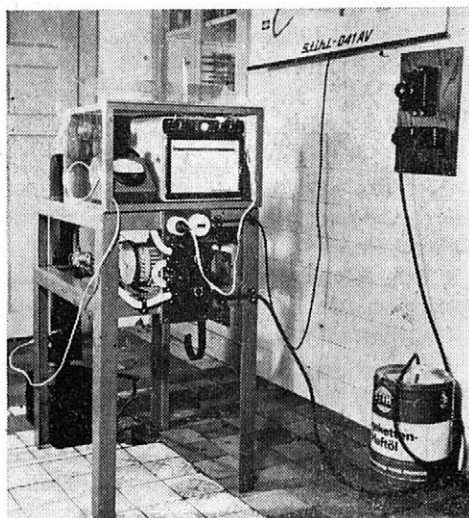
11. Spotřeba PHM na řez v závislosti na průměru. — Consumption of fuel and lubricating oil for the cut in dependence on the diameter

lém rozsahu vyšší. Je velmi důležité, že této vyšší řeznosti bylo dosaženo při poměrně nižším příkonu.

Určitým ekonomickým ukazatelem provozu řetězové pily je spotřeba PHM; spotřeba pohonných hmot je ovlivněna řadou faktorů a mimo jiné též řezacím řetězem. Na obr. 7 je průběh spotřeby PHM na 1 m² přerezané plochy v závislosti na způsobu ostření a stupni opotřebení řetězu. Jak je patrné, vykazuje pila Stihl — Contra v celém rozsahu měření větší spotřebu PHM při použití řetězu PRH — 11.

V dalších grafech jsou uvedeny některé výsledky z testovacích měření jednomužných benzínových pil. Na obr. 8 jsou průběhy závislosti řezné síly a kroučícího momentu pily Stihl — 041 AV na přerežávaném průměru. Průběh kroučícího momentu je poměrně velmi málo vzestupný a dosahuje maximální hodnoty 0,5 kpm při řezání průměru 35 cm. Řezná síla v závislosti na průměru vzrůstá mnohem intenzivněji a dosahuje maxima 16 kp rovněž při průměru 35 cm. Příkon v koňských silách a jeho závislost na přerežávaném průměru je na obr. 9. Maximální hodnota příkonu 3,77 k je při řezání průměru 25 cm a je na hranici výkonových možností motoru. V tomtéž





12. Měřicí zařízení na zkoušení řezací části řetězových pil. — Measuring equipment for testing of cutting parts of chain saws

terál. Vcelku je možno říci, že vyhovuje dosavadní uzance zkoušení řetězových pil při řezání smrku a buku. Dosud se však neuvádí bližší specifikace řezaného materiálu; ten však může v kladném nebo záporném smyslu ovlivnit měřené veličiny. Ukazuje se nezbytné uvažovat zejména vlhkostní stav řezaného dřeva, objemovou hmotnost, popř. též tvrdost.

Součástí komplexní soustavy měřících zařízení pro zkoušení řetězových pil je též zařízení znázorněné na obr. 12. Slouží ke zkoušení řezací části řetězových pil. Je složeno ze stojanu, na němž je uložen hnací elektromotor zapojený přes registrační přístroj, předlohového hřídele s upnutou řezací částí, systému pro měnitelné napětí řetězu, elektromotoru pro pohon čerpadla s regulací dávky, nádrže na olej, registračního wattmetru a dálkového teploměru. Tímto zařízením se měří tyto veličiny:

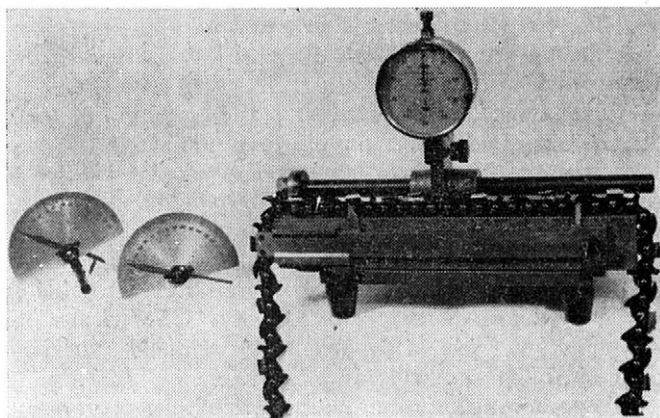
1. Příkon potřebný na pohyb řetězu v liště v závislosti na : a) síle napětí ře-

grafu je pomocí sloupku vyjádřena řeznost pro jednotlivé průměry; spojnice vrcholů pak dává průběh dosažené řeznosti.

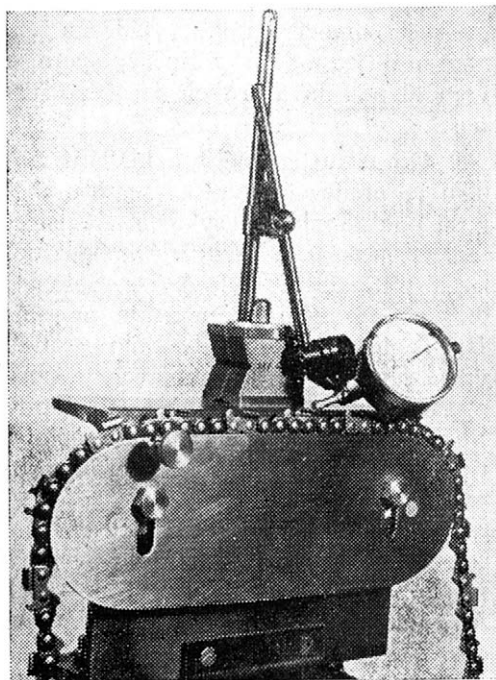
Obrazem tepelného namáhání motoru je především teplota motoru měřená pod zapalovací svíčkou. Závislost teploty motorů jednomužných benzínových pil Stihl — 041 AV a Solo — 640 na řezaném průměru je na obr. 10. Teplota motoru pily Solo — 640 ve všech měřených průměrech je podstatně vyšší proti teplotě motoru pily Stihl — 041 AV; maximum teploty, tj. 185°C , bylo zjištěno při řezání průměru 35 cm.

Rovněž spotřeba PHM v cm^3 na řez je při řezání pilou Solo — 640 značně vyšší než u pily Stihl — 041 AV, jak je znázorněno graficky na obr. 11.

Při testování řetězových pil je značně důležitým faktorem řezaný ma-



13. Přístroj na měření základních parametrů řetězů. — Apparatus for measuring the basic parameters of chains



14. Přístroj na měření opotřebení řetězu.
— Apparatus for measuring the chain wearing

tězu, b) tvaru a konstrukci koncové části vodicí lišty, c) obvodové rychlosti řetězu, d) velikosti dávky mazacího oleje.

2. Tepelné namáhání řezací části, zejména vodicí lišty, v závislosti na: a) druhu mazacího oleje, b) velikosti dávky mazacího oleje, c) teplotě mazacího oleje, d) síle napětí řetězu.

3. Opotřebení vodicí lišty a řetězu (opotřebení vodicích patek, bočních článků nýtů, spojovacích článků, vodicí drážky apod.) v závislosti na faktorech uvedených v ad 1 a ad 2.

K měření hlavních parametrů řezacích řetězů slouží přístroj patrný z obr. 13. Měří se na něm rozteč nýtů a zubů, snížení omezovací patky, úhel čela řezného zubu, úhel ostření, úhel hřbetu aj.

Pro zjišťování opotřebení řetězu, zejména v nýtových spojích, a jeho prodlužování byl vyvinut přístroj uvedený na obr. 14. Měření se koná s přesností na setinu milimetru.

