

LESNICTVÍ



5

ROČNÍK 17 (XLIV)
PRAHA,
KVĚTEN 1971
CENA 12 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

LESNICTVÍ

Redakční rada: člen korespondent ČSAV prof. Dr. Ing. Miroslav Vyskot, DrSc. (předseda), Ing. Zdeněk Bludovský, CSc., prof. Dr. Ing. Václav Douša, 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., prof. Ing. Adolf Priesol, CSc., prof. Ing. Vítězslav Zásmešný.

Vedoucí redaktorka Ing. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1971

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 forest 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. Publié par l'Institut des renseignements scientifiques et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction Praha 2, Slezská 7.

■ Zakmenění porostu je pro taxátora jednou z významných taxačních veličin. Vzhledem k jejímu významu pro objektivní zjišťování stavu lesa a poměrně značné využití i v ostatních hospodářskoupravnických pracích není mu věnována dostatečná pozornost.

Zakmenění je nezbytnou veličinou pro objektivní zjišťování porostních zásob zvláště u porostů, u nichž se podle platných směrnic nezjišťují zásoby přímým měřením, ale odhady. Slouží k redukci intenzity probírkových zásahů vyšetřených pro plná zakmenění. Umožňuje výpočet redukované plochy porostní a redukované holiny. S jeho pomocí lze uskutečnit výpočet průměrného mýtního přírůstu a celkového průměrného přírůstu zjišťovaných ze vzrůstových tabulek. Konečně zakmenění je velmi důležitou veličinou ke stanovení ukazatele předmýtní těžby pomocí probírkových intenzit v jednotlivých věkových stupních porostů zařazených do provozního souboru, pro který se takto vytváří plynulá řada procent výchovných zásahů v tzv. těžebním modelu. Je rovněž rozhodující taxační veličinou pro řešení trvalosti a bezpečnosti produkce při ekonomickém zdůvodňování výhledových provozních cílů (Nymburský, Polák 1966) nebo pro řešení těžební naléhavosti porostů.

TEORETICKÝ ROZBOR

S teoretickými podklady zakmenění se v naší literatuře setkáváme v poměrně rozsáhlé studii Leporského (1948). Souhlasně s jeho závěry lze definovat zakmenění jako stupeň obsazení porostní plochy porostem lesních dřevin. Má dát představu, jak je porostní plocha skutečně nejvýhodněji využita k produkci dřevní hmoty a kolik plochy zůstává vyraženo z produkce.

Tuto představu si lze učinit jen za použití určitého srovnávacího měřítka vyprodukované hmoty. Lze k tomu použít buď všeobecných vzrůstových tabulek v souladu s příslušnými směrnicemi, oblastních tabulek, lokálních a stanovištních (produkčních) tabulek.

Zakmenění je zatím nejspolehlivěji zjišťováno na podkladě přímého měření porostních zásob ať již průměrkováním naplno, nebo použitím některé z matematicko-statistických reprezentativních metod a za použití těch vzrůstových tabulek, které nejlépe vystihují dané vzrůstové a produkční poměry.

Číselná hodnota zakmenění je dána poměrem redukované plochy celého porostu P_r ke skutečné ploše celého porostu P_s

$$\sigma = \frac{P_r}{P_s} \quad (1)$$

Porostní plocha skutečná je zaujata buď jednou dřevinou, nebo směsí n -dřevin. Redukovaná plocha porostní i -té dřeviny je zjišťována z podílu skutečné porostní zásoby H_{is} změřené na celé skutečné ploše a hektarové zásoby podle srovnávacího modelu vyprodukované hmoty, v našem případě tedy s údajem vzrůstových tabulek H_{it}/ha

$$P_{ir} = \frac{H_{is}}{H_{it}/ha}, \quad (2)$$

kde P_{ir} — redukovaná porostní plocha příslušející dané i -té dřevině.

Součet redukovaných ploch všech n -dřevin bude pak

$$P_r = \sum_{i=1}^{i=n} P_{ir} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{H_{is}}{H_{it}/ha}. \quad (3)$$

Takto vypočtená redukovaná plocha každé dřeviny a celkem bude správná jen za předpokladu, že hektarové tabulkové zásoby budou odpovídat skutečným produkčním poměrům smíšených porostů, tedy takovým porostům, které mají i shodné zastoupení dřevin. Použijí-li se hektarové zásoby vzrůstových tabulek pro stejnorodé a stejnověkové porosty, pak změřeným zásobám jednotlivých dřevin se přisuzuje podle vztahu (2) redukovaná plocha monokultury.

Jde zde o známý a dosud nevyřešený problém spolehlivého určení tzv. úživné plochy každé zastoupené dřeviny ve smíšeném porostu.

Přestože se v posledních letech zabývají někteří autoři tímto problémem (Stöhr 1963, Braun 1965, Jack 1967, Schulz 1968) a zejména u Schulzových studií se setkáváme s konkrétní teoreticky propracovanou metodou určování tzv. polygonu stanoviskového prostoru stromu v rámci bioskupiny, přece jen pro běžnou praxi spolehlivé určení plochy zastoupené dřeviny ve smíšeném porostu je stále otevřenou otázkou. Pro smíšené porosty zůstává též i nadále problematickým používání dosavadních vzrůstových tabulek zkonstruovaných jen pro porosty stejnorodé a stejnověkové.

Tedy u porostů složených jen z jedné dřeviny a stejného věku tyto nepřesnosti nevznikají, neboť redukovaná plocha P_r je dána poměrem celkové naměřené zásoby v porostu H_s a hektarové tabulkové zásoby H_t

$$P_r = \frac{H_s}{H_t/ha}. \quad (4)$$

Jestliže celková skutečná zásoba je součinem skutečné porostní plochy a skutečné hektarové zásoby na 1 ha

$$H_s = P_s \cdot H_s/ha, \quad (5)$$

pak vztah (4) přejde na tvar

$$P_r = \frac{P_s \cdot H_s/ha}{H_t/ha}. \quad (6)$$

Poměr $\frac{H_s/ha}{H_t/ha}$ definuje vlastně též taxační veličinu zakmenění. Proto vztah (6) možno vyjádřit novou úpravou

$$P_r = P_s \cdot \sigma, \quad (7)$$

ze které pak vyplývá přímo původní vzorec pro výpočet zakmenění (1).

SROVNÁVACÍ MĚŘITKA VYPRODUKOVANÉ HMOTY

Za srovnávací měřítka vyprodukované hmoty slouží nejrůznější druhy vzrůstových tabulek. K získání souborného přehledu o dosavadním vývoji vzrůstových tabulek slouží Řehákův (1966) souhrnný referát ve Studijních informacích ÚVTI a Halajova dílčí výzkumná závěrečná zpráva (1969), ve které nejen rozebral teoretické podklady, ale i podal metodické zásady k novým vzrůstovým tabulkám pro hlavní hospodářské dřeviny ČSSR. Pro dosažení cíle této práce postačí se omezit jen na vytčení základních rysů různých druhů vzrůstových tabulek.

VŠEOBECNÉ VZRŮSTOVÉ TABULKY

Předepsané a používané vzrůstové tabulky Schwappachovy (1943) a Wimmeraurovy pro dub (Korf 1955) poskytují vykonstruovaný model abstraktních růstových pochodů pro zcela určité a časově dané schéma pěstební techniky a pro určitou oblast s danými specifickými růstovými a produkčními poměry např. u smrku z oblasti Pruska a severoněmecké nížiny. Jsou sice dnes určitým hospodářským modelem, který může snadno, bude-li nevhodně využít, danou skutečnost zkreslovat. Jejich použitelnost bude tím větší, čím více budou odpovídat biologické skutečnosti, tj. skutečným produkčním poměrům.

Z hlediska taxačního a pro daný úkol řešení stupně zakmenění to bude tehdy, bude-li zásoba a výčetní základna dřeviny vyšetřovaného porostu shodná nebo až po určité přípustné meze přibližně shodná s údaji vzrůstových tabulek.

Poukazuje se zde na Leporského (1950) rozsáhlou studii, v níž se pokusil o rozbor použitelnosti Schwappachových vzrůstových tabulek pro smrk, borovici, jedli a buk, Wimmeraurových tabulek pro dub.

Porosty smíšené a různověké postrádají, jak bylo již vzpomenuto, zcela svůj model růstových a produkčních procesů.

OBLASTNÍ VZRŮSTOVÉ TABULKY

Oblastní vzrůstové tabulky se vyhotovují na rozdíl od tabulek předchozích nikoliv pro celé území státu, ale pouze pro určité územní jednotky členěné podle různých hledisek. Mohou to být hlediska pěstební (pěstební oblasti) nebo hlediska respektující výšková, geografická nebo mikroklimatická pásma. Např. geografické odlišnosti si vynutily vytvořit na našem státním území tři geografické oblasti — hercynskou, karpatskou a ponticko-panonskou. Vzrůstové rozdíly v karpatské oblasti jsou taxačně vyjádřeny doplňkem nových výškových křivek ke všeobecným vzrůstovým tabulkám podle Hatiaara (ÚHÚL Zvolen 1960).

LOKÁLNÍ (MÍSTNÍ) VZRŮSTOVÉ TABULKY

Tyto tabulky jsou určeny pro ještě menší prostorové jednotky, související obvykle se správní jednotkou, organizační jednotkou nebo i široce pojatými růstovými oblastmi v jejich rámci. Známe např. tabulky pro smrk bývalého oblastního ředitelství ve Frýdku, Schwarzenberské tabulky apod.

STANOVIŠTNÍ (PRODUKČNÍ) TABULKY

Stanovištní tabulky, někdy též nazývané produkční tabulky (Kurt, Ulbricht 1969), jsou reprezentantem skutečných produkčních poměrů sledovaných typologických jednotek — lesního typu nebo skupiny lesních typů — tedy jednotek produkčně homogenních s přibližně stejnými produkčními podmínkami a možnostmi. Tabulky se zde

vyhotovují rovněž pro celé věkové rozpětí vývojového cyklu porostů podle tzv. růstových řad.

Tabulky lze vyhotovit buď pro současné porosty o dané aktuální produkci (Prudič 1969, Vaněk 1969) nebo pro porosty s výhledovým provozním cílem a potenciální produkcí (Polák 1969, 1970) nebo s produkcí optimálně dosažitelnou.

Vykonstruovaný model vývojové hmotové produkce plně zapojených porostů, u nichž podle směrnic pro zakládání a výpočet poloprovozních pokusných ploch PPP (Kolektiv 1967) předpokládáme tzv. přirozené zakmenění nebo podle Assmanna (1961) maximální hektarovou výčetní základnu, bude tedy nejspolehlivějším srovnávacím podkladem pro posuzování skutečného vývoje a stavu produkčního procesu porostů. I zde jde ovšem o porosty stejnorodé a stejnověké. K získání uceleného obrazu se uvádí příslušné definice zmíněných pojmů:

Přirozené zakmenění mají vykazovat zkusné plochy (PPP) s pravidelným zápojem, které nalezneme v porostech dosud nevychovávaných (u mladých porostů do 30–40 let) nebo porostů ponechaných delší dobu bez výchovného zásahu, takže se přirozeně vylučuje část podružného porostu přirozenou mortalitou.

Assmannova maximální výčetní základna je současná hodnota v určitém věku představující pro dané stanoviště nejvyšší možnou výši výčetní základny žijících stromů na 1 ha. Vyšetřuje se v porostech, které nejsou aktivně probírány nebo z nichž jsou nejvýše odstraňovány hynoucí stromy.

Nezbytný tabulkový údaj o porostní zásobě sledované dřeviny (i -té) bude tedy dán zásobou hlavního porostu dřeviny příslušného věku uvedenou v produkčních tabulkách (H_{ip}). Tato zásoba bude vyjádřena vztahem

$$H_{ip} = K_{ip} \cdot V_{ip} \cdot T_{ip} \quad (9)$$

Předpokládáme-li, že střední porostní výška i -té dřeviny V_{ip} a výtvarnice T_{ip} ve vyhotovených produkčních tabulkách budou s velkou pravděpodobností totožné s týmiž údaji vyšetřovaného porostu dané typologické jednotky

$$V_{ip} = V_{is}, \quad T_{ip} = T_{is},$$

pak přejde vztah vyjadřující velikost redukované plochy (3) na tvar

$$P_r = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{H_{is}}{H_{ip}/\text{ha}} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{is} \cdot V_{is} \cdot T_{is}}{K_{ip}/\text{ha} \cdot V_{ip} \cdot T_{ip}} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{is}}{K_{ip}/\text{ha}} \quad (10)$$

a zakmenění porostu podle vzorce (1)

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{is}}{K_{ip}/\text{ha}}}{P_s} \quad (11)$$

A tak známý a dosud nevyřešený problém spolehlivého určení tzv. úživné plochy v porostu zastoupené dřeviny se dá alespoň globálně řešit pomocí produkčních tabulek. Toto řešení záleží na těchto zásadách:

a) vychází se z produkčně homogenních prostorových rámců, do nichž jsou vyšetřované porosty zařazeny, kde lze též předpokládat, že taxace i veličiny (střední porostní výška a výtvarnice) se nebudou příliš lišit od údajů vyhotovených produkčních tabulek;

b) do číselných hodnot produkčních tabulek se promítají vzájemné vztahy mezi dřevinami, takže lze oprávněně očekávat, že zde dochází k výslednému globálnímu projevu vzájemného působení všech zastoupených dřevin na produkci.

Vyslovený předpoklad, že střední porostní výška a výtvarnice vyšetřovaného porostu příslušejícího dané typologické jednotce budou s velkou pravděpodobností totožné s údaji produkčních tabulek je volen záměrně pro zjednodušení celé metodiky určení zakmenění, zejména v případě použití relaskopování. Zde vyšetřujeme v porostu přímým měřením hektarovou výčetní základnu. Musíme si však uvědomovat, že ve skutečnosti střední porostní výška i výtvarnice dané dřeviny mohou zejména u silnějšího a trvalejšího porušení zápoje vykazovat podstatně jiné hodnoty než v porostech plně zapojených.

METODY ZJIŠŤOVÁNÍ ZAKMENĚNÍ

METODY DOSUD POUŽÍVANÉ

Podle dosavadních technologických postupů ÚHÚL 1963 se zakmenění odhaduje ve všech porostech bez ohledu na to, zda bude zjišťováno výpočtem z naměřených dat u porostů průměrkovaných. Výpočet se uskutečňuje podle vzorce (1), (2) a (3).

Při odhadech zakmenění se setkáváme s nejrůznějšími způsoby. Většinou se odhad provádí vizuálně podle rozmístění stromů v porostu. Odhaduje se podíl tzv. „prázdných míst“ s ohledem k pravidelnému rozmístění stromů. Jindy se odhad posuzuje podle korunového zápoje nebo rozměrů korun. Takto odhadované zakmenění dává téměř vždy nižší hodnoty, než je skutečnost. Mnohý posuzovatel zakmenění si ani neuvědomuje, že zatímco svědomitě odhaduje „prázdná místa“, přehlíží naproti tomu místa v porostu přehoustlá, která často prořídla místa kompenzují. Hodnota zakmenění při odhadech nepřesahuje nikdy 1,0 ($\sigma = 1,0$).

Vzhledem k tomu, že všeobecné vzrůstové tabulky používané v praxi představují širokou srovnávací rovinu produkčních možností všech lesů ČSR i SSR, může se vyskytnout (při zjišťování zakmenění z naměřených dat) a též se tak často stává, zakmenění vyšší než 1,0. Zcela neoprávněně se zde zbavujeme možnosti diferencovaného přístupu v hodnocení stavu porostů plně zapojených, když i zde směrnice nepřipouští vyšší zakmenění než 1,0. Vyšší zakmenění než 1,0 signalizuje buď, že v porostu dochází k jinému produkčnímu procesu, než je tabulkový, nebo že jde o porost odchylně vychovávaný nebo dokonce pěstebně zcela opomíjený.