SOUHRN

Při zkoušení řetězových pil je třeba se řídit doporučením FAO/EHK shrnutém v publikaci *Protocole d'essais des scies à moteur*. Dosud konané zkoušky řetězových pil v ČSSR nesplňovaly jedno ze základních ustanovení zmíněného doporučení, a to zkoušení řetězové pily jako celku na speciálním měřicím zařízení, které dovoluje volitelnost podmínek při řezání, měření síly působící na řetězu při řezání a ostatních základních veličin. Takové zařízení, jako součást soustavy měřicích aparatur pro zkoušení řetězových pil, bylo vyvinuto a vyrobeno na katedře lesnické mechanizace a automatizace lesnické fakulty VŠZ v Brně. Je předmětem čs. patentu.

Dosud konaná měření a studie prokázala vhodnost zkušebního zařízení pro testování řetězových pil.

Další součástí zmíněné soustavy je měřicí aparatura na zkoušení řezací části řetězových pil (příkon na pohyb v závislosti na napětí řetězu, obvodové rychlosti, druhu mazacího oleje apod.), jakož i měřicí přístroje na měření základních parametrů řetězů, jejich opotřebení apod.

Ve stadiu rozpracování je aparatura na měření vibrací a hluku.

Na úseku měření vibrací a hluku řetězových pil, zejména pro vyhodnocení podmínek měření, je nezbytné vypracování jednotné metodiky. Při měření hluku půjde především o respektování nové ČSN 01 1603 Metody měření hluku. Při měření vibrací pak je zapotřebí vytvořit měřitelné podmínky, při nichž se v procesu řezání vibrace snímají.

Vypracováním speciálních měřicích aparatur pro zkoušení řetězových pil vy-

tvářejí se v ČSSR podmínky pro činnost v této oblasti na evropské a světové úrovni. Soustava měřicích aparatur se nadále bude zdokonalovat a doplňovat. Nezbytnou součástí bude měřicí aparatura pro měření vibrací a hluku řetězových pil.

Došlo dne 4. 6. 1968

Literatura

1. Statens maskinprovningar Meddelande 1661, Ultuna, Uppsala 7. Provning av motorsågar
2. BELOVZOROV L. N., PERŠIN V. G., 1961, Stend dlja ispytaniya benzopily „Družba“. Lesnaja promyšlennost č. 5
3. KLJANŠČEK V., 1966, Testiranje motornih pila. Sarajevo
4. PRIEST D. T., 1964, The Testing of Chain Saws. The Commonwealth Forestry Review č. 117
5. PETŘÍČEK V. a kol., 1967, Zpráva č. 001 o laboratorních zkouškách řetězů Sandvik - 404 a PRH - 11, Brno
6. PETŘÍČEK V. a kol., 1968, Zpráva č. 002 o výsledku zkoušek jednomužných pil Stihl - 041 AV, Solo 640, Solo Twin, Brno
7. FAO/ECE/LOG/30, Rev. 2 — Protocole d'essais des scies à moteur. Genève, 1962
8. YAMAWAKI S., HIRAMATSU O., 1963, Performances of chain saw. Bulletin of the Government Forest Experimental Station č. 160
9. KLOSS, OSTERLOH, 1963, Versuche an Kettensägen unter besonderer Berücksichtigung ihres Einsatzes auf Rundholzplätzen von Sägewerken. Holzindustrie 16 : 144-145, 176-178

K problematice испытаний моторных цепных пил

При испытании цепных пил надо руководствоваться рекомендацией ФАО/ЭКЕ, подытоженной в публикации *Protocole d'essais des scies à moteur*. Испытания цепных пил, производимые до сих пор в ЧССР, не удовлетворяли одно из основных установлений упомянутой рекомендации, а именно испытания цепных пил в целом на специальном измерительном устройстве, которое позволяет избираемость условий при пилении, при измерении силы, действующей на цепи при пилении и остальных основных величин. Такое устройство, в качестве составной части системы измерительных аппаратур для испытания цепных пил, было разработано и изготовлено на кафедре лесной механизации и автоматизации лесного факультета Сельскохозяйственного института в гор. Брно. Оно является предметом чехословацкого патента.

До сих пор проводимые измерения и изучения доказали пригодность стенда для испытания цепных пил методом тестов.

Дальнейшей составной частью упомянутой системы является измерительная аппаратура для испытания режущей части цепных пил (подводимая мощность в зависимости от напряжения цепи, окружной скорости, вида смазочного масла и т. п.), равно как и измерительные приборы для измерения основных параметров цепей, их износа и т. д.

В стадии разработки находится и аппаратура для измерения вибрации и шума.

В области измерения вибрации и шума пильных цепей, в частности для оценки условий измерения, необходима разработка единой методики. При измерении шума, речь идет прежде всего о соблюдении нового чехословацкого стандарта ЧСН 01 1603 Методы измерения шума. Далее при измерении вибрации необходимо создать подходящие условия для измерения, при которых в процессе пиления делаются снимки вибрации.

Благодаря специальным измерительным аппаратам для испытания цепных пил в ЧССР создаются условия для деятельности в этой области на европейском и мировом уровне. Система измерительных аппаратур и в дальнейшем будет совершенствоваться и дополняться. Необходимой составной частью будет аппаратура для измерения вибрации и шума цепных пил.

A Contribution to Problem of Testing of Power Chain Saws

Tests on chain saws are to be directed by the recommendation of FAO/ECE summarized in the publication *"Protocole d'essais des scies à moteur"*. Hitherto performed tests on chain saws in Czechoslovakia did not respond to one of main conditions of the above-mentioned recommendation, i. e., to testing of chain saws

as a whole on a special measuring apparatus which allows the selection of conditions for sawing, measuring of power effecting on the chain at the sawing and other principal factors. Such equipment as a part of the system of measuring apparatuses for testing chain saws was developed and produced at the Department of the Forest Work Mechanization and Automation of the Forest Faculty of the University of Agriculture in Brno, Moravia. The design is the subject of the Czechoslovak patent.

Up to now performed measuring and studies indicated suitability of the testing equipment for tests on chain saws.

Further part of the above-mentioned system is the measuring apparatus for testing of cutting parts of chain saws (power demand, for the movement in dependence on the tension of chain, peripheral speed, type of lubrication oil etc.) as well as measuring equipment for measuring of principal parameters of chains, their wearing etc.

The apparatus for measurement of vibrations and noise is under development.

On the field of measuring vibrations and noise of chain saws, notably for evaluation of conditions for measuring it is inevitable to prepare uniform methods. When measuring noise this concerns notably the respect of the new Czechoslovak Standard 01 1603 "Methods for Measuring Noise". The measurement of vibrations is to be based on the measurable conditions under which vibrations are to be measured in the cutting process.

The development of special measuring apparatuses for testing chain saws establishes conditions for the activity in this field on a European and world level in Czechoslovakia. The system of measuring apparatuses is to be further improved and completed. The necessary part of the system is to be the measuring apparatuses for measuring vibrations and noise of chain saws.

Zur Problematik der Prüfung von Motorkettensägen

Bei Prüfung von Kettensägen ist es notwendig sich durch die in der Publikation „Protocole d'essais des scies à moteur“ zusammengefaßten Empfehlung der FAO/EHK, zu richten. Die bisher in der ČSSR vorgenommenen Prüfungen von Kettensägen haben eine der grundlegenden Bestimmungen der erwähnten Empfehlung nicht erfüllt und zwar die Prüfung der Kettensäge, als ein Ganzes, auf einer speziellen Meßeinrichtung, welche Auswahlmöglichkeiten der Bedingungen beim Schneiden, sowie das Messen der beim Schneiden am Riemen wirkender Kraft und anderer grundsätzlicher Größen, bietet. Eine solche Einrichtung wurde als Bestandteil eines Systemes für Prüfung von Kettensägen auf dem Lehrstuhl der Forstwirtschaftsmechanisation und Automatisierung an der Landwirtschaftlichen Hochschule in Brünn entwickelt und erzeugt. Diese Einrichtung wurde zum Objekt eines tschechoslowakischen Patentes.

Die bisher durchgeführten Messungen und Studien haben die Eignung einer Prüfungseinrichtung für das Testen von Kettensägen nachgewiesen.

Ein weiterer Bestandteil des erwähnten Systemes ist die Meßapparatur für die Prüfung des Schnittteiles der Kettensägen (Leistungsbedarf für die Bewegung in Abhängigkeit von der Kettenspannung, Umfangsschnelligkeit, Art des Schmieröls usw.), sowie auch Meßinstrumente für das Messen von primären Parametern der Ketten, deren Abnutzung u. ä.

Im Stadium einer unvollendeten Produktion ist eine Apparatur für das Messen von Vibrationen und Lärm.

Für die Messung von Vibrationen und Lärm der Kettensägen, hauptsächlich für die Auswertung der für die Messung unentbehrlicher Bedingungen, wird eine einheitliche Methodik ausgearbeitet. Bei der Lärmmessung wird es sich hauptsächlich um das Respektieren der neuen Tschechoslowakischen Staatsnorm 01 1603 — Methoden der Lärmmessung — handeln. Für Vibrationsmessungen ist es notwendig, meßbare Bedingungen zu schaffen, bei denen während des Schnittprozesses Vibrationen aufgenommen werden können.

Durch das Ausarbeiten von speziellen Meßapparaturen für Prüfungen von Kettensägen, werden in der ČSSR Bedingungen für die Tätigkeit in diesem Abzweig auf europäischem, sowie Weltniveau geschaffen. Das System der Meßapparaturen wird weiters vervollkommen und ergänzt. Ein unerläßlicher Teil wird die Meßapparatur für die Messung von Vibrationen und Lärm von Kettensägen werden.

Problèmes relatifs aux essais des scies mécaniques à chaîne

En mettant à l'essai les scies à chaîne il est nécessaire de respecter les recommandations de la F.A.O./C.O.E. résumées dans une publication intitulée «Protocole d'essais des scies à moteur». Les essais des scies à chaîne ayant lieu jusqu'ici en Tchécoslovaquie ne respectaient pas une des dispositions fondamentales de la recommandation mentionnée, négligeant en effet l'essai complexe de la scie à chaîne en employant un dispositif de mesure spécial qui permet le choix des conditions au cours du sciage, la mesure de la force agissant sur la chaîne au cours du sciage et des autres grandeurs fondamentales. Un tel dispositif a été développé et fabriqué, en tant que partie intégrante du système d'appareils de mesure destinés à examiner les scies à moteur, à la chaîne d'automatisation et de mécanisation de la Faculté forestière à la Haute école d'agriculture à Brno. Il est devenu l'objet d'un brevet tchécoslovaque.

Les mesures et études jusqu'ici effectuées ont prouvé l'opportunité du dispositif d'essai pour le testage des scies à chaîne.

Le système mentionné comprend également un dispositif de mesure destiné à éprouver la partie coupante des scies à chaîne (puissance absorbée par le mouvement, en fonction de la tension de la chaîne, de la vitesse périphérique, de la sorte d'huile lubrifiante et ainsi de suite), aussi bien que les appareils de mesure pouvant déterminer les paramètres fondamentaux des chaînes, leur usure, etc.

L'appareillage destiné à la mesure des vibrations et du bruit se trouve au stade de développement.

Quant à la mesure des vibrations et du bruit il est nécessaire, notamment pour l'évaluation des conditions de mesurage, de mettre au point une méthode unique. Pour ce qui est de la mesure du bruit, il faudra en premier lieu observer les dispositions de la nouvelle norme tchécoslovaque ČSN 01 1603: Méthodes de mesure du bruit. Pour le mesurage des vibrations il est nécessaire de créer des conditions de mesure permettant l'enregistrement convenable des vibrations pendant le processus de sciage.

La construction des appareillages spéciaux de mesure, destinés aux essais des scies à chaîne, crée en Tchécoslovaquie des conditions pour l'activité dans cette sphère s'approchant du niveau européen et mondial. Le système d'appareillages de mesure continuera à se perfectionner et se compléter. C'est l'appareillage destiné à la mesure des vibrations et du bruit des scies à chaîne qui constituera sa partie composante indispensable.

Adresa autora:

Doc. Ing. Vsevolod Petříček, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

LESNICKÉ ŠKOLSTVÍ V KANADĚ

V kanadském lesnickém školství, vědě, výzkumu a praxi pracují absolventi lesnických škol Kanady, Spojených států amerických i Evropy, též i z lesnických škol v Československu.

Vztah k přírodě, k lesům, je vštepován již studentům všeobecně vzdělávacích škol. Zajímavý je příklad z Toronta, kde v parku Metro je škola „Toronto Island Natural Science School“, která má ředitele, zástupce ředitele, dva třídní učitele, dva externí učitele a šest pomocných učitelů z řad universitních studentů. V této škole se každý týden během školního roku střídají dvě třídy šestého ročníku všech všeobecně vzdělávacích škol Toronta. Pod odborným vedením učitelů se zde žáci seznamují s dřevinami, pracují v lesní školce, kde vykonávají některé práce od přípravy kompostů, přípravy půdy, přes síji, pletí, kypření, mulčování, vyzvedávání, třídění, výsadbu a ošetřování sazenic. Získávají základní poznatky o stanovištních nárocích dřevin, sledují květenství a růst bylin i stromů.

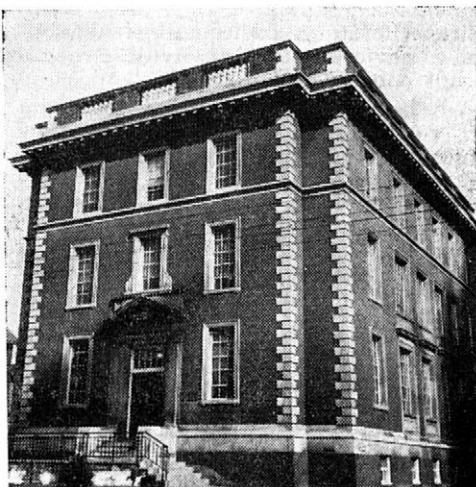
Do této školy občas zavítají lesníci nebo naopak žáci odjíždějí do lesů, kde pod vedením lesníků získávají další poznatky. Pomáhají při zakládání plantáží s vánočními stromky, při zakládání větrolem a ochranných lesních pásů, učí se na které půdy vysazovat smrk černý, jaké nároky na půdu má banksovka, topol, vejmutovka aj. Učí se ochraňovat javor, kanadskou národní dřevinu. Prohlubuje se tak všeobecné poznávání, utužuje se vztah k přírodě i národní citění, spojuje se teoretická výchova s manuální prací a budoucím lesníkem to přináší základní orientaci před vstupem na lesnickou školu.

Kanadské lesnické školství (lesnickou výchovu) lze rozdělit do čtyř základních skupin. První skupina obsahuje vysokoškolské vzdělání (Professional Educat-

ion), druhá předvysokoškolské vzdělání (Pre-Professional Education), třetí lesnicko-technické vzdělání (Technical Education) a konečně čtvrtá skupina zahrnuje krátkodobé speciální kursy (Vocational Education).

VYSOKOŠKOLSKÉ VZDĚLÁNÍ

Lesnické školství v Kanadě vzniklo založením lesnické fakulty v Torontě (Faculty of Forestry, University of Toronto, Ontario) v roce 1907 (obr. 1). Následovalo založení lesnické fakulty ve Frederictonu (Faculty of Forestry, University of New Brunswick) v roce 1908 (obr. 2), potom založení lesnické fakulty Laval (Faculté de Foresterie et de Géodésie, Université Laval, Quebec) v roce



1. Budova lesnické fakulty v Torontě, provincie Ontario



2. Budova lesnické fakulty ve Frederictonu, provincie New Brunswick

1910 a konečně v roce 1920 vznikla čtvrtá lesnická fakulta ve Vancouveru (Faculty of Forestry, University of British Columbia, obr. 3).