NOVÁ METODA ZJIŠŤOVÁNÍ ZAKMENĚNÍ NAHRAZUJÍCÍ ODHADY

Ryze subjektivní charakter dosavadního způsobu zjišťování zakmenění převážně okulárním odhadem je třeba nahradit objektivní metodou opřenou o měřické údaje. Současná úroveň dendrometrických metod obohacených o nové poznatky v oblasti reprezentativních metod na podkladě matematicko-statistické teorie a o relaskopickou techniku dovolí i dosavadní způsob zjišťování zakmenění podstatnou měrou upřesnit.

Dovedeme-li dnes spolehlivě zjistit relaskopickou reprezentativní metodou přímo výčetní základnu na 1 ha podle vztahu

$$K_s/\text{ha} = \left[\sum_{j=1}^{j=m} B_j \right] \cdot m^{-1}, \quad (12)$$

kde B_j — počet relaskopicky zaujatých kmenů na j -tém stanovisku,
 m — počet stanovisek systematicky rozložených po porostní ploše.

Pak zakmenění porostu definované obecným vztahem (1) za podmínek platných při relaskopovací metodě, že skutečná plocha $P_s = 1$ ha, skutečná výčetní základna $K_s = K_s/\text{ha}$, bude vyjádřena takto:

a) pro porosty složené toliko z jedné dřeviny

$$\sigma = \frac{P_r}{P_s} = \frac{\frac{K_s/\text{ha}}{K_t/\text{ha}}}{1} = \frac{K_s/\text{ha}}{K_t/\text{ha}}, \quad (13)$$

b) pro porosty složené z n -dřevin

$$\sigma = \frac{P_r}{P_s} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{ts}/\text{ha}}{K_{tt}/\text{ha}}}{1} = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{ts}/\text{ha}}{K_{tt}/\text{ha}}. \quad (14)$$

Výraz $\sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{ts}/\text{ha}}{K_{tt}/\text{ha}}$ lze rozvést na součet jednotlivých podílů

$$\sigma = \frac{K_{1s}/\text{ha}}{K_{1t}/\text{ha}} + \frac{K_{2s}/\text{ha}}{K_{2t}/\text{ha}} + \frac{K_{3s}/\text{ha}}{K_{3t}/\text{ha}} + \dots + \frac{K_{ts}/\text{ha}}{K_{tt}/\text{ha}} + \dots + \frac{K_{ns}/\text{ha}}{K_{nt}/\text{ha}}, \quad (15)$$

kde $K_{1s}/\text{ha} \dots$ až K_{ns}/ha — podíly výčetních základů jednotlivých dřevin z hektarové výměry celkové výčetní základny na 1 ha.

Nejpřesnější tabulkovou hodnotou K_t jako srovnávací hodnotou pro výpočet zakmenění bude výčetní hektarová základna převzatá z vyhotovených produkčních tabulek dané typologické jednotky.

Ve většině případů budou však tyto tabulky chybět. Nezbyvá pak jiná možnost než použít běžných všeobecných vzrůstových tabulek.

Proti jejich použitelnosti se vyslovují v praxi mnohé námitky. Oprávněnost těchto námitek souvisí velmi úzce s tím, do jaké míry zobrazují skutečné produkční poměry a mnohdy též s tím, jakým způsobem bylo tabulek využito.

Pro naše nejrozšířenější hospodářské dřeviny smrk a borovice došel Leporský k závěru, že vzrůstové tabulky pro smrk (Schwappach 1902) a pro borovice (Schwappach 1896) jsou spolehlivou pomůckou ke stanovení bonity porostu a k výpočtu:

- a) zakmenění (s jistými výhradami zejména pro jihočeskou borovici),
- b) plošných redukovaných podílů stanovených podle výčetních základů a redukovaných holin (s jistými výhradami),
- c) hmoty porostů,
- d) průměrného ročního přírůstu věkového.

Tabulky pro buk (Schwappach — obyčejný zápoj 1911) a jedli (Schwappach 1902) jsou rovněž považovány za spolehlivý podklad pro stanovení zásoby hroubí.

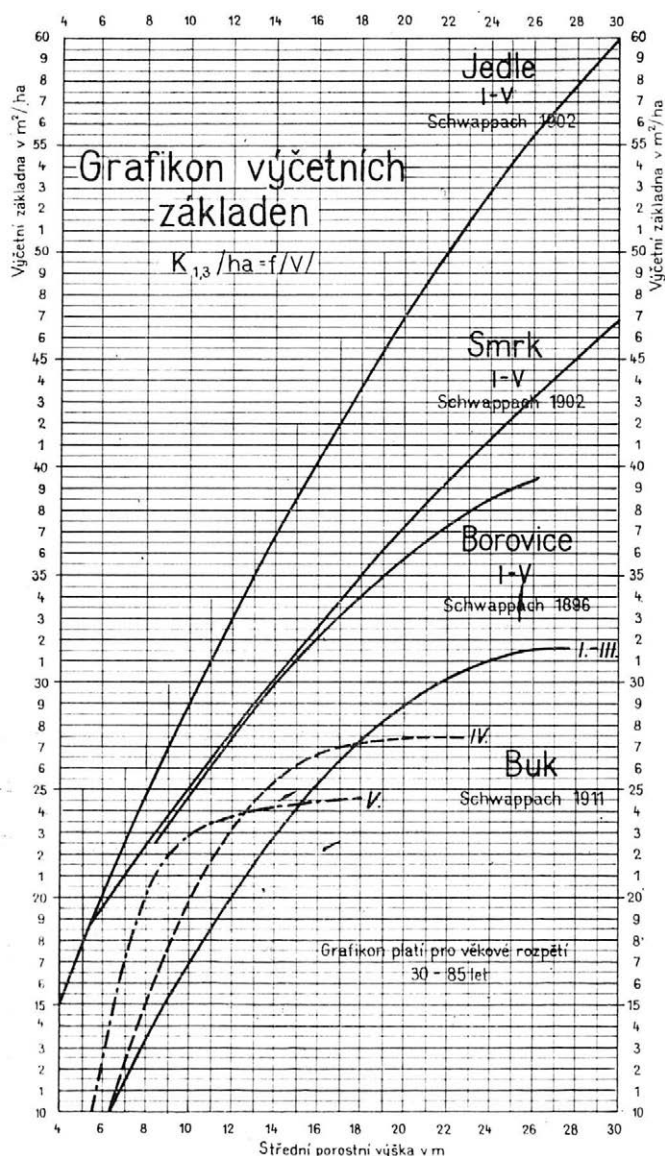
Wimmenauerovy tabulky z roku 1900 jsou označeny za vhodné pouze pro dubové porosty lužních lesů.

Pro praktickou potřebu rychlého určování tabulkových údajů výčetních základů byly zkonstruovány grafy výčetních hektarových základů jako funkcí střední porostní výšky hlavních hospodářských dřevin smrku, jedle, borovice, buku a dubu (obr. 1 a 2).

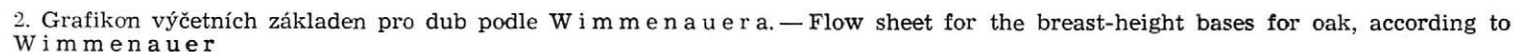
U smrku, jedle a borovice pro všechny bonity, částečně též u buku pro I. až III. bonitu, se využívá této pozoruhodné závislosti mezi výčetní základnou na 1 ha a střední porostní výškou: vynesené hodnoty výčetních základů vzrůstových tabulek K_t/ha do

pravoúhlé zobrazovací soustavy ($K_t/ha = y$) pro příslušné střední porostní výšky ($V = x$) všech bonit ve věkovém rozpětí v průměru od 30 do 85 let, tedy ve věku výchovných zásahů do porostů, vytvářejí velmi těsné bodové pole, které ukazuje na jednoduchou nelineární korelaci vyjádřitelnou regresní křivkou paraboly 2. stupně

$$\hat{K}_t = f(V) = a + bV + cV^2 \quad (16)$$



1. Grafikon výčetních základů pro jedli, smrk, borovici a buk podle Schwappacha. — Flow sheet for the breast-height bases for fir, spruce, pine and beach, according to Schwappach



Tak pro uvedené dřeviny byly vyšetřeny tyto regresní rovnice a příslušné míry těsnosti udané indexem korelace $I_{Kt,V}$:

dřevina	platí pro bonitu	regresní rovnice	index korelace $I_{Kt,V}$
smrk	I. – V.	$\hat{K}_t = 10,572 + 1,566 V - 0,01188 V^2$	0,995
jedle	I. – V.	$\hat{K}_t = 3,898 + 2,713 V - 0,02800 V^2$	0,998
borovice	I. – V.	$\hat{K}_t = 7,373 + 2,063 V - 0,03184 V^2$	0,991
buk	I. – III.	$\hat{K}_t = -5,123 + 2,699 V - 0,04974 V^2$	0,996

Vyrovnnání bylo provedeno metodou nejmenších čtverců.

U dubu Wimmenauer 1900 (Korf 1955) se předchozí zjištěná závislost nevyskytuje. Vztah mezi výčetní tabulkovou základnou K_t a střední porostní výškou V je pro celé rozpětí věku porostů 25 až 160 let lineární a vyjádřený samostatně pro každou bonitu regresní přímkou

$$\hat{K}_t = a + bV. \quad (17)$$

Příslušné regresní rovnice a korelační koeficienty $r_{Kt,V}$ pro I. – IV. bonitu dubu jsou:

dub	I.	$\hat{K}_t = 8,25 + 0,847 V$	$r_{Kt,V} = 1,000$
	II.	$\hat{K}_t = 8,46 + 0,900 V$	0,994
	III.	$\hat{K}_t = 7,80 + V$	= 0,970
	IV.	$\hat{K}_t = 9,66 + 1,014 V$	0,972

Křivky pro buk IV. a V. bonity v grafu na obr. 1 jsou převzaty přímo z číselných údajů vzrůstových tabulek.

Maximální odchylky údajů tabulkových výčetních základů K_t zobrazených v grafikonu 1 pro smrk, borovici a jedli ve všech bonitách a pro buk v I. až III. bonitě se objevují jen u nejmladších porostů pod 30 let nebo u porostů nad 85 let v rozmezí

u smrku	K_t %	+ 7,2 až - 6,5
u jedle		+ 1,9 až - 7,2
u borovice		+ 6,3 až - 7,1
u buku		+ 9,5 až - 1,9

Jinak jsou odchylky zcela nepatrné stejně jako u grafického zobrazení výčetních základů pro dub.

PRAKTICKÉ PŘÍKLADY

Skutečná velikost výčetní základny na 1 ha se vyšetří podle běžně známé metodiky pro relaskopování nejlépe pomocí optického relaskopického klínu (Polák 1965, 1966, Techn. postupy ÚHÚL 1965).

Příklad 1

V 64letém borovém porostu se střední porostní výškou $V = 16,5$ m byla změřena výčetní základna $K_s = 33,4$ m² na 1 ha.

Podle grafikonu na obr. 1 – pro borovici se odečte příslušná tabulková hodnota K_t /ha pro výšku $V = 16,5$ m – K_t /ha = 32,7 m². Číselná hodnota je $K_t = 32,57$ m².

Porost vykazuje zakmenění

$$\sigma = \frac{K_s/\text{ha}}{K_t/\text{ha}} = \frac{33,4 \text{ m}^2}{32,7 \text{ m}^2} = 1,021.$$

Odchylka od číselné hodnoty výčetní základny $32,57 - 32,70 = -0,23 \text{ m}^2$ činí $-0,7\%$.

Příklad 2

V 75letém smíšeném porostu byly zjištěny tyto základní údaje:

dřevina (i)	$K_{ts}(\text{m}^2)$	$K_s(\text{m}^2)$	výška V (m)	tabulková číselná hodnota	$K_t(\text{m}^2)$ podle grafu	$\Delta K_t\%$	$\frac{K_{ts}}{K_{it}}$	bonita
smrk	24,4		24,5	42,2	41,7	-1,2	0,58	III.
jedle	9,1	39,6	23,0	50,5	51,4	+1,8	0,18	III.
buk	2,9		19,0	28,1	28,2	+0,3	0,10	V.
modřín	3,2		22,0	37,0	37,2	+0,5	0,09	III.

$$\text{Zakmenění } \sum \frac{K_{ts}/\text{ha}}{K_{it}/\text{ha}} \dots \dots \dots 0,95$$

Odchylka $\Delta K_t\%$ mezi tabulkovou číselnou hodnotou a hodnotou z grafu odečtenou je naprosto nepatrná a téměř zanedbatelná $[+1,8\% \text{ až } -1,2\%]$.

SOUHRN

Zakmenění porostu nabývá v současné době na významu vzhledem k jeho stále se zvyšujícímu rozsahu využití v hospodářské úpravě lesů. Dosavadní způsob zjišťování zakmenění v porostech předmětního věku založený pouze na odhadech je však značně nespolehlivý. Na podkladě teoretického rozboru této taxační veličiny s ohledem k jejímu současnému pojetí se navrhuje metoda přímého zjišťování za využití měřické metody relaskopování. U porostů složených jen z jedné dřeviny stane se tak podle vztahu

$$\sigma = \frac{K_s/\text{ha}}{K_t/\text{ha}}$$

a u porostů smíšených, složených z 1, 2, . . . , i, . . . , n dřevin bude zakmenění vypočteno podle vztahu

$$\sigma = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{ts}/\text{ha}}{K_{it}/\text{ha}}$$

Uvádějí se nezbytná srovnávací měřítka pro vyprodukovanou hmotu, jež představují různé druhy vzrůstových tabulek. Zvláštní důraz se klade na stanovištní vzrůstové tabulky, které poskytují nejspolehlivější srovnávací měřítka pro zakmenění, zvláště jsou-li tyto tabulky sestaveny i pro porosty smíšené. Pro praktickou potřebu se navrhuje grafikony zobrazující hektarové výčetní základny jako funkce střední porostní výšky ($K_{1,3}/\text{ha} = f(V)$).