Studijní plány nejsou jednotné a obsahují méně praktické výuky než je tomu např. na lesnických fakultách v Československu. Na lesnických fakultách Toronto, Laval a Vancouver je studium čtyřleté, na lesnické fakultě ve Frederictonu pětileté. V prvním ročníku poslední zmíněné fakulty se studentům přednáší obecná biologie, obecná chemie, základy matematiky, základy fyziky, přehled anglické literatury, francouzština, angličtina a navíc studenti absolvují čtrnáctidenní pobyt v lesním táboře.

Na lesnické fakultě Toronto jsou první tři roky studia společné pro všechny studenty, čtvrtý ročník je specializovaný. Ve Frederictonu jsou první dva roky společné, poslední tři specializované (hospodářská úprava, pěstování, entomologie, technologie dřeva, průmyslová sekce a administrativní sekce). Na Universitě Laval získávají studenti lesnické fakulty obecnější znalosti společně se studenty jiných fakult v prvním ročníku, druhý až čtvrtý ročník je společný pro všechny studenty lesnické fakulty.

Lesnická fakulta ve Frederictonu má školní lesy o celkové ploše 2868 ha, lesnická fakulta Laval 7409 ha, lesnická fakulta Toronto 8080 ha a lesnická fakulta Vancouver obhospodaruje lesy o celkové rozloze 4850 ha. Školní lesy slouží pro praktickou výuku i výzkum. Většinou

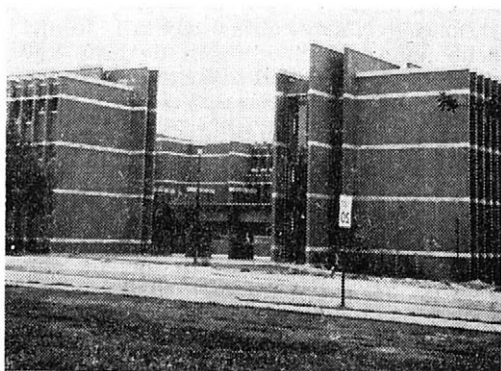
tvoří ucelený komplex, jen školní lesy lesnické fakulty Laval jsou na třech od sebe vzdálených místech v rozpětí 25 až 68 km od fakulty. Délka praxe ve školních lesích není jednotná a např. na lesnické fakultě Toronto činí 12 týdnů za celou dobu studia.

Pokud jsem měl možnost nahlédnout do studijních plánů fakult a posoudit celou výuku v době mého pobytu na těchto školách, věnuje se zde více pozornosti ochraně lesů, fotogrammetrii, ekonomice, ekologii, technologii dřeva, matematice a zejména statistice, kde je rozdíl proti našim fakultám nejvýraznější. Uplatnění samočinných počítačů, programování a přímá praxe graduovaných studentů na počítačích je běžnou záležitostí. Pro doplnění je možno uvést, že jen např. malá universita ve Frederictonu vlastní ústředí se 3 samočinnými počítači. Naopak méně pozornosti se věnuje pěstování lesů v porovnání s výukou na lesnických fakultách v Československu.

Do konce roku 1965 vyšlo z lesnických fakult v Kanadě 3310 absolventů, z toho 923 na lesnické fakultě Toronto, 963 ve Frederictonu, 618 v Laval a 833 ve Vancouveru. V posledních letech vychází ze 4 lesnických fakult průměrně 120 absolventů ročně.

Absolventům lesnických fakult se uděluje hodnost bakaláře věd (Bachelor of the Science of Forestry), což se označuje zkratkou B. Sc. F. nebo B. S. F. V korespondenci a běžném styku absolventi lesnických fakult používají vedle svého jména označení Forester.

Na lesnické fakultě Toronto je možno získat titul Dip. R. M. (Diploma in Resource Management), což prakticky zna-



3. Část budov Vysoké školy zemědělské ve Vancouveru, jejíž součástí je lesnická fakulta (na snímku vlevo). Provincie British Columbia

mená jednoroční post-bakalářské studium jehož účelem je skloubit lesnicko-biologické předměty se zvláštním zřetelem k hospodářské úpravě lesů.

Výborně prospívající bakaláři věd mohou studovat dále pro získání hodnosti M. Sc. F. (Master of Science in Forestry), kteréžto označení získávají studující na lesnických fakultách ve Frederictonu a v Torontě. Podobně na lesnické fakultě ve Vancouveru získávají studující buď hodnost M. F. (Master of Forestry), což se uděluje za studium ekonomiky, dendrometrie, hospodářské úpravy lesů, pěstování lesů, fotogrammetrie a myslivosti, nebo získávají hodnost M. Sc. (Master of Science) za studium v oboru ekologie, genetiky, lesnické hydrologie, entomologie, fyziologie, patologie, anatomie dřeva, chemie a fyziky dřeva a biologie zvířete, nebo konečně lze získat hodnost M. A. Sc. (Master of Applied Science in Forest Engineering), což převážně znamená specializaci v oboru laboratorních prací nebo rešeršní pracovníky. Délka „master“ studia trvá asi 2 roky a nositelé těchto hodností se většinou uplatňují ve výzkumu.

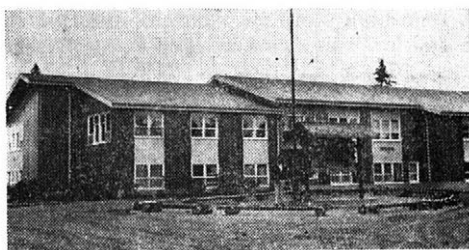
Zvlášť vynikající jedinci s předpoklady pro samostatnou vědeckovýzkumnou práci mají možnost studovat na lesnických fakultách za účelem získání hodnosti Doctor of Philosophy (Ph. D.). Délka tohoto studia činí asi tři roky.

PŘED — VYSOKOŠKOLSKÉ VZDĚLÁNÍ

Účelem tohoto vzdělání je připravit studenty pro studium na vysoké škole tím, že studenti absolvují první ročník studia na některé menší univerzitě. První ročník má stejný obsah studia jako studium na určité lesnické fakultě. Po absolvování tohoto ročníku mohou studenti přejít do druhého ročníku lesnické fakulty.

Před-vysokoškolské lesnické kursy (první ročníky lesnické fakulty) vznikly v Lakehead College of Arts, Science and Technology, ve městě Port Arthur, Ontario, v roce 1948. V roce 1956 byl založen obdobný kurs na Memorial University of Newfoundland ve městě St. John's a konečně v roce 1963 stejný kurs na St. Francis Xavier University ve městě Antigonish, Nova Scotia.

Do konce školního roku 1965 absolvovalo předvysokoškolské kursy 9 studentů. Z toho je zřejmý malý význam. Předpokládá se jejich větší rozvoj a jsou i náznaky, že tyto university mohou v budoucnu poskytovat samostatně úplné vysokoškolské lesnické vzdělání.



4. Budova lesnicko-technické školy Hinton, provincie Alberta. Snímky Skoupý

LESNICKO — TECHNICKÉ VZDĚLÁNÍ

Účelem lesnicko-technického vzdělání je připravit lesníky pro technickou a administrativní asistenci profesionálním (vysokoškolsky vzdělaným) lesníkům v lesnickém provozu, dřevařském průmyslu a výzkumu.

Na úseku lesnicko-technického vzdělání v Kanadě je mnoho rozdílností a nepochybnosti. Lesnicko-technické školy mají rozdílné názvy, různou náplň a délku studia a jejich absolventi mají i různé (místní) označení. Čtenář originální kanadské lesnické literatury může číst tyto názvy škol: Ranger School, Technician School, Technical School, School of Forest Technology, Forestry Training School aj. Podobně absolventi lesnicko-technických škol mívají označení: Forest Ranger, Forest Assistant, Forestry Assistant, Camp Foreman, Walking Boss aj. Všeobecně se na úseku lesnického provozu prosazuje název Forest Ranger a na úseku dřevařského průmyslu a výzkumu Forest Technician.

Nejstarší lesnicko-technickou školou v Kanadě je Forest Ranger School Duchesnay v provincii Quebec, která vznikla v roce 1925. Je to druhá nejstarší lesnicko-technická škola v Severní Americe (první vznikla o 13 let dříve ve Wanakena, stát New-York, U.S.A.). V roce 1943 vznikla Ontario Forest Ranger School v Dorsetu, v roce 1946 B. C. Forest Service Training School v New Westminster a Maritime Forest Ranger School ve Frederictonu. V roce 1948 začal lesnicko-technický kurs při Lakehead University v Port Arthur, v roce 1951 vznikla Forestry Training School v Hinton (obr. 4), v roce 1963 začal lesnicko-technický kurs v Central Saskatchewan Technical Institute v Saskatoonu, v roce 1964 v British Columbia Institute of Technology v Burnaby. V poslední době začaly lesnicko-technické kursy v Northern Alberta In-

I. Požadavky k přijímacím zkouškám na některé lesnicko-technické školy v Kanadě a délka studia

Lesnicko-technická škola	Požadavky před vstupem na školu			Studijní doba
	min. vzdělání	min. věk	praxe	
Duchesnay	stupeň 10	18	přednost	1 rok
Dorset	stupeň 11	18	přednost	1 rok
New Westminster	praxe + zk. I. st.	21	1 rok	3 měs.
	praxe + zk. II. st.	25	3 roky	6 měs.
Fredericton	stupeň 11	20	1 rok	1 rok
Port Arthur	stupeň 12	—	přednost	2 roky
Hinton	stupeň 10 (přednost st. 12)	18	přednost	2 roky
Saskatoon	stupeň 12	18	přednost	2 roky
Burnaby	stupeň 12	16	přednost	2 roky

stitute of Technology v Edmonton a konečně v College of Trades and Technology v St. John's, Newfoundland.

Různé požadavky k přijímacím zkouškám kandidátů, jakož i různá délka studia na některých lesnicko-technických školách je v tabulce I. Z této tabulky je zřejmé, že základními požadavky přijetí ke studiu je minimální věk v rozpětí od 16 do 25 let a předběžné vzdělání od stupně 10 do stupně 12. Nižší věk a vyšší vzdělání jsou charakteristické pro přijetí na dvouleté školy.

II. Zaměstnání absolventů lesnicko-technických škol v Kanadě od roku 1952 do roku 1965 v %

Kategorie	Rok		
	1952	1960	1965
Dřevořáský průmysl	59	42	37
Lesy + výzkum	35	49	55
Jiné	6	9	8
Celkem	100	100	100

Hlavními předměty na lesnicko-technických školách je zeměměřičství, dendrometrie, ochrana lesů, fotogrammetrie a stavby. Pěstování lesů, hospodářské úpravy lesů, těžba a myslivost se věnuje méně pozornosti. Studenti ovšem dostávají potřebné základy z dendrologie, botaniky, pedologie, meteorologie, lesního zákonodárství, první pomoci aj. Značná pozornost se věnuje matematice, statistice, evidenci, vedení obchodní korespondence, sepisování zpráv aj. Náplň studia jednotlivých škol se mnohdy liší podle místních požadavků a uplatnění.

Do konce roku 1965 absolvovalo lesnicko-technické školy v Kanadě 4777 posluchačů. V posledních letech vychází z těchto škol každý rok asi 400 absolventů.

Lesnicko-technické školy vlastní nebo obhospodařují pro potřeby výuky a výzkumu školní lesy v rozmezí od 258 ha do 8080 ha.

Zaměstnání absolventů lesnicko-technických škol od roku 1952 do roku 1965 je uvedeno v tabulce II. Z této tabulky je zřejmé, že se mnohem rychleji zvyšuje procento lesních techniků v provozu a výzkumu než v oblasti dřevařského průmyslu. Naznačuje to nejen vyšší intenzita práce a celkové zvýšení objemu lesní těžby, ale i zvyšování intenzity v oblasti

pěstování lesů (zejména v oblasti obnovy a zakládání lesů).

Počet absolventů lesnicko-technických škol se zvyšuje rychleji než počet vysokoškolačů. V roce 1960 byl poměr asi 1 : 1. V roce 1964 počet absolventů lesnických fakult dosáhl počtu 3191 a počet absolventů technických škol 4382. Tím se poměr zvýšil ve prospěch techniků asi 3 : 2 (1,4 : 1,0). Koncem roku 1965 se podíl dále zvýšil asi na poměr 7 : 2 (3,3 : 1,0).

KRÁTKODOBÉ KURSY

Účelem krátkodobých kursů je zvýšení vzdělání nebo kvalifikace v oboru teoretických nebo manuálních prací na nejrozličnějších úsecích lesního hospodářství a dřevařského průmyslu. Jde např. o kurzy z oboru mechanizace těžebních prací, manipulace dřeva na skladech, třídění dřeva na pilách, vedení administrativy, obchodních účtů, ochrany proti lesním požárům, lesního zákonodárství aj. Kurzy se poskytují nejen zapracovaným odborníkům, ale i pracovníkům s menšími zkušenostmi a školením v určitém oboru.

Kurzy pořádají lesnické fakulty, lesnicko-technické školy, jakož i jiné provinci-

ální i soukromé lesnické i nelesnické školy.

Jedinou známou školou, která má v náplni jen kurzy pro nejrůznější obory, je The Grouard Vocational School v severní Albertě. Tato škola pořádá lesnické kurzy, kde značnou část účastníků tvoří Indiáni, kteří zde získávají základní znalosti ke vstupu do různých povolání na úseku lesního hospodářství. Krátkodobé kurzy tvoří poslední stupeň lesnického vzdělání v Kanadě a v současné době jsou předmětem zájmu a rychle se rozvíjejí.

V závěru je možno shrnout, že lesnické školství v Kanadě je třístupňové (skupinu předvysokoškolského vzdělání lze řadit ke skupině vysokoškolského vzdělání). Nejprve vznikly lesnické fakulty (1907—1920), později od roku 1925 vznikaly lesnicko-technické školy a konečně i poslední stupeň lesnické kurzy. V posledních letech byl učiněn rychlý pokrok zejména na úseku lesnicko-technických škol a kursů. Lze předpokládat ještě rychlejší rozvoj lesnického školství v příštím desetiletí, neboť zvyšující se intenzita v lesnictví a rychle se rozšiřující vědecko-výzkumná báze federálních, provinciálních i soukromých ústavů vyžaduje další odborníky.

Literatura :

1. Canada a Forest Nation. Dept. of Forestry Publication, No. 1002, Ottawa 1964. — 2. Career Opportunities for Professional and Technical Personnel in the Forestry Branch. The Department of Forestry and Rural Development, Ottawa 1967. — 3. Forestry Education in Canada. Canadian Institute of Forestry, 1960. — 4. Northern Alberta Institute of Technology, — Forest Technology School. — Dept. of Lands and Forests, 1968. — 5. Progress Report 1956—1960 by the Department of Forestry of Canada. Economic Division, Ottawa 1962. — 6. Occupation Description. Forest Technician. Maritimes Forest Ranger School, 1965. — 7. Prospectus of the Maritime Forest Ranger School, Fredericton, 1968. — 8. The Forest Ranger. Alberta Forest Service, 1964. — 9. The Maritime Forest Ranger School and its Place in Canadian Forestry Education. H. W. Blenis, 1965. — 10. Training School Programme. British Columbia Forest Service Training School. Dept. of Lands, Forest, and Water Resources, 1965. — 11. University of Toronto Calendar. Faculty of Forestry, 1968. — 12. Université Laval. Faculté de Foresterie et de Géodésie, 1967—68. — 13. University of British Columbia, Faculty of Forestry, Vancouver, 1968. — 14. University of New Brunswick Calendar. Fredericton, 1967.