Využívá se pozoruhodné závislosti hektarových výčetních základen na střední porostní výšce ve věkovém rozpětí vychovávaných porostů (od 25 do 85 let). Zjištěný velmi úzký korelační vztah uvedených taxačních veličin a v uvedeném věkovém rozpětí je

u vzrůstových tabulek Schwappachových pro smrk, borovici a jedli (u všech bonit) a u buku (pro první tři bonity) dán regresní rovnici paraboly 2. stupně

$$\hat{K}_t/ha = a + b \cdot V + c \cdot V^2.$$

U vzrůstových tabulek Wimmenauerových pro dub tento vztah zjištěn nebyl. Průběh hodnot výčetních základů je u každé bonity lineární podle regresní rovnice

$$\hat{K}_t/ha = a + b \cdot V.$$

Došlo dne 14. 4. 1970

Literatura

1. ASSMANN E., 1961, Waldertragskunde, Organische Produktion, Struktur, Zuwachs und Ertrag von Waldbeständen. BLV Verlagsgesellschaft München, Bonn, Wien
2. HALAJ J., 1968, Vypracovanie rastových tabuliek pre hlavné dreviny ČSSR. Metodika vypracovania rastových tabuliek pre hlavné dreviny ČSSR. Dílčí závěrečná zpráva VÚLH Zvolen, R-VII-10/2
3. KORF V., 1955, Hospodářská úprava lesů. SZN Praha
4. KURTH H., ULBRICHT R., 1969, Ein Beitrag zur intensiven Auswertung von mathematischen Holzvorratsinventuren. Archiv f. Forstw. 18 : 685-704
5. LEPORSKÝ A., 1950, Výsledky přezkoušení použitelnosti výnosových tabulek Schwappachových pro sosnu, smrk, jedli, buk a dub pro státní lesy Čech a Moravy. Sborník st. výzk. úst. les. ČSR, Praha, s. 189
6. LEPORSKÝ A., 1948, Zakmenění porostu jako taxační veličina. Sborník VŠZ Brno
7. POLÁK J., 1965, Optický klín v relaskopické technice. Zpravodaj ÚHÚL Zvolen 2 : 14-23
8. POLÁK J., 1966, Reprezentativní metody při maloplošné inventuře porostních zásob. Kandidát. dis. práce, VLÚ Kostelec n. Čer. lesy
9. POLÁK J., 1965, Použitelnost relaskopické techniky v hospodářské úpravě lesů. Zpravodaj ÚHÚL Zvolen 1 : 20, 21
10. POLÁK J., 1969, Kontrola produkce v lesním hospodářství. Průvodce účastníkům semináře „Hospodářské způsoby, produkce, ekonomika“ a přednáška. Třeboň, Dům techniky ČSVTS Č. Budějovice
11. POLÁK J., 1970, Potenciální produkce — důležitý podklad kontroly produkční schopnosti lesa. Lesnická práce 49, v tisku
12. NYMBURSKÝ B., POLÁK J., 1966, Návrh metodiky pro stanovení ekonomicky zdůvodněných výhledových provozních cílů. Úkol odboru vývoje ÚHÚL Zvolen, č. 31b
13. PRUDIČ Z., 1969, Produkce různých porostních skladeb v jedlobučinách moravských Karpat. Lesnická práce 48, č. 3 : 104-106
14. SCHWAPPACH, 1943, Ertragstafeln der wichtigeren Holzarten. 4. vyd.
15. ŘEHÁK J., 1966, Vzrůstové tabulky a metody jejich konstrukce. Studijní informace — Lesnictví, č. 5-6
16. ÚHÚL Zvolen, 1960, Vzrůstové tabulky, grafiky. II. dopl. vyd.
17. ÚHÚL Zvolen, 1967, Technologické postupy prací hospodářské úpravy lesů. Zjišťování porostních zásob relaskopováním. (Řešitel Polák)
18. VANĚK M., 1969, Růstové a produkční otázky na lesních typech Jindřichohradecka. Dis. kand. práce VLÚ Kostelec nad Čer. lesy
19. Kolektiv, 1967, Směrnice pro zakládání a výpočet poloprovozních pokusných ploch (PPP). Pracovní instrukce pro vypracování vzrůstových tabulek pro hlavní dřeviny ČSSR
20. BRAUN G. S., 1965, Point density in stems per acre. New Zealand, For. Research Notes No. 38
21. JACK W. H., 1967, Single Trees Sampling — Even-aged Plantations for Survey and Experimentation. XIV. IUFRO-Kongress, München, IV. Section 25
22. SCHULTZ B., 1968, Programm zur Berechnung des Standraumes in einschichtigen Beständen (APAC). Allg. Forst. u. Jagdz. 139, 10 : 232-234
23. STÖHR F. K., 1968, Die einzelstammweise Bestimmung von Kreisfläche, Masse und laufendem Zuwachs pro Hektar mit Hilfe der variablen Winkelzählprobe. Allg. Forst.-u. Jagdz. 139, 11 : 249-261

Полнота насаждений и методы ее определения

В настоящее время полнота насаждений имеет все большее значение из-за ее постоянно растущего применения в лесоустройстве. Прежний способ определения полноты насаждения до достижения спелости, основанный лишь на прогнозах, весьма ненадежный. На основе теоретического анализа этой величины в ее современном понимании предлагается метод непосредственного определения с применением измерительного метода реласкопирования. У однородных насаждений отношения будут

$$\sigma = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_s/ha}{K_t/ha}$$

а у смешанных, составленных из 1, 2, ..., i, ..., n древесных пород, полнота насаждения вычислена на основе отношения

$$\sigma = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{is}/ha}{K_{it}/ha}$$

Приводятся необходимые масштабы произведенной массы, представляющие разные виды таблиц роста, и подчеркиваются те из них, которые дают самый надежный сравнительный масштаб для полноты насаждения, особенно если они составлены и для смешанных насаждений. Для практического пользования предлагаются графики, изображающие погектарные перечетные базы в качестве функций средней высоты насаждения ($K_{1,3}/ha = f/V$).

Используется удивительная зависимость между погектарными перечетными базами и средней высотой насаждений в рамках возраста насаждений от 25 до 85 лет. Установленное тесное корреляционное отношение между упомянутыми такс. величинами и в данных рамках возраста в таблицах роста III выпаса для ели, сосны и пихты (по всем бонитетам) и для бука (по первым 3 бонитетам) дано регрессивным уравнением параболы II степени

$$\hat{K}_t/ha = a + b \cdot V + c \cdot V^2.$$

По таблицам роста Вимменауэра для дуба это отношение не установлено. Ход величин перечетных баз у каждого бонитета линейный и согласуется с регрессивным уравнением

$$\hat{K}_t/ha = a + b \cdot V.$$

Stand Stocking and Methods of its Determination

At present, the stocking of stands is attaining an increased importance due to its broader use in forest management. The existing method of the determination of stocking in stands at pre-felling age based only on estimates is considerably unreliable. A method of direct determination of stocking is now suggested on the basis of a theoretical analysis of this taxation index with respect to its present concept. The measuring method of relascoping is used for this purpose. In stands consisting only of a single wood species, the stocking is calculated according to the following formula:

$$\sigma = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_s/ha}{K_t/ha}$$

and in stands mixed of several species (1, 2, ..., i, ..., n wood species) the calculation of stocking will be as follows:

$$\sigma = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{is}/ha}{K_{it}/ha}.$$

The necessary comparative scales for the matter produced are presented; they represent different kinds of growth tables. A special emphasis is laid on the locality growth tables which render the best reliable comparative scale for stocking,

particularly in cases when these tables are compiled also for mixed stands. Flow sheets depicting the breast-height base as function of mean stand height ($K_{1,3}/ha = f/V$) are suggested for practical use.

The markable dependence of breast-height bases per hectare on the mean stand height and age range of the reared stands (from 25 to 85 years) is used for the calculations. The very close correlation of the mentioned taxation values and in the mentioned age range are given by the regression equation for second-degree parabola, according to Schwappach's tables for spruce, pine and fir of all site qualities and for beech (first three quality grades)

$$\hat{K}_l/ha = a + b \cdot V + c \cdot V^2.$$

In Wimmenauer's growth tables for oak this relation was not revealed. In each site-quality grade the course of the values for breast-height bases assumes a linear form according to the following regression equation:

$$\hat{K}_l/ha = a + b \cdot V.$$

Bestockung des Bestandes und die Methoden ihrer Ermittlung

Die Bestockung des Bestandes gewinnt gegenwärtig an Bedeutung mit Rücksicht auf ihren sich stets erhöhenden Umfang der Ausnützung in der Forsteinrichtung. Die bisherige, nur auf Schätzungen beruhende Ermittlungsmethode der Bestockung in Beständen des Vorhiebalters ist jedoch ziemlich unverlässlich. Auf Grund einer theoretischen Analyse dieser Taxationsgröße wird mit Rücksicht auf ihre gegenwärtige Auffassung die Methode der direkten Ermittlung mit der Ausnützung der Vermessungsmethode der Relaskopierung empfohlen. Bei den, nur aus einer Holzart zusammengesetzten Beständen geschieht es dann nach der Beziehung

$$\sigma = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_s/ha}{K_l/ha}$$

und bei gemischten, aus 1, 2, ..., i, ..., n Holzarten bestehenden Beständen wird die Bestockung nach der Beziehung

$$\sigma = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{is}/ha}{K_{il}/ha}$$

errechnet.

Es werden die unentbehrlichen Vergleichskriterien für die produzierte Masse angeführt, die in den verschiedenen Arten von Zuwachstabellen dargelegt werden. Es werden vor allem die Standortszuwachstabellen, die das verlässlichste Kriterium für die Bestockung bieten, betont, besonders wenn diese Tabellen auch für gemischte Bestände zusammengestellt sind. Für den praktischen Bedarf werden Diagramme, die die Hektargrundflächen als Funktionen der Bestandessmittelhöhe ($K_{1,3}/ha = f/V$) darstellen, empfohlen. Es werden dabei die sehenswürdigen Beziehungen der Hektargrundflächen zu den Bestandesmittelhöhen für den Altersbereich der Vornutzungsbestände (von 30 bis 85 Jahre) ausgenutzt. Die ermittelte sehr enge Korrelationsbeziehung der angeführten Taxationsgrößen in dem angeführten Altersbereich wird in Schwappach Zuwachstabellen für Fichte, Kiefer und Tanne (bei allen Bonitäten) und bei Eiche (für die ersten drei Bonitäten mit der Regressionsgleichung der Parabel der 2. Grades

$$\hat{K}_l/ha = a + b \cdot V + c \cdot V^2$$

gegeben.

In Wimmenauer Zuwachstabellen für die Eiche wurde diese Beziehung nicht ermittelt. Der Verlauf der Grundflächenwerte ist bei jeder Bonität linear nach der Regressionsgleichung

$$\hat{K}_l/ha = a + b \cdot V.$$

Densité du peuplement et méthodes de son identification

La densité du peuplement accuse à l'époque actuelle une importance de plus en plus grande, vu son utilisation toujours grandissante dans l'aménagement forestier. Le mode actuel d'identification de la densité dans les peuplements à l'âge pas encore mûr qui n'est établi que sur les estimations, est bien peu sûr. Sur la base de l'analyse théorique de cette grandeur de taxation (de reconnaissance) et en regard de sa conception actuelle, on propose la méthode d'identification directe en appliquant la méthode de mesure par relascope. Dans les peuplements qui ne sont composés que d'une seule essence, la densité sera calculée sur la base du rapport suivant:

$$\sigma = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{si}/ha}{K_{ti}/ha}$$

et dans peuplements mélangés, comprenant 1, 2, ..., i, ..., n essences la densité du peuplement sera calculée sur le rapport indiqué ci-après:

$$\sigma = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{K_{isi}/ha}{K_{iti}/ha}.$$

On indique les critères de comparaison indispensables pour les cubages produits qui sont représentés par les différentes sortes de tables de production. On accorde une attention particulière aux tables de production de station qui offrent le critère le plus sûr de comparaison pour la densité, notamment si elles sont établies également pour les peuplements mélangés. Pour les besoins pratiques on propose les graphiques représentant les surfaces terrières à l'hectare en tant que fonction de la hauteur moyenne de poitrine ($K_1, 3/ha = f/V$).

On exploite la dépendance remarquable qui existe entre les surfaces terrières et la hauteur de poitrine moyenne du peuplement à l'âge varié des peuplements soignés (depuis 25 à 85 ans). Le rapport de corrélation très étroit identifié entre les grandeurs de taxation et les limites d'âge mentionnées est donné pour l'épicéa, le pin et le sapin (pour toutes les classes de qualité) et pour le hêtre (pour les trois premières classes de qualité) dans les tables de production de Schwa pp a c h, par l'équation de régression de la parabole de second degré,

$$\hat{K}_1/ha = a + b \cdot V + c \cdot V^2.$$

Dans les tables de production de W i m e n a u e r le rapport en question pour le chêne n'a pas été identifié. L'allure des valeurs des surfaces terrières est linéaire pour chaque classe de qualité, selon l'équation de régression suivante:

$$\hat{K}_1/ha = a + b \cdot V.$$

Adresa autora:

Ing. Jiří Polák, CSc., Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem

■ V lesnických disciplínách jsou běžně aplikovány hlavní biometrické metody, zejména pak korelační a regresní analýza. Vcelku neznámou a v důsledku toho neužívanou je tzv. metoda úsekových koeficientů, která je vhodným doplněním korelační a regresní analýzy a má některé přednosti proti oběma předchozím, které dovolují hlubší poznání zkoumaných vztahů. Těchto výhod je již delší dobu využíváno hlavně v zemědělském výzkumu, zejména na úseku selekce a v současné době tato metoda proniká i do jiných přírodovědných i ekonomických oborů. Účelem této práce je upozornit na možnost použití této metody v hospodářské úpravě lesů.

MATERIÁL A METODIKA

K vyhodnocení vztahů mezi taxačními veličinami bylo použito úsekových koeficientů. V podstatě jde o metodu, která má základ v teorii vícenásobné regrese. Základy této metody popracoval již v roce 1921 Wright (někdy se užívá i název Wrightovy koeficienty). Svého prvního většího uplatnění doznala zejména v pracích genetických (Wright) a v poslední době i ve fyziologii rostlin (Ferrari). I když stále dochází největšího uplatnění v genetických analýzách, zejména při selekci, je možno využít této poměrně snadné a účelné metody i v jiných oborech, tudíž i v lesnických disciplínách. Pro její použití mluví tyto dvě přednosti:

1. Metoda dovoluje řešit otázky vícenásobné regresní analýzy bez předchozích pracných výpočtů (korelací a regresí vyšších řádů) i pro „úseky“ mezi veličinami, které nemohly být předem změřeny.

2. Úsekové koeficienty, v jistém slova smyslu parciální regresní koeficienty, umožňují zjištění vlivu jednotlivých veličin na konečný efekt (závisle proměnnou) a současně určit stupeň ovlivnění uvažovaného znaku zbývajícími znaky. Uvažovaný znak — dílčí nezávisle proměnná — vykazuje určitý přímý vliv a je současně sám ovlivňován v různém stupni znaky ostatními. Východiskem je tzv. úsekový diagram, který představuje kauzální model s vyznačením všech možných spojení (úseků) mezi zkoumanými znaky. Ve shodě s teorií parciální regrese je i zde požadavkem linearita vztahů jednotlivých kombinací uvažovaných znaků. Vzhledem k tomu, že vlastní hodnocení vlivu taxačních veličin a tloušťkového přírůstu bude v dalším vycházet z této metody, je účelné uvést stručný teoretický přehled použité metody.

Výpočet vychází z jednoduchých (totálních) korelačních koeficientů r_{xy} uvedených v tabulce II. Linearitu vztahů je třeba předem ověřit nejlépe pomocí korelačního indexu. Pokud se při zpracování použijí údaje sestavených do tříd, dochází k menším diferencím mezi hodnotou korelačního koeficientu a korelačního indexu i v případě, že jde o závislost skutečně lineární.

Totální korelační koeficienty jsou nutné pro sestavení „normálních rovnic“ pro výpočet úsekových koeficientů. Úsekové koeficienty jsou vlastně modifikované regresní koeficienty, které byly tzv. standardizováním uvedeny na stejnou srovnávací bázi a jsou bezrozměrné. Stejně jako regresní koeficienty mohou nabývat i hodnot vyšších než 1,0 a také znaménka mohou mít různá. Při této příležitosti je třeba uvést, že v literatuře jsou různě označovány; např. Wright (1954) je označuje $P_{12}, \dots, P_{1N}$; H. L. Roy (1960) $b_{Y1}, \dots, b_{YN}$; G. W. Snedecor (1956) $b_1, \dots, b_N$, v naší literatuře Eggermayer (1964) uvádí tyto jako β -koeficienty, které jsou ve větší míře používány v ekonomických pracích. Z uvedeného vyplývá, že symbolika je velmi nesourodá. V dalším bude

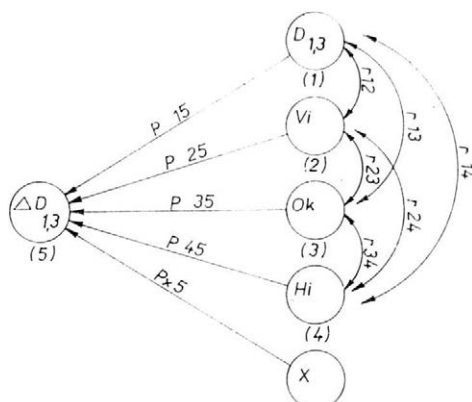
používáno Wrightova označení vzhledem k jednoduchosti a také proto, že i jiní autoři používají tohoto označení (Kellner, Varga 1964).