*Ing. Jiří Skoupý, CSc., Federální výzkumný ústav lesnický,
University of New Brunswick, Fredericton, Kanada*

SIGMONDŮV VÝZNAM V NAŠEM LESNICTVÍ

Prof. Dr. techn. Ing. Josef S i g m o n d, od jehož narození uplynulo 18. dubna 1968 100 let, jistě zasluhuje, abychom si aspoň v hrubých rysech uvědomili, co pro naše lesní hospodářství vykonal.

Byl svéráznou lesnickou osobností, velkým vzorem pro své žáky i ostatní les-

níky. Jeho význam je třeba hodnotit nejen z hlediska čistě lesnického, ale i vědeckého a pedagogického.

Popularizoval a prohloubil význam lesníka jako pěstitele lesa, o němž se v době monokultur a holosečí po této stránce neuvažovalo. Pozvedl význam

funkce lesního hospodáře jako směrodatného pěstebního tvůrce hodnot lesa a prokázal, že se v této funkci může úspěšně a šťastně využít i lesník s nejvyšším vzděláním a nejvyššími akademickými hodnotami. Prakticky prokázal, že činnost lesního hospodáře je ta nejzákladnější lesnická funkce, a proto má být obsazena nejlepšími odborníky (v dnešním pojetí jde o funkci vedoucího poleší).

Prof. Sigmund též prokázal, jak je důležité, aby lesní hospodář byl ve své činnosti opravdu samostatný a že je v zájmu lesa zakotvit po nabytí vhodné přípravě celou služební dobu pokud možno na jednom lesním objektu. Přesvědčil že i nejvzdělanější lesník se může existenčně, lidsky a odborně využít i na malém lesním objektu, ba naopak, že pro cílevědomé rozvíjení pracovní intenzity je to žádoucí.

Jako jeden z prvních lesníků posoudil vztah lesa k vodnímu hospodářství, kterážto koncepce je teprve po 80 letech uváděna v život spojením ministerstva lesního a vodního hospodářství v jeden resort. Přesto jsme jedni z prvních v této koncepci v Evropě a má svědět a jeden z nejvýznamnějších lesníků v NSR, Dr. K. Dannecker, považuje toto řešení za nejlepší, což vyjádřil v říjnu 1967. Sigmundova disertační práce, ve které se těmito vztahy lesa ke koloběhu vody zabýval, si všimá prof. Sigmund nejmenějšího obhospodařování i neměřitelných množství vody, zabývá se detailně hospodařením s vodou až do podrobností.

Zjištěné skutečnosti, kterých nabyl nejen studiem, ale zejména pak vlastním pozorováním („Z přírody se musíme učit“) při návštěvě domácích a cizích objektů, dovedl rychle a menásilně zavádět do praxe. Byla to snaha po postupném odstranění holé seče a jejích průvodních, lesu velmi škodlivých vedlejších užitků z lesa. Konečným výsledkem byl les smíšený, nestejnověký.

Prof. Sigmund byl prvním průkopníkem zásady, že těžbu dřeva a s ní i pěstební projekty má vyznačovat lesní hospodář sám („který hospodář si svou těžbu nevychází sám, ten nemůže říci, že les spravuje“).

Prokazoval, že lesník zavádějící nejinenzivnější hospodářský způsob může tak činit i jako vzorný myslivec a milovník zvěře a že škody zvěři při normálních stavech lze prakticky zanedbat, ba naopak, považoval tuto přirozenou složku v lesní přírodě za zcela prospěšnou („zlaté zuby zvěře“).

Zasloužil se významně o zavedení pravidelných období lesních prací, jakožto

nezbytné podmínky pořádku a za nejvhodnější považoval pětiletý cyklus.

V období 28 let (1898—1926), kdy hospodařil v plzeňských lesích, vytvořil za málo příznivých přírodních i hospodářských podmínek les zdravý, oživený, krásný, vyhledávaný jak odborníky, tak i přáteli přírody.

Právem lze říci, že prof. Sigmund je čelným spoluzakladatelem ozdravné a produkční reformy našich lesů.

Po vědecké stránce ukázal našemu lesnickému dorostu, že provozní lesník — pěstitel lesa — má mít nejvyšší vzdělání teoretické, včetně výzkumu, které je třeba prohloubit ještě disertační prací a místním zhlédnutím lesních objektů domácích i zahraničních. Byl prvním z českých lesníků, který tehdy (1910) získal nejvyšší vědeckou doktorskou hodnost. Měl vědecký názor na řešení praktických otázek, které se teprve dnes všeobecně v praxi zavádějí. Celý objekt, na němž hospodařil, považoval za rozsáhlou laborator stálého průzkumu lesa. Současně však dovedl malézat a z vědeckého poznávání lesa odvozovat cesty jednoduchého řešení praktických lesnických otázek.

Prof. Sigmund jako vědec a praktik přinášel do odborných debat živého i tištěného slova vysokou úroveň. Jeho exaktní myšlení, vypěstované přísnou logikou a sebekritikou, stejně jako jednoduchostí zdravého selského rozumu, nesnášelo bezpodstatné povídání. Proto také neschvaloval, když mladý nezkušený lesník uplatňoval své názory v lesnickém tisku, za to vítal příspěvky s uveřejněním nabytých zkušeností. Ve výzkumu byl stejně kritický k časovým módním problémům i vědě pro vědu. Mladí výzkumníci si ho vážili a rádi mu předkládali své práce, neboť jim dovedl otcovsky a odborně dobře poradit, správně je usměrnit. Separáty dostával i od absolventů university, díky věhlasu významného lesního biologa.

Pro vhodné uplatnění svých teoretických i praktických vědomostí, jich popularizaci a převedení do praxe, stává se prakticky budovatelem naší moderní nauky o pěstění lesů (A. Mežera).

Uplatnil se i po stránce pedagogické. Dovedl své vědomosti náležitě ve prospěch lesa propagovat a vzbudit zájem, ať už jako praktik v provozu, nebo jako vysokoškolský učitel, protože jeho poznatky vycházely z hlubokého přesvědčení podepřeného praktickými zážitky a byly vyjádřeny osobitným přednesem a temperamentem jemu vlastním. Silně ovlivňoval i obohacoval názory lesníků

k dobru lesa. Prokázal veľký význam porad prímo v lese, lesníckych odborných exkurzií, kde možno výchovne pôsobiť na širokou obec lesníckou živým slovom a názorným príkladom.

Dovedl vždy spojiť otázky rozumové s motívy citovými, probouzel o lesníctví, pěstění lesů, hlavně pak o les samotný

zájem, ba co bylo nejvýznamnější i lásku k lesu.

Prof. Sigmund byl osobností, která výrazně ovlivnila svou dobu. Žije hlavně v paměti těch, kteří uskutečňují jeho odkaz — reálný tvar lesa zdravého, oživeného, krásného. Jeho život byl příkladem činnosti znamenitého lesníka.