Podle počtu proměnných je třeba sestavit tyto normální rovnice:

$$\begin{array}{ccccccccccc} P_{1N} + r_{12} P_{2N} + r_{13} P_{3N} + \dots + r_{1(N-1)} P_{(N-1)N} & = & r_{1N} \\ r_{12} P_{1N} + P_{2N} + r_{23} P_{3N} + \dots + r_{2(N-1)} P_{(N-1)N} & = & r_{2N} \\ \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\ r_{1(N-1)} P_{1N} + r_{2(N-1)} P_{2N} + \dots + P_{(N-1)N} & = & r_{(N-1)N} \end{array} \quad 1)$$

Dosažením hodnot korelačních koeficientů do soustavy normálních rovnic (1) dostáváme:

$$\begin{aligned} P_{15} + 0,817P_{25} + 0,807P_{35} + 0,937P_{45} &= 0,908 \\ 0,817P_{15} + P_{25} + 0,910P_{35} + 0,724P_{45} &= 0,757 \\ 0,807P_{15} + 0,910P_{25} + P_{35} + 0,833P_{45} &= 0,816 \\ 0,937P_{15} + 0,724P_{25} + 0,833P_{35} + P_{45} &= 0,896 \end{aligned}$$



1. Úsekový diagram. — Path diagram

I. Taxační veličiny jako aritmetické průměry ze 4 měření. — Taxation values as arithmetical means for 4 measurements

$D_{1,3}$ (cm)	V (m)	O (m ³)	H (plm)	$D_{1,3}$ (mm)
16	16,5	78	0,553	0,32
17	16,5	62	0,176	0,72
18	16,8	102	0,197	1,36
19	16,4	118	0,212	1,36
20	17,2	126	0,246	1,68
21	17,6	134	0,277	1,28
22	18,1	157	0,312	1,88
23	18,2	252	0,342	2,08
24	18,0	251	0,368	1,96
25	18,2	307	0,406	1,80
26	18,1	304	0,431	1,44
27	17,9	245	0,459	2,08
28	18,3	215	0,504	2,32
29	18,6	321	0,550	2,48
31	20,8	531	0,531	2,40
32	18,5	396	0,667	2,64
33	19,0	501	0,724	3,28
36	18,5	334	0,838	2,84
Ø 24,83	17,96	246,33	0,411	1,884

	2	3	4	5
1	0,817	0,807	0,937	0,908
2	—	0,910	0,724*	0,757
3	—	—	0,833	0,816
4	—	—	—	0,896

* $r_{24} = 0,724$ je jen přibližně lineární.

Řešením této soustavy obdržíme:

$$P_{15} = + 0,8165, P_{25} = - 0,3153, P_{35} = + 0,4730, P_{45} = - 0,0348$$

Na základě vypočtených úsekových koeficientů konstatujeme, že největší přímý vliv na vytváření tloušťkového přírůstu má výčetní tloušťka $D_{1,3}$ a objem korunového prostoru O_k . Zcela nepatrný vliv měla hmota kmenů H a méně podstatný vliv uplatnila výška stromů. Navíc obě poslední veličiny působily negativně na vytváření tloušťkového přírůstu. Tímto konstatováním však analýza nekončí, protože metoda dovoluje postihnout ještě výši nepřímých vlivů jednotlivých veličin. Právě v tom je rozdíl proti normální regresní analýze a současně také hlavní výhoda. Regresní analýzou nemůžeme jednotlivé nepřímé vlivy identifikovat a číselně vyjádřit.

Dosažením do rovnic (1) nejen zkontrolujeme výpočty, ale rozdělíme vlivy podle jejich výše a smyslu na přímé a nepřímé.

Kombinace 1: výčetní tloušťka — tloušťkový přírůst

$$r_{15} = + 0,9080$$

Přímý vliv výčetní tloušťky

$$D_{1,3} = P_{15} = + 0,8164$$

Nepřímý vliv výšky

$$V = r_{12} P_{25} = - 0,2576$$

Nepřímý vliv objemu korunového prostoru

$$O_k = r_{13} P_{35} = + 0,3817$$

Nepřímý vliv hmoty kmene

$$H = r_{14} P_{45} = - 0,0326$$

Celkem

$$= + 0,9080$$

V této kombinaci se vysoký vliv výčetní tloušťky potvrdil, třebaže se projevilo negativní působení výšky a hmoty, které však nestačilo velikost přímého vlivu výčetní tloušťky, zvětšeného ještě o kladný nepřímý vliv objemu korunového prostoru, podstatně redukovat.

Kombinace 2: výška — tloušťkový přírůst

$$r_{25} = + 0,7570$$

Přímý vliv výšky

$$V = P_{25} = - 0,3153$$

Nepřímý vliv výčetní tloušťky

$$D_{1,3} = r_{12} P_{15} = + 0,6671$$

Nepřímý vliv objemu korunového prostoru

$$O_k = r_{23} P_{35} = + 0,4304$$

Nepřímý vliv hmoty

$$H = r_{24} P_{45} = - 0,0252$$

Celkem

$$= + 0,7570$$

U této kombinace vlivů názorně vystupuje absurdnost závěru, která by nastala, kdybychom se spokojili pouze s jednoduchou — totální korelací. I když korelační koeficient je poměrně vysoký a hlavně pak pozitivní, úsekový koeficient P_{25} vyjadřující přímý vliv výšky je podstatně nižší a negativní, což značí, že při konstantních ostatních

proměnných je bezprostřední vliv výšky záporný, ale právě působením ostatních nepřímých vlivů, zejména výčetní tloušťky a objemu korunového prostoru je jeho negativní působení překryto kladnými vlivy obou jmenovaných veličin. Vliv hmoty kmene je i v tomto případě zcela zanedbatelný.

Kombinace 3: objem korunového prostoru — tloušťkový přírůst		$r_{35} = +0,8162$
Přímý vliv objemu korunového prostoru	$O_k = P_{35}$	$= +0,4730$
Nepřímý vliv výčetní tloušťky	$D_{1,3} = r_{13} P_{15}$	$= +0,6589$
Nepřímý vliv výšky	$V = r_{23} P_{25}$	$= -0,2868$
Nepřímý vliv hmoty	$H = r_{34} P_{45}$	$= -0,0289$
Celkem		$= +0,8162$

Stejně jako v předchozích kombinacích se uplatnila výčetní tloušťka jako nejvíce ovlivňující činitel a v tomto případě její nepřímý vliv byl dokonce vyšší než přímý vliv O_k . Jelikož obě veličiny ovlivňovaly výsledný efekt pozitivně, je i příslušný koeficient korelace kladný a vysoký. Vlivy zbývajících veličin, působících negativně, byly tak malé, že nedokázaly kladné působení vlivů $D_{1,3}$ a O_k podstatně snížit.

Kombinace 4: hmota kmene — tloušťkový přírůst		$r_{45} = +0,8959$
Přímý vliv hmoty kmene	$H = P_{45}$	$= -0,0348$
Nepřímý vliv výčetní tloušťky	$D_{1,3} = r_{14} P_{15}$	$= +0,7650$
Nepřímý vliv výšky	$V = r_{24} P_{25}$	$= -0,2283$
Nepřímý vliv objemu korunového prostoru	$O_k = r_{34} P_{35}$	$= +0,3940$
Celkem		$= +0,8959$

V této kombinaci vlivů se opakuje s menší obměnou situace stejná jako u kombinace 2. Vliv hmoty kmene (přímý) je zcela zanedbatelný, převážná část korelační závislosti vyjádřené korelačním koeficientem je tvořena nepřímým vlivem výčetní tloušťky, menší část připadá na objem korunového prostoru a celkem malou redukci součtu pozitivních vlivů tvoří nepřímý vliv výšky.

DISKUSE

Z analýzy úsekových koeficientů pro uvažovaný porost vyplývá, že určujícím vlivem při vytváření tloušťkového přírůstu je výčetní tloušťka příslušného stromu, a to ve smyslu pozitivním. Podobný, ale podstatně nižší vliv uplatňoval objem korunového prostoru. Naopak vliv výšky stromů a hmoty kmene byl ve všech kombinacích jednoznačně negativní a co do své výše nepodstatný. Jestliže bychom chtěli dojít k těmto závěrům cestou korelační analýzy, představovaly by výpočty velmi pracný a zdoluhavý výpočetní postup (výpočet dílčích korelací 1., 2. a 3. řádu). Bez použití moderní výpočetní techniky (samočinného počítače) je bezchybný výpočet korelací vyšších řádů problematický a hlavně pak neúsporný.

Pokud bychom chtěli na základě uvedených výpočtů a závěrů konat regresní odhady, je možno snadno převést úsekové koeficienty na parciální regresní koeficienty podle vzorce:

$$P_{1N} = b_{1N} \frac{s_1}{s_N}, \text{ resp. } b_{1N} = P_{1N} \frac{s_N}{s_1},$$

kde P_{1N} — úsekový koeficient,
 b_{1N} — příslušný regresní koeficient.

Tak pro daný případ můžeme napsat parciální regresní rovnici:

$$(\hat{\Delta}D_{1,3} - \overline{\Delta D}_{1,3}) = b_{14.234}(D_{1,3} - \overline{D}_{1,3}) + b_{25.134}(V - \overline{V}) + \\ + b_{35.124}(O_k - \overline{O}_k) + b_{45.123}(H - \overline{H}).$$

Dosazením a úpravou dostáváme:

$$(\hat{\Delta}D_{1,3} - 1,884) = 0,1029(D_{1,3} - 24,83) - 0,2194(V - 17,96) + \\ + 0,0025(O_k - 246,33) - 0,1302(H - 0,411)$$

a konečně

$$\hat{\Delta}D_{1,3} = -1,1939 + 0,1029D_{1,3} - 0,2194V + 0,0025O_k - 0,1302H.$$

Ve výsledné rovnici představuje hodnota $-1,1939$ součet působení reziduálních vlivů. O této veličině metoda předpokládá, že je nezávislá na ostatních proměnných.

Závěrem je možno ještě uvést, že koeficient mnohonásobné korelace $R_{5.1234} = 0,9260$ (2) a koeficient mnohonásobné determinace $= 85,7\%$, z čehož plyne, že uvažované veličiny vystihují rozptyl výsledného efektu značnou měrou a pouze $14,3\%$ připadá na rozptyl způsobený vlivy nepostiženými — reziduálními. (Mnohonásobný korelační koeficient $R_{5.1234} = 0,926$ je průkazný při $\alpha = 1\%$ i $\alpha = 5\%$ — Ulanova, Sirotenko 1968.)

SOUHRN

Předložená práce hodnotí některé základní vztahy mezi obvyklými taxačními veličinami a průměrným periodním přírůstem výčetní tloušťky ($\Delta D_{1,3}$). V rámci těchto vztahů byl sledován i vliv objemu korunového prostoru, který byl vypočítán na základě šířky a délky koruny stromu jako objem rotačního paraboloidu. Všechny vztahy byly řešeny metodou úsekových koeficientů, vycházející z kauzálního modelu, znázorněného úsekovým diagramem. Podle této metody bylo možno s použitím úsekových koeficientů vyjádřit jednak přímý vliv činitele, uvažovaného jako primárního, ale současně i nepřímé působení znaků zbývajících. Totální korelační koeficienty se tímto způsobem rozložily na kladné a záporné působení vlivů jednotlivých znaků ve smyslu přímém i nepřímém. Největší vliv na vytváření $\Delta D_{1,3}$ vykazovala výčetní tloušťka $D_{1,3}$, ať šlo o vliv přímý nebo nepřímý. Méně podstatný a stejně jako u $D_{1,3}$ kladný vliv byl zjištěn u objemu korunového prostoru O_k . Obě zbývající veličiny — hmota kmene H a výška stromu V — uplatňovaly vliv vcelku nepatrný a současně negativní. Dosazením do rovnic pro výpočet vícenásobného korelačního koeficientu bylo zjištěno, že sledované 4 znaky vyčerpávaly $85,7\%$ celkového rozptylu hodnot $\Delta D_{1,3}$.

Došlo dne 25. 6. 1970

Literatura

1. EGERMAYER F., NOVÁK I., 1964, Regresní a korelační analýza pro ekonomy. SNTL Praha
2. DEWEY D. R., LU K. H., 1959, Correlation and Path-coefficient Analysis of Components of Crested Wheatgrass Seed-Production. Agronomy Journal 51, č. 9

3. FERRARI Th. J., 1963, Causal soil-plant relationships and path coefficients. Plant and Soil: 86-96. Groningen
4. KELLNER E., VARGA P., 1964, Studiul correlatiilor între intrusibile unor soiuri si linii de sparcetă. Analele institutului de cercetări pentru cereale si plante tehnice. Fundulea, 32, ser. C: 419-430
5. LE ROY H. L., 1960, Statistische Methoden der Populationsgenetik. Basel und Stuttgart
6. SNEDECOR G. W., 1956, Statistical Methods applied to experiments in agriculture and Biology. Iowa State College Press. Ames, Iowa
7. WRIGHT S., 1954, The Interpretation of Multivariate Systems in Statistics and Mathematics in Biology. Iowa State College Press. Ames
8. ULANOVA E. S., SIROTENKO O. D., 1968, Metody statistické analýzy v agrometeorologii. Leningrad, Hydrometeorologické vydavatelství

Применение метода путевых коэффициентов для оценки отношений между таксационными величинами

В работе оцениваются некоторые основные отношения между обычными таксационными величинами и средним периодическим приростом такс. диаметра ($\Delta D_{1,3}$). В рамках этих отношений изучали и влияние объема кронового пространства, вычисленного на основе ширины и длины кроны как объем ротационного параболоида. Все отношения решены по методу путевых коэффициентов, основанному на причинной модели, изображенной на диаграмме пути. По данному методу и при помощи путевых коэффициентов удалось выразить как непосредственное влияние фактора, считаемого первичным, так и в то же время косвенное действие остальных признаков. Тотальные корреляционные коэффициенты были разложены таким образом на положительные и отрицательные влияния отдельных признаков как в прямом, так и косвенном отношении. Наибольшее влияние на создание $\Delta D_{1,3}$ оказывает такс. диаметр $D_{1,3}$ как для прямого, так и косвенного влияния. Менее значительное и такое же, как у $D_{1,3}$, положительное влияние установлено у объема кронового пространства O_k . Остальные 2 величины — масса ствола H и высота дерева V — оказывают незначительное и в то же время отрицательное влияние. При помощи включения в вычислительные уравнения многократного корреляционного коэффициента установлено, что на изучаемые 4 признака приходится 85,7 % общей дисперсии величин $\Delta D_{1,3}$.

The Use of the Method of Path Coefficients for the Evaluation of the Relations between Taxation Values

The present paper evaluates some of the basic relations between the ordinary taxation values and the average periodical increment of breast-height diameter ($\Delta D_{1,3}$). The effect of the volume of the crown which was calculated on the basis of the width and length of the crown of the tree as the volume of rotational paraboloid was also examined on the basis of the above-mentioned relations. All of the relations were solved by the method of path coefficients based on causal model represented by path diagram. This method, with the use of path coefficients, made it possible to express the direct effect of the factor considered as the primary one, and the indirect effects of the remaining factors. In this way the total correlation coefficients were distributed according to positive and negative effects of the different factors in the direct and indirect sense. The largest effect on the formation of $\Delta D_{1,3}$ was exerted by breast-height diameter $D_{1,3}$, both in the direct and indirect sense. A less important positive effect (like in $D_{1,3}$) was found in the crown volume O_k . The two remaining values — mass of trunk H and height of the tree V — were of rather small importance, exerting some very slight and at the same time negative effect. Substitution in the equations for the calculation of multiple-correlation coefficient revealed that the 4 characteristics under study represented 85.7 % of the total dispersion of the $\Delta D_{1,3}$ values.