František Kratochvíl, Dobrušov

ZVYŠOVANIE PRÍRASTKU LESOV

Pod týmto názvom vyšla začiatkom roku 1968 publikácia vydavateľstva SAV. Ide o prácu, ktorá na 402 stranách prináša časť upravených príspevkov prednesených na vedeckej konferencii Výskumného ústavu lesného hospodárstva vo Zvolene, zaoberajúcej sa problematikou označenou názvom publikácie. V publikácii sú ďalej aj iné, najmä zahraničné práce. Ide o pôvodné štúdie vedeckého rázu. Ich hodnotu zvyšujú početné fotografie, grafy, tabuľky a mapky. O poslaní publikácie a jej vzniku sa hovorí v krátkom úvode, napísanom jej vedeckým redaktorom D. Zacharom.

Vo všeobecnom príspevku Možnosti zvyšovania výnosov lesa sa E. Wagenknecht zapodieva najdôležitejšími opatreniami v oblasti pestovania lesov, ktoré v NDR považujú za vhodné v záujme zvýšenia prírastku.

Výskumom hlavných znakov produktivity našich lesových porastov sa zaoberal vo svojom príspevku Produktivnost našich lesových drevín a porastov J. Halaj. V práci sú uvedené cenné poznatky o produkčnej schopnosti hlavných drevín v našich podmienkach.

Výsledky a hodnotenie jednorázovej akcie uznávania lesových porastov, stromových skupín a jednotlivých stromov podáva B. Piskun v príspevku Uznání porasty pre zber lesových semien na Slovensku, hodnotenie z hľadiska kvality.

O vplyve niektorých stimulátorov na rast koreňov a tým na zvyšovanie zakorenenia sadencov niektorých našich hlavných drevín pojednáva príspevok A. Laffersa a J. Plevu Možnosti využitia niektorých rastových látok v lesníckej praxi.

Otázke prebierok v bučinách venuje pozornosť L. Štefančík v príspevku Výskum prebierok v rovnorodých bukových porastoch.

Zaujímavé počtárske osvetlenie priebehu prírastku pri clonnom rube prináša príspevok N. P. Anučina Zvýšenie produktivity lesa clonnými rubmi.

Prevody cerových výmladkových lesov, ako prostriedok zvyšovania prírastku, sú predmetom príspevku Š. Zácheja Zvyšovanie prírastku prevodmi cerových výmladkových lesov.

Pohľad na možnosti zvyšovania produkcie lesov v podmienkach Bulharska poskytuje príspevok S. Nedjalkova Možnosti zvyšovania produktivity lesov v Bulharskej ľudovej republike.

V. Peřina a Z. Kadlus vo svojom príspevku Možnosti zvýšenia prírastavosti lesových porastů prirodzenou obnovou sa zamýšľajú nad možnosťami zvyšovania prírastku v procese prirodzenej obnovy. Autori kladú dôraz na rešpektovanie zásady, že prirodzená obnova je žiaduca len v geneticky vhodných porastoch, kde je nutné pri posudzovaní stromov vychádzať z ich hospodársky dôležitých vlastností.

Otázka zvyšovania produkcie buka a jedle v závislosti na pestovných typoch porastov sa pojednáva v príspevku H. Bezačinského Možnosti zvyšovania produkcie buka a jedle v lesoch Slovenska.

V príspevku Vztah mezi šlechtěním lesových dřevin a zvyšováním přírůstu dřevní hmoty J. Kantor vyzdvihuje dva spôsoby šľachtenia: hybridizáciu a mutáciu. Oba môžu sa využiť k účelom zvyšovania prírastku.

M. Holubčík v príspevku Otázky premenlivosti a proveniencie smreka obyčajného z hľadiska produkcie, poukazuje na význam proveniencie smreka pre rast, odolnosť a zvyšovanie produkcie dreva.

Podobne význam proveniencie u smrekovca a borovice sosny zdôrazňuje T. Šťastný v príspevku Hmotová produkcia borovice sosny a smrekovca v závislosti od pôvodu semena.

Problematickou závislosti prírastku na dedičnosti sa zaoberá aj článok E. Václava Možnosti zvýšení přírůstků u břízy a olše šlechtitelskými metodami.

Vo svojom druhom príspevku Využitie cudzokrajných drevín z hľadiska zvýšenia produkcie upozorňuje M. Holubčík na veľký význam introdukcie niektorých drevín z hľadiska zvyšovania produkcie hmoty a kvality.

V príspevku Plantážny spôsob pestovania topoľov referuje J. Krébes o veľkých možnostiach zvyšovania produkcie topoľového dreva, najmä hrubých sortimentov, naznačeným spôsobom.

O škodách, ktoré nepriaznivo ovplyvňujú prírastok, sa pojednáva v príspevku F. J. Turčeka a kol. Znižovanie prí-

rastkov lesných drevín škodcami, chorobami a abiotickými činiteľmi.

Do série príspevkov vyslovene lesníckeho rázu, ktoré tvoria knihu, vhodne zapadá pojednanie I. Janotu Vývoj požiadaviek na kvalitu dreva. Autor príspevku pojednáva o výhliadkach spotreby dreva a ich odraze na pestovanie lesa.

Ekonomické zameranie má aj príspevok F. Papánka Riešenie súčasných disproporcií medzi prírastom a spotrebou dreva v Československu. Okrem iného poukazuje na disproporciu vo využití ihličnatého a listnatého dreva.

Ako posledný je príspevok R. Soly-mosa Zvyšovanie drevnej produkcie v Maďarsku. Autor tu poskytuje prehľad lesopestebných opatrení smerujúcich k zvyšovaniu produkcie dreva v Maďarsku.

Ako z uvedeného prehľadu vidieť, kniha sa dotýka najzávažnejších faktorov a momentov, ktoré môžu účinne ovplyvniť zvyšovanie prírastku v lese. Príspevky majú vedeckú úroveň, dotýkajú sa však problematiky, ktorá zaujíma aj lesnícku prax.

Ing. Lukáč B a k s a, CSc., Výskumný ústav lesného hospodárstva, Zvolen

130 LET OD OBJEVENÍ BOROVICE *PINUS PEUCE* V POROŘÍ PERISTER V MAKEDONII (1839—1969)

Při výzkumné cestě do jihovýchodní Evropy a Malé Asie v roce 1839 objevil německý botanik A. Grisebach v pohoří Perister u Bitoly v Makedonii pěti-jehličný druh borovice *Pinus peuce*, borovice Molika (srbo-chorvatsky, makedonsky), domácí strom balkánského poloostrova.

Již delší dobu se zajímají o borovici *Pinus peuce* lesníci a botanikové mnohých evropských zemí. V posledních desetiletích také Jugoslávie, Bulharsko a Albánie, kde je tato borovice původní.

Výzkumné práce zabývající se *Pinus peuce* byly též konány v pohoří Perister a existují i další obsáhlé výzkumné vý-

sledky jak z přirozeného areálu této krásné borovice, tak i mimo něj.

U příležitosti 130. výročí objevení borovice *Pinus peuce* bude na „locus classicus“ v dnešním Národním parku Perister konáno symposium, jež by mělo přispět na základě mezinárodní spolupráce k rozšíření znalostí o této zajímavé lesní dřevině.

Uspořádání tohoto vědeckého setkání je stanoveno na 2. až 6. září 1969 s exkurzí do krásné turistické oblasti jezera Prespa a Ohridského.

Blíže informace pro účastníky podá Zemjodelsko-šumarski fakultet (prof. Dr. Pejovski), Skopje, Jugoslávie.

Prof. Dr. B. Pejovski, Jugoslávie

KABINET DĚJIN LESNICTVÍ A MYSLIVOSTI

Na lesnické fakultě Vysoké školy zemědělské v Brně byl zřízen kabinet dějin lesnictví a myslivosti. K jeho hlavním úkolům patří dokumentace materiálů týkajících se lesnických a mysliveckých dějin, zhodnocení vývoje československého lesnictví od roku 1918 z hlediska odborného i historického, zpracování současné faktografie, činnost pedagogická a kulturní.