Benützung der Pfadkoeffizientenmethode für die Beurteilung der Beziehungen zwischen Taxationsgrößen

Die vorliegende Arbeit bewertet einige Grundbeziehungen zwischen den üblichen Taxationsgrößen und dem durchschnittlichen periodischen Brusthöhenwachstum ($\Delta D_{1,3}$). Im Rahmen dieser Beziehungen wurde auch der Einfluß des Rauminhalts des Kronenraumes, der auf Grund der Kronenbaumbreite- und

Länge als Rauminhalt des Rotationsparaboloids errechnet wurde. Alle Beziehungen sind mit Methode der von einem mit Pfaddiagramm dargestellt Kausalmodell ausgehenden Pfadkoeffizienten gelöst worden. Laut dieser Methode war es möglich, bei Benützung der Pfadkoeffizienten sowie den direkten Einfluß des, als primären betrachteten Faktors, als auch die indirekte Wirkung der übrigen Merkmale auszudrücken. Auf diese Weise zerfielen die Totalkorrelationskoeffizienten auf die positive und negative Wirkung der einzelnen Merkmale im direkten sowie indirekten Sinne. Den größten Einfluß auf die Bildung von $\Delta_{1,3}$ zeigte der Brusthöhedurchmesser $D_{1,3}$, ob es um den direkten oder indirekten Einfluß ging. Ein weniger wesentlicher und ebenso wie bei $D_{1,3}$ positive Einfluß wurde bei dem Rauminhalt des Kronenraumes O_k ermittelt. Die beiden übrigen Größen — Stammmasse H und Baumhöhe V — brachten im allgemeinen einen geringen und gleichzeitig negativen Einfluß zur Geltung. Durch das Einsetzen der Gleichungen für die Errechnung des mehrfachen Korrelationskoeffizienten ist ermittelt worden, daß die verfolgten 4 Merkmale 85,7 % der gesamten Varianz der $\Delta_{1,3}$ — Werte abschöpften.

Emploi de la méthode des coefficients de section pour l'estimation des rapports entre les grandeurs de taxation

Le présent travail évalue certains rapports principaux entre les grandeurs de taxation ordinaires et l'accroissement périodique moyen du diamètre à hauteur de poitrine ($\Delta D_{1,3}$). C'est dans le cadre de ces rapports qu'on suivait également l'influence du volume de l'espace de cime qui a été calculé comme volume du paraboloidé de révolution, sur la base de la largeur et de la longueur de la couronne de l'arbre. La solution de tous les rapports avait lieu en appliquant la méthode des coefficients de section qui s'inspire du modèle causal, représenté par le diagramme de section. En employant cette méthode, on a pu exprimer, grâce aux coefficients de section, d'une part l'influence directe du facteur considéré comme primaire et d'autre part aussi l'action indirecte des caractères restants. Les coefficients de corrélation totaux ont été ainsi divisés en action positive et négative des influences des caractères particuliers dans le sens direct et indirect. C'est le diamètre à hauteur de poitrine $D_{1,3}$ qui accusait la plus grande influence sur la formation de $\Delta D_{1,3}$, n'importe s'il s'agissait de l'influence directe ou indirecte. Une influence moins importante, mais également positive, était celle du volume de l'espace de la cime O_k . Les deux grandeurs restantes, à savoir le cubage de la tige H et la hauteur de l'arbre V — n'exerçaient en somme qu'une influence insignifiante et simultanément négative. En opérant la substitution dans les équations pour calculer le coefficient de corrélation multiple, il a été identifié que les quatre caractères suivis comportaient 85,7 p. 100 sur la dispersion totale des valeurs $\Delta D_{1,3}$.

Adresa autora:

Ing. Miloslav Hlaváč, Kroměříž, Rudé Armády 2732

■ Operace odvětvování je právem pokládána za operaci velmi pracnou a velmi obtížně mechanizovatelnou. V poválečném období, přibližně od roku 1950, je možno zaznamenat usilovnou snahu zmechanizovat odvětvování za účelem jeho zproduktivnění a snížení podílu živé lidské práce. Velmi intenzívně se touto problematikou zabýval především SSSR, Švédsko, USA, Kanada, NSR.

Vývoj mechanizace odvětvování se ubíral v podstatě dvěma hlavními směry: odvětvování pomocí ručních odvětvovacích strojů a odvětvování pomocí pojezdových nebo stabilních odvětvovacích strojů neboli agregátů.

Např. v SSSR se řešila mechanizace odvětvování především pomocí ručních elektrických odvětvovacích strojů; jsou známy ruční odvětvovací stroje typu RES a řada jiných, které se používaly a dosud ještě používají k odvětvování na elektrifikovaných hlavních skladech, kam se dopravují z lesa celé pokácené stromy.

Dnes je v SSSR též zkonstruováno několik typů ručních odvětvovacích strojů s benzínovým motorem; v současné době se všestranně ověřuje benzínový odvětvovací stroj RBS-50M, který má být jedním ze základních mechanizačních prostředků při práci v porostu v kombinaci s jednomužnou benzínovou řetězovou pilou Družba-4, vybavenou hydraulickým klínem.

Souběžně s vývojem a zaváděním ručních odvětvovacích strojů byla také vypracována řada konstrukcí stabilních a převozných odvětvovacích strojů, jejichž pracovní orgány byly tvořeny frézami, noži a jinými nástroji. Jsou známy rovněž tzv. smyčkové odvětvovací stroje vynikající jednoduchostí.

V současné době se v SSSR vyrábí sériově převozný odvětvovací stroj SM-2 určený pro mechanizaci odvětvování na lesních skladech, kde se dřevní odpad nezužítkovává; výkonnost stroje za směnu činí 150 plm. Dále pak stabilní odvětvovací poloautomatická linka PSL-2 určená pro vysoce mechanizované a automatizované hlavní sklady se zužitkováním dřevního odpadu; výkonnost stroje za směnu je 230 plm.

Pro možnost použití skupinové metody odvětvování ověřuje se stabilní odvětvovací zařízení MSG-2 s výkonností 300–600 plm za směnu.

Jak je zřejmo, jsou uvedené odvětvovací stroje určeny svou konstrukcí a výrobní kapacitou pro holosečný způsob hospodaření a pro velkokapacitní sklady dřeva s vysokým stupněm mechanizace a automatizace.

V posledních letech je snaha uplatnit při mechanizaci těžebních prací víceúčelové těžebně přibližovací agregáty — kombajny — různých systémů. Pozornost se především soustřeďuje na použitelnost v jehličnatých porostech nižších hmotností. Mezi nejnovější je možno zařadit těžebně přibližovací agregát Fäller-Bündler; jde v podstatě o traktor SM 871 Lisa vybavený hydraulickou

rukou ÖSA 620/16 s dosahem do stran 6,5 m na konci s hydraulickým zařízením na odstřižení stojícího stromu. Maximální průměr kmene v místě řezu činí 40 cm. Po odstřižení se strom sklopí koruncou na zem, přičemž oddenková část je držena hydraulikou; takto se dosahuje značná přesnost při usměrňování pádu stromu. Oddenkovou částí se pak strom pokládá na zadní část traktoru. Po uložení dostatečného počtu stromů, dopraví je traktorový kombajn na lesní sklad. Obsluha stroje je jednočlenná; výkonnost včetně přibližování na sklad činí až 600 stromů za směnu. Technologicky návazným strojem je pojízdný 18tunový odvětvovací a zkracovací agregát typu 76-BBK.

Pro jižní oblasti USA byly vyvinuty speciální kombajny do probírek jako TH-100-Thinner Harvester, TM-1-Thinning Machine.

Podle nejnovějších švédských výzkumů považuje se za slibný těžební kombajn na kácení — odvětvování — manipulaci. Strom se kácí pomocí hydraulických nůžek namontovaných na rameno s dosahem 10 m. Je uchopen ve svislé poloze, po skácení sklopen a přeložen do zpracovacího agregátu. Výřezy (3 m dlouhé celulózoové dříví) se ukládají do zásobníků; pracovní linka má šířku 4 m; obsluhu tvoří 1 pracovník — operátor. Stroj se používá v porostech s průměrem kmenů ve výčetní výšce do 20 cm. Je vhodný pro metodu pruhových probírek.

Je známa výkonná švédská sestava strojů SUND, která se skládá ze speciálních přibližovacích lesnických traktorů, čelních nakladačů, odvětvovacího stroje a manipulační linky; předpokladem je přibližování celých stromů.

Nejnovějším sovětským těžebně přibližovacím strojem je typ VTM-4 navržený v roce 1968 do sériové výroby. Je zkonstruován na bázi přibližovacího traktoru TT-4 s motorem o výkonu 110 K. Hmotnost stroje je 14,5 Mp. Řezací ústrojí dovoluje kácet stromy do průměru 1 m na řezu. Při průměrné hmotnosti 0,6—0,7 plm činí výkonnost za směnu 60—70 plm. Stroj kácí a přibližuje celé stromy na odvozní místo; neřeší tedy odvětvování.

Pro výběrný těžební způsob se ověřuje v SSSR stroj Džatel-2 na bázi traktoru TDT-55, popř. TT-4. Je vybaven výložníkem otočným o 360°; na konci výložníku je upínací zařízení s řezací částí. Pro činnost stroje je nezbytný na holo vykácený pruh o šířce 3 m, po kterém pojíždí a jednotlivě vybírá stromy do vzdálenosti 8—10 m na každou stranu pruhu. Stroj Džatel-2 je určen pro práci v porostech o hmotnosti do 1,0 plm; kácí a přibližuje stromy na odvozní místo; takéž neřeší odvětvování. Výkonnost za směnu činí v průměru 30 až 40 plm.

Mezi dosavadní nejdokonalejší lesní kombajny patří kanadský Timber Harvester, který strom odvětvuje na stojato, odstřihuje vršek a kácí. Pokácené kmeny se speciálními lesními traktory přibližují na sklad, kde další stroj zjišťuje odkorňování a manipulaci s ukládáním. Výkonnost je uváděna až 56 kmenů/h při obsluze dvou pracovníků.

Kanadský Bush Kombine je určen pro výrobu jehličnatých papírenských sortimentů v porostu, kde kácí, odvětvuje a manipuluje na délky 1,6 m. Je uváděna výkonnost 9,2 plm/h.

Za zmínku stojí rovněž kanadská sestava strojů pod názvem Arbomatik, určená na zpracování ručně kácených stromů. Skládá se ze strojů na odvětvování, odkorňování a manipulaci kmenů, ze tří samonakládacích těžkých pásových traktorů pro přísun neodvětvěných kmenů; produktem je vlákna. Výkonnost je přes 100 plm/směnu při obsluze 5 osob.

V ČSSR byl ve Výzkumné stanici VÚLHM Křtiny zkoušen těžebně přibližovací stroj Vit Feller Buncher (Š k a p a 1966). Tento stroj kácí a přibližuje

neodvětvené stromy k odvoznímu místu, kde se odvětvují, manipulují a ukládají sortimenty. Pro práce na odvozním místě vyrábí firma převoznou linku BPU, která však nebyla při zkouškách k dispozici. Stroj patří mezi nejjednodušší a je určen pro práci v rovinném nebo mírně zvlněném terénu; je vhodný pro těžbu porostů o hmotnosti do 1,0 plm. Zkouškami ověřený průměr v místě řezu činil u borovice 40 cm, u smrku 35 cm. Obsluhuje ho 1 osoba. Bylo dosaženo průměrné denní výkonnosti od 30 do 35 plm. Těžebně přibližovací stroj VFB je určen pro holosečný způsob hospodaření; může tedy u nás najít uplatnění pouze tam, kde se připouštějí holosečné zásahy. Možnost efektivního mechanizovaného odvětvování pomocí stabilních nebo pojízdných, vysoce výkonných odvětvovacích strojů nebo těžebně přibližovacích agregátů je doprovázena vysokými kapitálovými investicemi na stroje; je podmíněna především hospodářským způsobem, topografickými a porostními podmínkami.

Příznivé podmínky pro vysoký stupeň mechanizace pomocí většiny zmíněných strojů dává především velkoplošný holosečný způsob hospodaření v příznivých terénních podmínkách.

Těžebně přibližovací a odvětvovací agregáty jsou v současné době velmi obtížně uplatnitelné při hospodářských způsobech jednotlivě a skupinovitě výběrných, tedy v podstatě způsobech selektivních a v terénech topograficky nepříznivých.

Se zaváděním lehkých vysoce výkonných jednomužných benzínových řetězových pil do těžebního procesu vystala možnost jejich použití též pro odvětvování, a to v těžbě předmýtní i mýtní. Od roku 1963 se všeobecně propaguje švédská technika odvětvování motorovou pilou. Švédská metoda záleží především v tom, že se pracuje v cyklu, který má šest odvětvovacích fází; pila se při práci neustále opírá o kmen a při postupu vpřed se po kmenech posouvá. Uplatněním švédské metody odvětvování pomocí motorové pily se zvyšuje výkonnost o 15 až 20 % proti dříve používaným způsobům.

Avšak použití zmíněné odvětvovací metody prodlužuje značně expoziční dobu, po kterou je obsluha vystavena velmi škodlivému účinku vibrací a hluku. Zvláště při odvětvování je intenzita vibrací jednomužné benzínové řetězové pily vysoká, jelikož odběr kroutícího momentu je velmi malý a motor pracuje při značně vysokých otáčkách.

V posledních letech bylo zkonstruováno i vyzkoušeno několik typů šplhacích strojů. Především je to šplhací pila firmy Fichtel & Sachs A. G.; je určena k vyvětvování stojících stromů. Hmotnost stroje je cca 40 kg, je vybaven benzínovým motorem o výkonu 2,8 k; řezací část tvoří úzká vodící lišta a zvlášť upravený hoblovací řetěz. Rychlost šplhání 10 m/min, rozsah průměrů 10 až 27 cm, maximální tloušťka větví 5 cm.

Jiný šplhací stroj se v současné době zkouší u firmy Mc Culloch; vyznačuje se rychlostí šplhání 25 m/min, maximální tloušťka odřezávané větve je 10 cm. Ke stroji se plánuje příslušenství, které při sestupu dolů rozmanipulovává strom na sortimenty.

Stroj, který odvětvuje a odkorňuje, byl zkonstruován švédskou firmou Rollab. Stroj používá frézy jako nástroje pro odvětvování a odkorňování; rychlost šplhání 10 m/min, rozsah průměrů je 7,5–35 cm, maximální tloušťka větví je 10 cm.

Nadlesní S. Sellberg v Malåträsku (Švédsko) zkonstruoval šplhací odvětvovací stroj, který má tvar kola s otvorem uprostřed. Vzhledem ke svému tvaru se může lehce kutálet mezi stromy; řezný nástroj tvoří límec s pilovými zuby, který obepíná plášťovou plochu kmene. Rychlost šplhání 3–4 m/min, rozsah průměrů je 6,5–45 cm, maximální tloušťka větví 10 cm.