K zachycení a zhodnocení této rozsáhlé problematiky je zapotřebí mnoho dokladového materiálu. Obracíme se proto na

lesníky i myslivce, aby nás upozornili na dokumenty, které pomohou toto období objasnit, popř. aby přispěli sami svými zkušenostmi a poznatky.

Kromě uvedených problémů zabýváme se i dějinami brněnské lesnické fakulty a připravujeme vydání seznamu absolventů fakulty od roku 1921. Seznam zašleme za úhradu všem našim absolventům, kteří sdělí adresy. Vydání seznamu pokládáme za první krok k upevnění styku a prohloubení spolupráce fakulty s jejími bývalými žáky.

Ing. Milan Lašák, lesnická fakulta VŠZ, Brno

Podepsáno k tisku 4. 6. 1969.



OBSAH

Vyskot M.: Determinace zápoje ve smrkovém porostu	375
Kadlus Z.: Struktura a vývoj zmlazení smrku, jedle a buku v Orlických horách	381
Míchal I.: Vliv různé dřevinné skladby na stav půdy a dřevní produkci v lesních typech jedlových bučin	403
Sobotka A.: Vliv chronického působení záření gama na tvorbu krátkých kořenů borovice lesní	429
Pasák V.: Vliv probírek na mikroklima dubových porostů	437
Petříček V.: K problematice zkoušení motorových řetězových pil	453
Aktuality	
Skoupý J.: Lesnické školství v Kanadě	465
Kratochvíl F.: Sigmondův význam v našem lesnictví	469
Baksa L.: Zvyšovanie prírastku lesov	471
Pejoski B.: 130 let od objevení borovice <i>Pinus peuce</i> v pohorí Perister v Makedonii (1839—1969)	473
Lasák M.: Kabinet dějin lesnictví a myslivosti	473

СОДЕРЖАНИЕ

Вискот М.: Определение сомкнутости крон в еловом насаждении (380). — Кадлус З.: Структура и развитие естественного возобновления ели, пихты и бука в Орlických горах (400). — Михал И.: Влияние разного состава на состояние почвы и на производство древесины в пихтово-буковых лесных типах (423). — Сobotka A.: Влияние хронического действия гамма-лучей на образование коротких корней сосны обыкновенной (436). — Пасак В.: Влияние прореживаний на микроклимат дубовых насаждений (450). — Петричек В.: К проблематике испытаний моторных цепных пил (461). — Новости: Скоупы Я.: Лесные школы в Канаде (465). — Крадохвил Ф.: Значение Сигмонда в нашем лесном хозяйстве (469). — Бакса Л.: Повышение прироста лесов (471). — Пейоски Б.: 130 лет от обнаружения сосны *Pinus peuce* в горных массивах Перистер в Македонии (1839—1969) (473). — Ласак М.: Кабинет истории лесного и охотничьего хозяйства (474).

CONTENT

Vyskot M.: Determination of the Crown Canopy in a Spruce Stand (380). — Kadlus Z.: Structure and Development of Natural Regeneration of Norway Spruce, Silver Fir and Beech in the Orlické hory Mts. (400). — Míchal I.: Effect of Various Tree Species Composition on Soil Condition and Timber Production in Forest Types of Silver Fir-Beech Forest Stands (424). — Sobotka A.: Influence of Chronic Effects of Gamma Radiation on the Formation of Short Roots of Scots Pine (436). — Pasák V.: Effect of Thinnings on Microclimate of Oak Forest Stands (450). — Petříček V.: A Contribution to Problem of Testing of Power Chain Saws (461). — Topical News: Skoupý J.: Forestry School System in Canada (465). — Kratochvíl F.: Sigmond's Significance in Czechoslovak Forestry (469). — Baksa L.: Forest Increment Increase (471). — Pejoski B.: 130 Years from the Discovery of the *Pinus peuce* Pine in the Perister Mountain Range, Makedonia (1839—1969) (473). — Lasák M.: Cabinet of Forestry and Game-Keeping History (474)

INHALT

Vyskot M.: Determination des Kronenschlusses im Fichtenbestand (Res. En/380). — Kadlus Z.: Die Struktur und Entwicklung der natürlicher Verjüngung der Fichte, Tanne und Buche im Adlergebirge (401). — Míchal I.: Einfluß verschiedener Holzartenzusammensetzung auf den Stand des Bodens und auf die Holzproduktion in Waldtypen der Tannenbuchenwälder (425). — Sobotka A.: Einfluß chronischer Einwirkung der Gammastrahlung auf Bil-

dung von kurzen Wurzeln bei der Waldkiefer (436). — Pasák V.: Einfluß von Durchforstungen auf das Mikroklima von Eichenbeständen (451). — Petříček V.: Zur Problematik der Prüfung von Motorkettensägen (462). — Aktualitaten: Skoupý J.: Forstschulwesen in Kanada (465). — Kratochvíl F.: Die Bedeutung nach Sigmond in unserer Forstwirtschaft (469). — Baksa L.: Erhöhung des Zuwachses der Wälder (471). — Pejowski B.: 130 Jahre von der Entdeckung der Kiefer *Pinus peuce* im Gebirge Perister in Mazedonien (1839—1969) (473). — Lasák M.: Kabinet der Geschichte der Forstwirtschaft und des Jagdwesens (474)

TABLE DES MATIÈRES

Vyskot M.: Détermination de la fermeture du massif dans les peuplements d'épicéas (res. An/380). — Kadlus Z.: Structure et développement du processus de rajeunissement de l'épicéa, du sapin et de l'hêtre dans les montagnes Orlické (res. An/400). — Michal I.: Influence de la structure variée des essences sur l'état du sol et la production du bois dans les types forestiers de l'*Abieto-Fagetum* (426). — Sobotka A.: Influence de l'action chronique du rayonnement gamma sur la formation des racines courtes du pin sylvestre (res. An/436). — Pasák V.: Influence des éclaircies sur le microclimat des peuplements de chêne (452). — Petříček V.: Problèmes relatifs aux essais des sciens mécaniques à chaîne (463). — Actualités: Skoupý J.: Education forestière au Canada (465). — Kratochvíl F.: Signification de Sigmond pour notre sylviculture (469). — Baksa L.: Elevation de l'accroissement des forêts (471). — Pejowski B.: 130 années écoulées de la découverte du pin *Pinus peuce* dans la chaîne de montagnes Perister en Macédoine (1839—1969) (473). — Lasák M.: Cabinet d'histoire de la sylviculture et de la cynégétique (474)

LESNICTVÍ č. 6/1969

otiskuje tyto zajímavé práce:

- Novotný M., Mervart J.: Využití lineárního programování v hospodářských rozbořech dopravy
 Douda V.: Vlastnosti, využití a výkonnost jeřábů na skladech dřeva
 Penka M.: Příspěvek ke studiu transpirace lesních dřevin
 Šindelář J., Musil J.: Zkušební s některými typy opylovacích přístrojů při kontrolovaném křížení
 Jiráček J.: Zjišťování JHK podle lesních typů v oblasti Třeboňské pánve
 Dimitrovský K., Vesecký J.: Vliv lesních porostů na tvorbu půdy na výspěch
 Časnocha P.: Dynamika a frekvencia lúpania smreka jeleňou zverou v oblastiach mimo prirodzený areál smreka a ich závislosť na poveternostných podmienkach
 Langkramer O.: Boullard B.: Intenzivní život skrytý v půdě (Vie intense et cachée du sol). 1967, Paris
 Sobotka A.: Boullard B.: Mykorrhizy (Les mycorrhizes). 1968, Paris

Lesnictví č. 6/1969 stojí 12,— Kčs. Objednávky přijímá

Ústav vědeckotechnických informací, 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 6, Legrova 22, Praha 2.