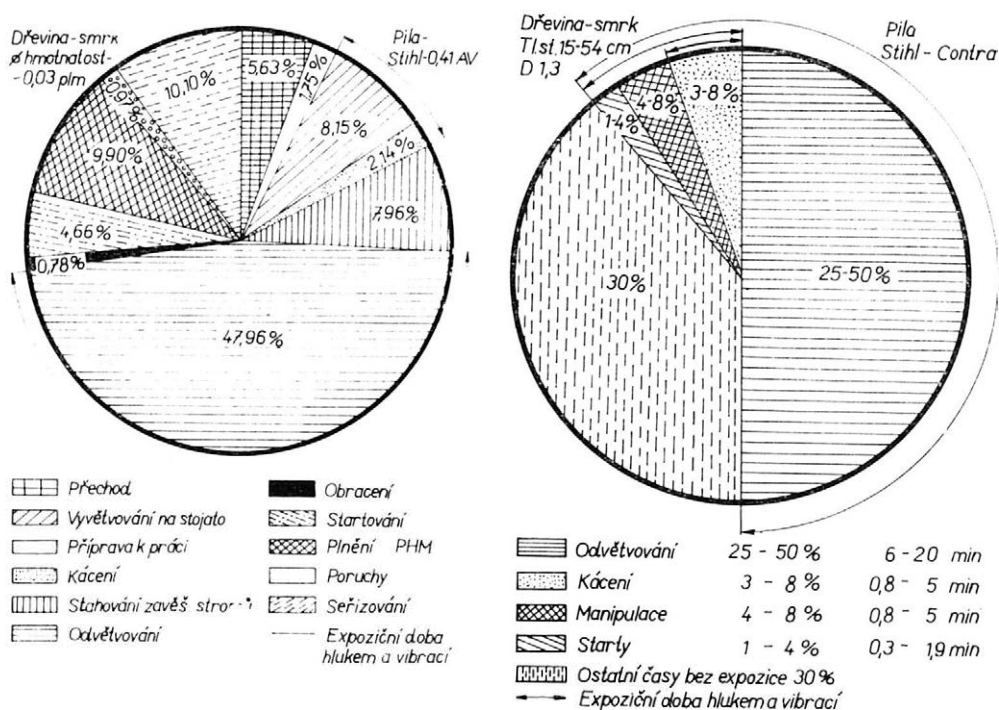
Dosud nejvíce rozšířeným a sériově vyráběným šplhacím strojem je pila KS-31 firmy Fichtel & Sachs. Původně je určena pro vyvětřování, tj. odstranění suchých větví na rostoucím stromě za účelem pěstebně výchovným s cílem dosažení lepší kvality dřeva, a tím i lepšího zhodnocení dřevní suroviny při mýtní těžbě.

Problematickou strojního vyvětřování se zabývali zejména v NSR, a to Sterzik (1968), Jaeger (1968) a Mahler (1969).

Dlouhodobým výzkumem v mechanizované těžební výrobě bylo zjištěno (Petříček 1966), že z operací v porostu (mimo odkorňování) je odvětvování skácených stromů nejpracnější operací.

Spotřeba času spojená s konáním pracovních operací v porostu je souborně ve zjednodušené formě znázorněna na kruhovém diagramu na obr. 1. Kruhový diagram vyjadřuje pracovní cyklus, což je čas nezbytný na operace a úkony při zpracování jednoho stromu. Rozpětí procentuálních a časových hodnot je podmíněno různými tloušťkovými stupni. Z diagramu je patrné, že spotřeba času na kácení dosahuje hodnoty 8 % z cyklu, na manipulaci taktéž 8 %, avšak na odvětvování až 50 %. Jelikož se pracuje s jednomužnou benzínovou řetězovou pilou, činí expoziční doba nepříznivých účinků, tj. působení vibrací a hluku, 70 % pracovního cyklu.

Při předmýtní těžbě ve 30letém smrkovém porostu, zakmenění 10 a průměrné hmotnosti 0,03 plm bylo zjištěno (Simanov 1968), že odvětvování



1., 2. Diagram spotřeby času v pracovním cyklu. — Diagram of time consumption in the course of the work cycle

vání je taktéž nejpracnější operací v porostu. Analýza spotřeby času v pracovním cyklu je uvedena na obr. 2.

Je patrné, že na kácení připadá 2,14 % z cyklu, na vyvětřování na stojato 8,15 %, na odvětvování však 47,96 %. Celková expoziční doba, po kterou je pracovník vystaven nepříznivému působení vibrací a hluku činí 58,25 % z pracovního cyklu.

MATERIÁL A METODIKA

Přestože je odvětvování nejpracnější operací vykonávanou v porostu, problematika odvětvování, zejména v jehličnatých porostech, se v ČSSR výzkumně neřeší.

Ve snaze přispět k řešení problematiky mechanizovaného odvětvování je na lesnické fakultě VŠZ v Brně navržen výzkumný úkol: Výzkum mechanizovaného odvětvování stromů na stojato.

Dílejší výsledky výzkumu jsou uvedeny v této práci. Cílem výzkumu je všestranné prozkoumání a ověření použitelnosti mechanizovaného odvětvování stromů na stojato před vlastním kácením a manipulací; jde tedy o novou technologii, odlišnou od technologie dosud běžné.

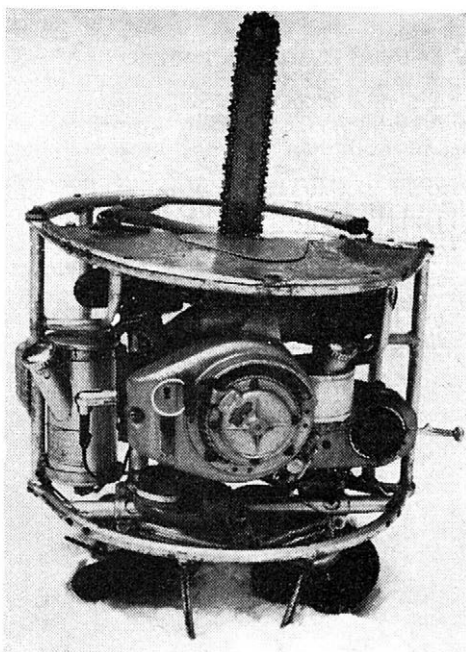
Nová těžební technologie byla navržena (Petříček 1968) na základě výsledků předchozích výzkumů a analýzy mechanizované výroby při těžbě smrku. Záleží v podstatě v tom, že se stojící strom zbaví větví pomocí šplhacího odvětvovacího stroje a pak teprve se skácí.

Předpokládané výhody navržené nové těžební technologie jsou:

1. snížení pracovního úsilí při odvětvování, snížení úrazovosti;
2. snížení námahy a podstatné snížení škodlivého působení vibrací a hluku;
3. značné usnadnění kácení stromu zbaveného větví a s tím spojené snadnější usměrnění stromu do směru pádu;
4. snadnější dodržení směru pádu stromu zaručí výkonnost přibližovacích traktorů a lanovek a menší škody na okolním porostu;
5. podstatné omezení odstraňování zavěšených stromů, což patří mezi velmi namáhavé a nebezpečné úkony;
6. odpadne úkon otáčení kmene na zemi;
7. značné snížení ztrát na okolních stromech a hlavně podrostu;
8. soustředění větví kolem pařezu usnadní případnou další manipulaci s nimi.

Jako šplhacího odvětvovacího stroje bylo použito šplhací pily KS-31 firmy Fichtel & Sachs znázorněné na obr. 3. Jak je patrné, základ tvoří trubková rámová konstrukce s odklopnými rameny a čtyřmi hnacími vodicími kolečky huštěnými vzduchem. Postavení koleček zaručuje výstup stroje po kmeni ve šroubovici.

Motor je jednoválcový, dvoudobý o výkonu 2,8 k při 7000 ot/min: karburátor bezplovákový - Tillotson HS; zapalování je setrvačnickové magneto Bosch. Startér je obdobný jako u motorových pil. Řezací



3. Šplhací pila KS-31. -- Climbing saw KS-31

část tvoří úzká vodící lišta a speciální hoblovací řetěz; na konci vodící lišty, ve spojení s vodícím kolečkem je frézovací hlavice. Obvodová rychlost řetězu je 16 m/s; mazání řetězu je samočinné.

Pila je vybavena převodovou skříní s voličem výšky. Výška, do které je možno odvětvovat, je 15 m; rychlost šplhání — 16 cm/s; rozsah průměrů kmene je 10 až 27 cm. Hmotnost stroje bez PHM je 40,5 kg. Obsluha šplhací pily je dvoučlenná, dva pracovníci přenášejí pilu od stromu ke stromu.

V první fázi řešení výzkumu jsme ověřovali možnosti obsluhy šplhací pily jedním pracovníkem, aniž by se zvýšila námaha a snížila bezpečnost práce.

Na vybraných pracovištích polesí Řečkovice a Jedovnice ŠLZ VŠZ v Brně byly v zimním období roku 1970 konány dílčí studie mechanizovaného odvětvování stojících stromů a kácení stromů zbavených větví. Ve stejných podmínkách se pro srovnání těžilo klasickým způsobem, tj. kácením a odvětvováním pomocí jedno- až dvoučlenné benzínové pily.

Na polesí Řečkovice v odd. 36c2 jsme těžili ve smíšeném porostu (sm, bo) na ploše 2,46 ha; věk 45 roků; zakmenění 0,9; zastoupení dřevin: sm 80, bo 20; zásoba na 1 ha celkem 140 plm; mírný, zvlněný svah; sněhová pokrývka 30–35 cm; teploty 0° až –5° C. Vyráběný sortiment — surová vlákna s $\varnothing$ 10 cm na tenkém konci.

Na polesí Jedovnice se těžilo v odd. 143a1 na ploše 3,42 ha; věk 46 roků; zakmenění 0,9; zastoupení dřevin: sm 100, vtroušený habr; zásoba na 1 ha 210 plm; mírný svah; sněhová pokrývka 30 cm; teplota –1° C. Dále pak v oddělení 140a2 na ploše 4,35 ha; věk 62 roky; zakmenění 1,0; zastoupení dřevin: sm 75, jd 7, bo 7, md 3, bk 5, br 3; zásoba na 1 ha 483 plm; rovina; sněhová pokrývka 35 cm; teploty 0° — 1° C. Vyráběným sortimentem v obou uvedených odděleních byly surové kmeny s $\varnothing$ 10 cm na tenkém konci.

Pracovní seskupení bylo dvoučlenné — jeden pracovník obsluhoval šplhací pilu, druhý v bezpečné vzdálenosti kácel, popř. manipuloval.

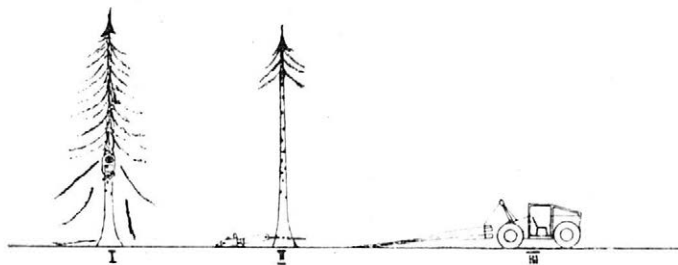
Souběžně s podrobnými časoměrnými studiemi jsme konali měření namáhavosti hlavních operací a úkonů, zjišťování hladin hluku a expozičních dob s vibracemi a hlukem. Zatížení obsluhy šplhací pily hlukem bylo zjišťováno měřením hladin akustického tlaku pomocí přesného zvukoměru ZKM-2 s kondenzátorovým mikrofonom. Mikrofon byl umístěn na pravé straně bezpečnostní přílby, těsně u sluchového orgánu pracovníka.

Měření hluku jsme konali na charakteristikách A, B, C, LIN a při kmitočtech 31,5–16,10⁵ Hz, a to při výstupu šplhací pily do výše 10 metrů a při jejím sestupu. Spektrální oktavová analýza hluku při výstupu pily se prováděla po dosažení výšky 1 m, 5 m a 10 m. Zpracovávanou dřevinou byl smrk o různých průměrech do 27 cm ve výčetní výšce. Celkem bylo zpracováno 275 stromů, což představuje 55,25 plm; průměrná hmotnost téženého kmene činila 0,20 plm.

VÝSLEDKY

Návrh nové technologie mechanizované těžební výroby s odvětvováním stojících stromů je schematicky znázorněn na obr. 4. Je zřejmo, že převážná část větví se odstraní pomocí šplhací pily; takto odvětvěný strom se skácí jednočlennou benzínovou řetězovou pilou, popř. se doodvětví, odřízne se vrchol a při výrobě sortimentů se též provede manipulace.

Za progresivní se pokládá výroba surových kmenů v porostu a jejich přiblížení speciálním lesnickým traktorem za použití metody sběrného lana.



4. Návrh nové technologie mechanizované těžební výroby s odvětvováním stojících stromů (schéma). — Suggested new method of mechanized felling including branching of standing trees (scheme)



5. Šplhací pila KS-31 v transportní poloze. — Climbing saw KS-31 in transport position

Při výkonu operace I byl pracovník vybaven šplhací pilou s adaptací na podvozku, což zaručuje samostatnou bezpečnou a nepřiliš namáhavou obsluhu stroje a jeho převážení v porostu. Na obr. 5 je znázorněný příjezd s pilou ke stromu, na obr. 6 je odpojený podvozek a šplhací pila v činnosti.

Konstrukce podvozku je provedena tak, že zaručuje dobré uložení, rychlé a spolehlivé odpojení pily a její opětovné připojení. Na podvozku je umístěno veškeré nářadí a pomůcky nezbytné k provozu šplhací pily; vyprošťovací tyče, pohonné hmoty, příruční nářadí a sekerka. Pro práci v hlubokém sněhu (více než 25 cm) byly navrženy a odzkoušeny lyžové nástavce, velmi rychle a snadno montovatelné na kola podvozku.

Po dobu odvětvování, tj. výstupu šplhací pily po stromě, pracovník vyhledává další strom, uvolňuje cestu, očistí patu stromu a odstraní větve na spodní části kmenu sekerkou.

Při operaci II byl pracovník vybaven jednomužnou benzínovou řetězovou pilou, přetláčecí lopatkou v kombinaci s obracákem a metrovkou; práci vykonával samostatně.

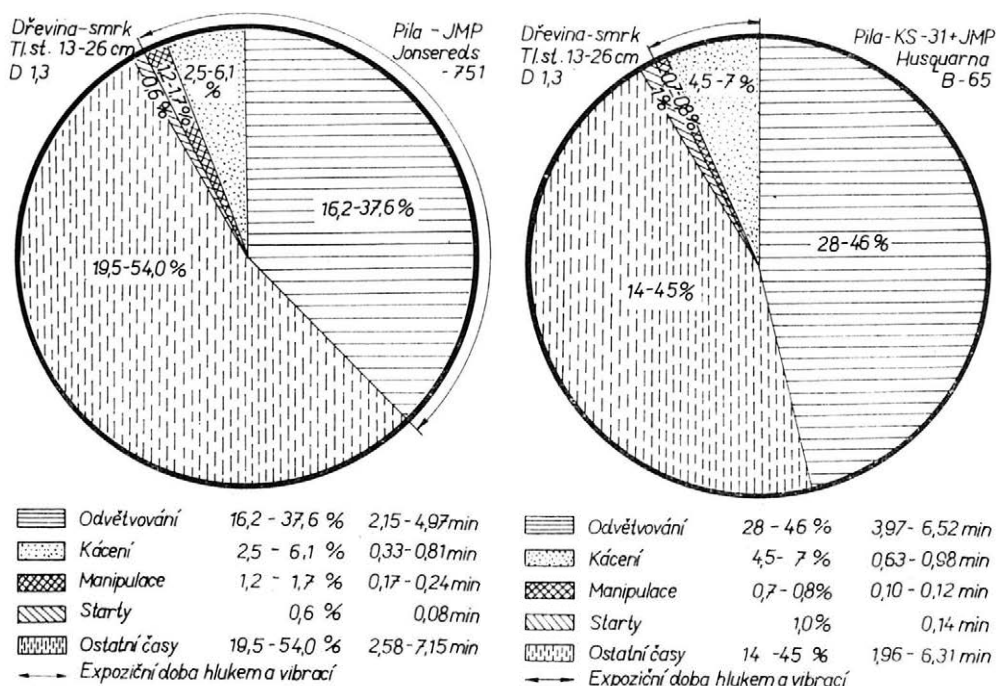


6. Šplhací pila KS-31 v činnosti (u stromu odpojený podvozek). — Climbing saw KS-31 in operation (in the tree the supporting undercarriage is detached)

Mezi oběma pracovníky byla dodržována bezpečná vzdálenost; vzájemně se však zpravidla viděli a v případě potřeby se mohli dovolat.

Na obr. 7 je znázorněn kruhový diagram spotřeby času v pracovním cyklu podle jednotlivých operací, a to při použití dosud běžné těžební technologie; odvětvovalo se jednomužnou řetězovou pilou. Jak je patrné, činí spotřeba času na odvětvování podle tloušťkových stupňů 16,2–37,6 % z cyklu, tj. času potřebného na zpracování jednoho stromu. Expoziční doba, po kterou je obsluha pily vystavena působení vibrací, činí od 20 do 45 % z pracovního cyklu.

Na obr. 8 je kruhový diagram spotřeby času v pracovním cyklu při práci v tomtéž porostu při použití šplhací pily k odvětvování a jednomužné pily ke kácení a manipulaci.

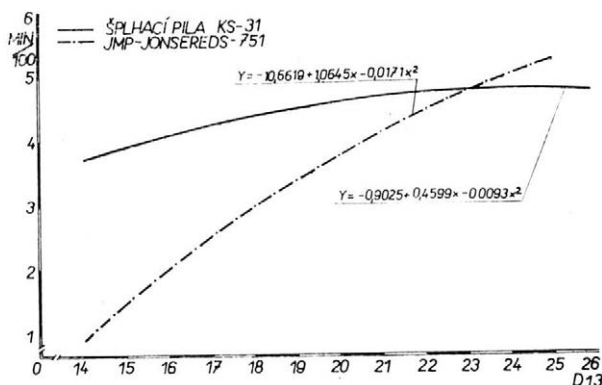


7., 8. Diagram spotřeby času v pracovním cyklu. — Diagram of time consumption in the course of the work cycle

Spotřeba času na odvětvování činí podle tloušťkových stupňů 28–46 % z pracovního cyklu. Expoziční doba s vibracemi obnáší v cyklu pouze 5,2 až 7,8 %, což je velmi příznivé.

Analýza pracnosti při jednotlivých operacích a expoziční doby při použití toho kterého mechanizačního prostředku mají platnost v porostních podmínkách odd. 143a, při ztížených povětrnostních podmínkách, vyznačujících se zejména značnou sněhovou pokrývkou. Jak je patrné ze srovnání dvou předchozích diagramů, je spotřeba času při odvětvování šplhací pilou u nižších tloušťkových stupňů o 12 % vyšší ve srovnání s jednomužnou řetězovou pilou a u vyšších tloušťkových stupňů o 8 % vyšší.

Naopak v porostních podmínkách odd. 140a1 činí spotřeba času na odvětvení jednomužnou motorovou pilou 19,9–60,7 % proti 41 % při použití šplhací pily, úměrně tomu činí expoziční doba s vibracemi při použití jednomužné pily 30–72 % z pracovního cyklu, kdežto při použití šplhací pily pouze 3–7,5 %.



9. Spotřeba času na odvětvení v závislosti na $D_{1,3}$. Pracoviště polesí Jedovnice ŠLZ, odd. 140a. — Time consumption for branching, as depending on $D_{1,3}$. Used by: Forest district Jedovnice, Experimental Forest Enterprise, Dept. 140a

Je možno konstatovat, že výhody šplhací odvětovací pily při jejím nasazení ve velmi ztížených podmínkách, zejména při značné sněhové pokrývce, ještě více vynikají; strom (s větvemi), který se při dosavadním způsobu skácí do hlubokého sněhu, se velmi obtížně odvětjuje jednomužnou motorovou pilou, práce je velmi namáhavá a kmen s větvemi zabořenými ve sněhu se velmi obtížně obrací; vyžaduje to zpravidla dvou pracovníků.

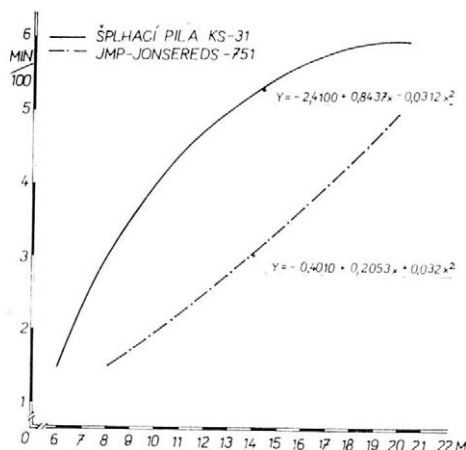
Na obr. 9 je graficky znázorněna závislost spotřeby času při odvětvení na $D_{1,3}$ podle použitého mechanizačního prostředku. Základní vztahy jsou vyjádřeny rovnicemi vyznačenými v grafu pro příslušnou křivku.

Na obr. 10 je graficky vyjádřena spotřeba času na odvětvení v závislosti na výšce (délce); závislosti jsou vyjádřeny příslušnými rovnicemi.

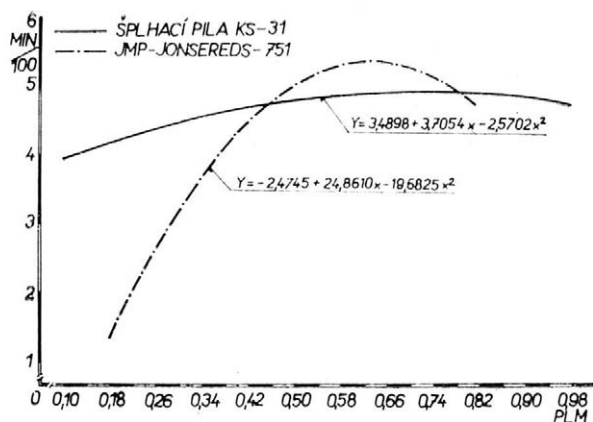
Na obr. 11 je znázorněna spotřeba času na odvětvení v závislosti na hmotě kmene podle použitého mechanizačního prostředku.

Závěry o pracnosti a výkonnosti při použití šplhací pily, které by měly obecnější platnost, bude možno učinit teprve po rozsáhlejších studiích v různých porostních, terénních a povětrnostních podmínkách; po ověření dalších způsobů technologických postupů, pracovního seskupení apod. Taktéž obecnější platnost ekonomických závěrů vyžaduje dlouhodobější pozorování pro získání podkladů k vyčíslení určitých nákladových položek, např. na údržbu řezací a motorické části, opravy apod.

Velký vliv na výkonnost mechanizačních prostředků má obsluha, její kva-



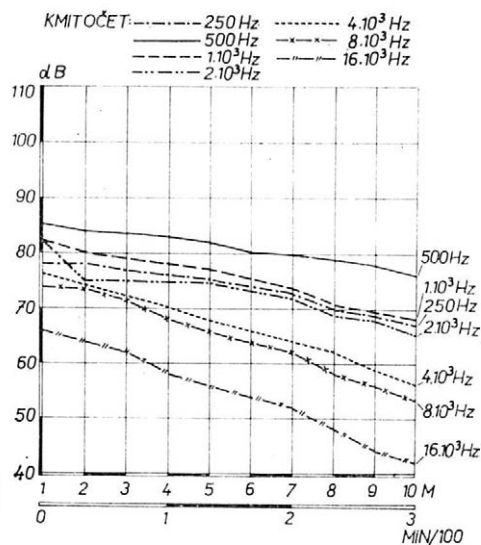
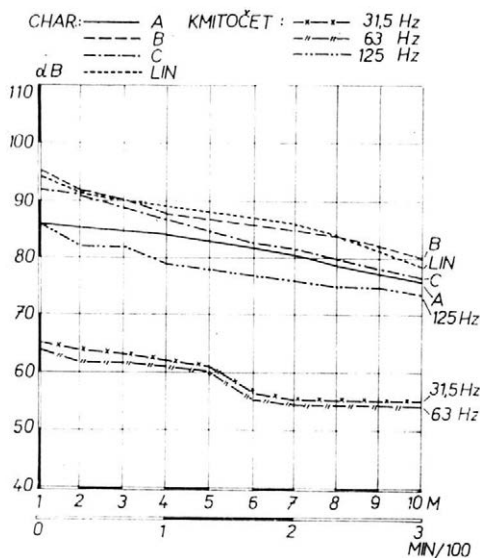
10. Spotřeba času na odvětvení v závislosti na výšce (délce). Pracoviště: Polesí Jedovnice ŠLZ, odd. 143a. — Time consumption for branching, as depending on height (length). Used by: Forest district Jedovnice, Experimental Forest Enterprise, Dept. 143a



11. Spotřeba času na odvětvování v závislosti na hmotě kmene. Pracoviště: polesí Jedovnice ŠLZ, odd. 140a1. Time consumption for branching, as depending on the stem volume. Used by: Forest district Jedovnice, Experimental Forest Enterprise, Dept. 140a1

lifikace, zapracovanost, zručnost, zkušenost, tělesná zdatnost apod; subjektivní vlivy obsluhy bude možno taktéž eliminovat po vyhodnocení dlouhodobějších studií.

Jak bylo míněno v metodice, konali jsme i měření zatížení obsluhy hlukem, způsobovaným činností šplhací pily. Na obr. 12 je znázorněn průběh hladin akustického tlaku při výstupu pily, a to na charakteristice A, B, C, LIN a při kmitočtu 31,5, 63 a 125 Hz po dobu výstupu do výše 10 m. Jak je patrné, nejvyšší hodnoty hladin akustického tlaku byly zjištěny v době, kdy se stroj nacházel ve výši cca 1 m nad zemí; absolutní hodnoty se liší podle použitých charakteristik a kmitočtů a dosahují maxima na charakteristikách A, B, C, LIN a při kmitočtu 125 Hz v rozsahu od 85 do 95 dB. Doba zatížení zmíněnými hladinami hluku je velmi krátká. S postupujícím výstupem stroje po kmeni



12. Průběh hladin akustického tlaku při výstupu pily KS-31. — Course of the levels of acoustic pressure in the ascending movement of the saw KS-31

13. Průběh hladin akustického tlaku při výstupu pily KS-31. — Course of the levels of acoustic pressure in the ascending movement of the saw KS-31

nastává výrazný pokles hodnot hluku na všech charakteristikách a při všech kmitočtech.

Na obr. 13 je znázorněn průběh hladin akustického tlaku při výstupu šplhací pily do výše 10 m, a to při kmitočtech 250, 500, $1 \cdot 10^3$, $2 \cdot 10^3$, $4 \cdot 10^3$, $8 \cdot 10^3$ a $16 \cdot 10^3$ Hz. Při uvedených kmitočtech je taktéž výrazný pokles hodnot hluku s postupujícím výstupem stroje. Nejvyšší hodnoty byly zjištěny při kmitočtu 500 Hz ve výši 1 m nad zemí, a to 85 dB.

Z obr. 14 je patrná spektrální oktávová analýza hluku při výstupu pily KS-31, a to ve výši 1 m, 5 m a 10 m nad zemí. Maximální hodnoty akustického tlaku v celém rozsahu měřeného spektra byly zjištěny, když se šplhací pila nacházela ve výši 1 m. Nejvyšší hladina akustického tlaku, a to 86 dB byla zjištěna při kmitočtu 500 Hz. Z grafu je zřejmo, že hodnoty hluku nepřesahují platnou třídu hluku, a to N_p 85 dle ISO.

Je tedy možno konstatovat, že hluk vznikající při obsluze a provozu šplhací pily, je velmi příznivý; v celém rozsahu jsou splněny akustické podmínky stanovené ve směrnících o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku.

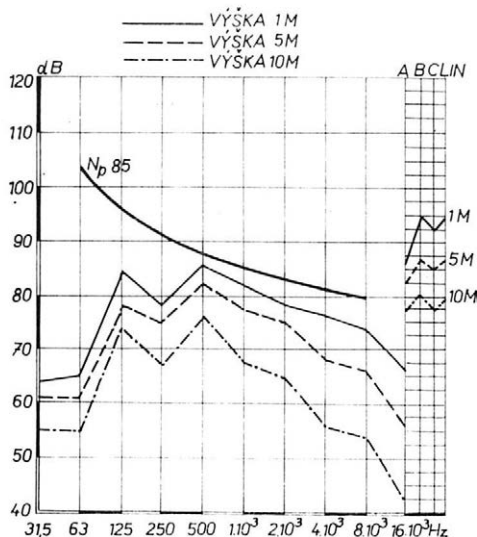
Nepříznivé působení vibrací šplhací pily na pracovníka nepřipadalo vůbec v úvahu, jelikož při převážení nebo přenášení stroje v porostu je jeho chod zastaven; po uvedení do chodu a při další činnosti se pracovník stroje nedotýká.

Energetické zatížení obsluhy při odvětvování pomocí jednomužné řetězové pily a pomocí šplhací pily KS-31 bylo zjišťováno metodou tepové frekvence. Při odvětvování jednomužnou pilou bylo použito švédské odvětvovací metody.

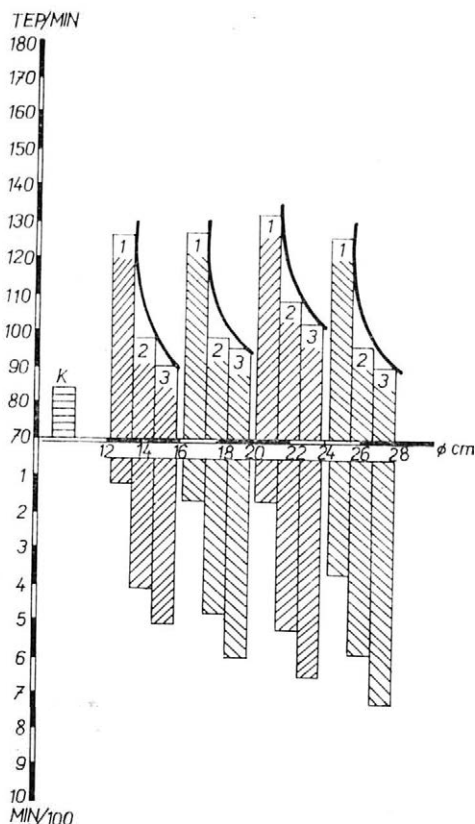
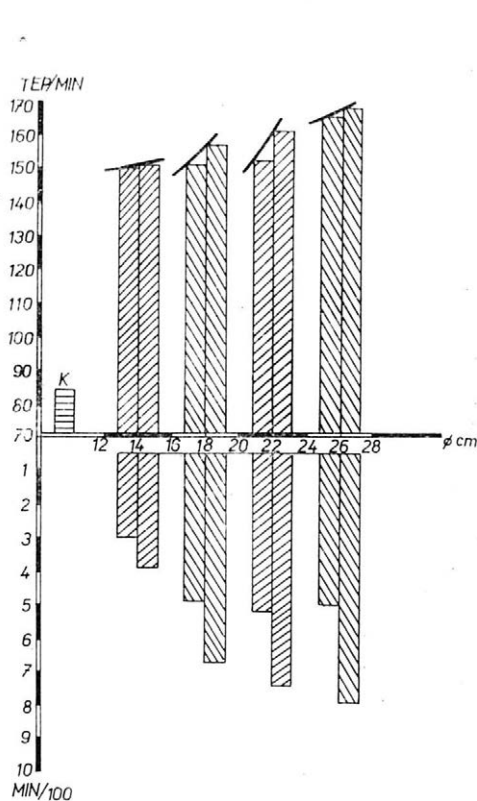
Na obr. 15 je pomocí histogramu vyjádřena namáhavost obsluhy při odvětvování jednomužnou motorovou pilou v závislosti na ϕ v 1,3 m; ve spodní části histogramu jsou vyznačeny příslušné expoziční doby v min/100. Histogram se skládá z dvojitých sloupců; levá část vyjadřuje tepovou frekvenci po odvětvění jedné strany kmene, pravá část po otočení kmene a odvětvění druhé strany kmene. Písmenem K je označena klidová hodnota tepové frekvence.

Jak je patrné, vzrůstá se vzrůstajícím průměrem také energetický výdaj obsluhy, a to poměrně značně; absolutní hodnoty tepové frekvence se pohybují od 150 do 168 tepů/min. Podle Christensenovy stupnice jde o zatížení označované jako „velmi vysoké“.

Na obr. 16 je rovněž pomocí histogramu vyjádřena namáhavost a expoziční doby při odvětvování šplhací pilou KS-31. Sloupce označené 1 vyjadřují tepovou frekvenci po upnutí pily na strom a nastartování, sloupce označené 2 vyjadřují tepovou frekvenci zjišťovanou při výstupu pily po kmene (pila se nacházela ve výši cca 6–7 metrů), sloupce 3 pak při sestupu pily. Pomocí křivek je vyznačen prudký pokles tepové frekvence v průběhu odvětvování.



14. Spektrální oktávová analýza hluku při výstupu pily KS-31. — Spectral octave analysis of noise in the ascending movement of the saw KS-31



15. Namáhavost a expoziční doby při odvětvování JMP. Pracoviště: polesí Jedovnice ŠLZ. — Labouriousness and exposition times in branching by means of one-man saw. Checked in: Forest district Jedovnice, Experimental Forest Enterprise

16. Namáhavost a expoziční doby při odvětvování šplhací pilou KS-31. Pracoviště: polesí Jedovnice ŠSL. — Labouriousness and exposition times in branching by means of climbing saw KS-31. Used by: Forest district Jedovnice, Experimental Forest Enterprise

Jak je patrné ze srovnání obou grafů při použití šplhací pily KS-31, není vzestupná tendence tepové frekvence v závislosti na průměru v 1,3 m. Velmi příznivá je ta skutečnost, že ke konci odvětvování tepová frekvence značně klesá a přibližuje se ke klidovému stavu. Dále je velmi příznivé, že při použití šplhací pily KS-31 odpovídá hodnotám nejvyšší tepové frekvence nejnížší expoziční doba a hodnotám nejnižší tepové frekvence nejvyšší expoziční doba; naopak je tomu při použití jednomužné motorové pily, kde nejvyšším hodnotám tepové frekvence odpovídá nejvyšší hodnota expoziční doby.

Absolutní hodnoty tepové frekvence při použití šplhací pily se pohybují v mezích od 90 do 132 tepů/min. Podle Christensenovy stupnice jde o zatížení označené jako „vysoké“, tedy o stupeň nižší než při odvětvování pomocí jednomužné řetězové pily.

Rovněž byl měřen energetický výdaj za účelem zjištění namáhavosti obsluhy při přemísťování pily KS-31 v porostu různými způsoby. Měření se konalo na kraji porostu; výška sněhové pokrývky byla 27 cm. Při přenášení pily

(před sebou) činila průměrná hodnota zvýšené frekvence (proti výchozí 102 t na min) 156 t/min. Při převážení pily na kolovém podvozku činila průměrná hodnota zvýšené frekvence (proti výchozí 90 t/min) 141 t/min. Při převážení pily na kolovém podvozku s adaptací lyžových nástavců, činila průměrná hodnota zvýšené frekvence (proti výchozí 90 t/min) 132 t/min.

První způsob přemísťování pily KS-31 je možno podle výše uvedené stupnice označit jako zatížení „velmi vysoké“, zbývající dva způsoby odpovídají stupnici s označením zatížení „vysoké“.

SOUHRN

Současným naléhavým technicko-ekonomickým problémem je snížení podílu živé lidské práce při těžebním výrobním procesu.

Dlouhodobým výzkumem bylo zjištěno, že z operací konaných v porostu při pracích sečných (mimo odkornování) je odvětvování skácených stromů nejpracnější a nejnamáhavější operací; kromě toho je odvětvování operací nejdéle trvající a s tím souvisí značné prodloužení doby nepříznivého působení vibrací a hluku způsobovaných činnostmi benzínové řetězové pily.

Na základě výsledků předchozích výzkumů a analýzy mechanizované výroby při těžbě smrku byla navržena nová těžební technologie. Stojící strom se zbaví větví pomocí šplhacího odvětvovacího stroje a pak teprve se skácí. Byla vytčena řada výhod, kterých by bylo dosaženo při uplatnění nové technologie.

Nová technologie se ověřovala s použitím šplhací odvětvovací pily KS-31 v předmýtní těžbě smrku, a to v zimním období roku 1970.

V první fázi řešení zmíněné problematiky byla ověřována možnost obsluhy šplhací pily jedním pracovníkem. Jednočlenná obsluha byla umožněna navržením konstrukce a zhotovením lehkého, účelně a jednoduše řešeného dvoukolevého podvozku; přitom nedochází ke zvýšení námahy a snížení bezpečnosti při práci.

Terénní práce byly konány ve velmi ztížených povětrnostních podmínkách zimního období, které se vyznačovaly zejména vysokou sněhovou pokrývkou.

Souběžně s podrobnými časoměrnými studiemi se měřila namáhavost hlavních operací a úkonů, dále se zjišťovaly hladiny hluku a expoziční doby s vibracemi a hlukem.

Výsledky měření byly zpracovány pomocí matematicko-statistických metod a vyjádřeny pomocí grafů, histogramů a kruhových diagramů.

Analýzy pracnosti při jednotlivých operacích a expoziční doby při použití mechanizačních prostředků mají platnost v těch porostních podmínkách, kde byly práce konány.

Při použití šplhací pily činí expoziční doba s vibracemi a hlukem v jednom cyklu pouze 3–7,5 % z celkové doby, potřebné na zpracování jednoho stromu, kdežto při použití dosavadní technologie obnáší expoziční doba s nepříznivými účinky benzínové řetězové pily 30–72 % v jednom cyklu.

Měření hluku při činnosti šplhací pily jsme konali na charakteristikách A, B, C, LIN a při kmitočtu $31,5\text{--}16 \cdot 10^3$ Hz, a to při výstupu a sestupu pily. Podle získané spektrální oktavové analýzy hluku při výstupu pily KS-31, a to ve výši 1 m, 5 m a 10 m nad zemí je možno učinit závěr, že hodnoty hluku nepřesahují platnou třídu hluku, a to $N_p 85$ dle ISO; v celém rozsahu jsou tedy splněny akustické podmínky stanovené ve směrnících o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku.

Působení vibrací šplhací pily na pracovníka nepřipadá vůbec v úvahu, jelikož při převážení nebo přenášení stroje v porostu je jeho chod zastaven; po uvedení do chodu a při další činnosti se pracovník stroje nedotýká.

Použití šplhacího odvětvovacího stroje, který zaručuje značné snížení expoziční doby s vibracemi při těžebních pracích v porostu, je velmi aktuální, jelikož v současné době se pokládá omezení práce s benzínovou motorovou pilou na 2–3 hodiny denně za nedostačující; doporučuje se ještě větší omezení, a to na 1 hodinu denně. Požadavek dalšího omezení trvání práce s motorovou pilou během pracovní směny vyplývá z nejnovějších výsledků výzkumu chorob z povolání při práci s motorovými pilami (Hůzl a kol. 1969); konstatuje se, že vibrace jsou největším rizikem pro dělníky pracující s motorovými pilami. Zatímco dosud nebyla v ČSSR zjištěna u lesních dělníků odškodnitelná těžká profesionální nedoslýchavost.

Nebezpečí vazoneurózy bylo v lesním hospodářství (podle citovaného autora) podceněno, což způsobilo hojný výskyt této choroby a vyřazení kvalifikovaných pracovníků.

Energetické zatížení obsluhy při odvětvování jednomužnou řetězovou pilou a šplhací pilou KS-31 bylo zjišťováno metodou tepové frekvence.

Při odvětvování jednomužnou řetězovou pilou vzrůstá se vzrůstajícím průměrem také poměrně značně energetický výdaj obsluhy; absolutní hodnoty tepové frekvence se pohybují od 150 do 168 tepů/min. Podle Christensena jde o zatížení „velmi vysoké“.

Při odvětvování šplhací pilou KS-31 není vzestupná tendence v závislosti na průměru v 1,3 m. Je velmi příznivá ta okolnost, že ke konci operace odvětvování tepová frekvence značně klesá a přibližuje se ke klidovému stavu.

Dalším příznivým momentem při použití šplhací pily je skutečnost, že hodnotám nejvyšší tepové frekvence odpovídá nejnižší expoziční doba a hodnotám nejnižší tepové frekvence nejvyšší expoziční doba; naopak je tomu při použití jednomužné motorové pily. Absolutní hodnoty tepové frekvence při použití šplhací pily se pohybují v mezích od 90 do 132 tepů/min. Podle Christensena jde o zatížení označené jako vysoké.

Provozní studie ověřování nové technologie s použitím šplhací pily dokázaly tedy řadu předností a předpokládaných výhod.

Bylo by však žádoucí, aby hranice nejmenšího průměru kmene, na kterém může šplhací pila odvětvovat, byla posunuta z nynějších 10 cm na 7–8 cm; aby byla zvýšena šplhací rychlost a snížena celková hmotnost stroje.

Ve výzkumu ověřování nové těžební technologie s mechanizovaným odvětvováním stojících stromů se bude pokračovat; v nejbližším období budou mimo jiné konány studie tzv. spojitě technologie, při které obsluha šplhacího stroje v době, kdy stroj vystupuje po kmeni a odvětvuje, provádí zbývající operace na posledně odvětvěném stromu; při výrobě surových kmenů zbývá pouze kácení a odříznutí vrcholu.

Avšak vzhledem k různorodosti výrobních podmínek v lesním hospodářství nebude moci ani v budoucnu sebedokonalejší šplhací odvětvovací stroj nahradit všude jednomužnou řetězovou pilu; jeho použití bude velmi obtížné na větších svazích, kamenitých stráních, nerovných terénech, u zvláště vysokých stromů, stromů okrajových a taktéž stromů s nepravidelným tvarem kmene. Dosud neřešeným problémem zůstává použití šplhacího odvětvovacího stroje při těžbě listnatých dřevin.

Došlo dne 30. 6. 1970

Literatura

1. BREDBERG C. J., 1967, Självklättrande bearbetnings-maskoner. Skogsarbeten č. 4
2. DÉCOURT N., 1965, L'élagage automatique. Rev. for. franc. 17 : 853-854
3. DORIN V. V., 1969, Techniko-ekonomičeskij rasčot peredvižnoj sučkoreznoj mašiny CM-2 i opredelenije granic jejo efektivnosti. Trudy CNIIME č. 97 : 141-157
4. DÖHRER K., 1968, Eine neue Entrindungs- und Entastungsmaschine. Holz-Zbl. 94, č. 101 : 1446
5. DRECHSLER M. M., OSIPOV A. J., 1957, Mechanizacija obrubki sučjev. CBTI-CNIIME-Moskva
6. FAZIO J., 1968, Tree Monkey goes to market. Northern Logger 16, č. 7 : 18-19
7. GURJANOV M. J., 1967, Rezultaty ispytaniya sučkoreznogo stanika URS-4 PLTI. Lesnoj žurnal 10, č. 3 : 64-68
8. GURJANOV M. J., 1962, Sučkoreznyj stanok. Lesnaja promyšlennost' č. 12 : 22-24
9. HÜZL F. a kol., 1969, Choroby z povolání vzniklé při práci s motorovými pilami v lesní těžbě. Lesnictví 15 : 675-684
10. JAEGER D. K., 1968, Erziehung und Verwertung von astreinem Fichten-, Lärchen- und Douglasienholz. Der Forst- und Holzwirt č. 20 : 1-3
11. KOLM J., 1966, Neue Entastungs- und Entrindungsmaschine. Holz-Zbl. 92 : 2526
12. KOLM J., 1966, Prototyp einer neuen Entast- und Entrindungsmaschine. Holz-Kurier 21 : 4
13. KOLM J., 1966, Neue Entastungs- und Entrindungsmaschine. Holz-Zbl., 92 : 2526
14. KUBAŠÁK E., 1969, Zpráva ze služební cesty do Švédska. Zvolen
15. LAMP, 1969, Leerlauffreie schwedische Methode in Österreich bewährt. Holz-Kurier, 24, 3 : 3-4
16. MAHLER G., 1969, Mechanische Wertastung. Forst. u. Holzwirt, 24, 4 : 89-92
17. MOŽAJEV D. B., GEDYMIN M. J., PERŠIN V. G., a kol., 1969, Technologija i ocenka udobstva obrezki sučjev benzinomotornoj štangovoj sučkorezkoj RBS-50 M i bezreduktornoj piloj Stihl-040. Trudy CNIIME, 96 : 151-175
18. MOOSMAYER A., 1966, Zariadenie na odkorňovanie a odvetvovanie stromov. Die Waldarbeit 17 : 242
19. NEKRASOV P. M., PLOTNIKOV J. V., 1967, Issledovanie processa srezaniya sučjev pri peremonnoj skorosti podači stvolov. Trudy CNIIME 79 : 78-89
20. NESTERENKO V. G., 1962, O sostavljajuščich sily i raboty rezaniya pri obrezke sučjev. Lesnoj žurnal č. 2 : 63-67
21. NIRSCHL W., 1968, Wie entastet man bei uns am besten? Holz u. Motor, č. 4 : 2-3
22. OVSJANIKOV J. A., Peredvižnaja sučkoreznaja ustanovka. Patent SSSR č. 209132
23. Patent SSSR č. 191948, Ustrojstvo dlja obrezki sučjev
24. Patent NSR č. 1275323, Baumentastungs- und/oder Entrindungsgerät
25. PAVLOV E. A., GLOTOV V. V., 1962, Metodika opredelenija techniko-ekonomičeskoj efektivnosti sučkoreznych mašin. Lesnaja promyšlennost' č. 7 : 26-27
26. PEINE J., 1962, Vorschlag für eine Kombination von Axt und Motorsäge beim Entasten von Fichtenstammholz. Der Forst- und Holzwirt č. 23 : 478-479
27. PETŘÍČEK V., 1967, Příspěvek k výkonnosti jednomužných benzínových řetězových pil. Lesnický časopis 13 : 165-178
28. PETŘÍČEK V., 1968, Zdroje hluku a vibrací při provozu benzínových a elektrických řetězových pil. Sborník DT ČSVTS Žilina : 191-202
29. PETŘÍČEK V., 1966, Příspěvek k poznání vibrací, hluku a výkonnosti motorových řetězových pil. Habilitační práce, Brno
30. PETŘÍČEK V., BERKA, 1965, Vibrace, hluk a jiné nepříznivé vlivy při práci s jednomužnými benzínovými pilami. Lesnický časopis 11 : 705-722
31. PETŘÍČEK V., CHLÁDEK G., 1970, Samostatná práce motoristy při kácení stromů jednomužnou motorovou pilou. Lesnictví 16 : 325-344
32. SANDVIK A. G., 1967, Entastungsverfahren mit der Motorsäge. Stahlwerke Sandvik A. G.
33. sine, 1963, The Dynalog trimming machine. Skogen, č. 3 : 57
34. —, 1964, New tree limber latest mechanization step in Sweden. Pap. Tr. J. 148 : 28-29
35. —, 1964, Mechanized logging system Development of mobile debranching machine by Swedish company. Wood č. 1 : 50-51
36. —, 1964, Schwedische Entastungsmaschine revolutioniert Waldwirtschaft. Österr. Papierztg. 70, č. 3 : 9
37. —, 1964, Un nouveau système suédois-débranchage mécanisé. Schweiz. Zeitschr. f. Forstw. 115, č. 3 : 172

38. —, 1964, Svenskene möter mekaniseringskravet med ny kvistemaskin. Norsk, Skogbruk, 110, č. 1 : 7-8
39. —, 1964, Rationalisierung der Forstwirtschaft in Schweden durch Einsatz von Entästungsmaschinen. Holz-Zbl. 90, č. 8 : 80
40. —, 1964, Svensk maskin kvister to traer i minuttet og gjør mange manus arbeid. Skogeieren, 51, č. 2 : 16-17
41. —, 1965, Baumaffe zum Aufasten. Holz-Kurier 20, č. 18 : 7-8
42. —, 1965, Maschinelles Entasten — neu vom Sachs. Die Waldarbeit 16, č. 4 : 80-82
43. —, 1965, Šplhajici pila. Les 21, č. 4 : 126
44. —, 1965, Mechanical Monkey climbs, prunes trees. British Columbia Lumberman 49, č. 7 : 22
45. —, 1965, Tree monkey climbs poles, prunes limbs. For. Industries 92 : 5-63
46. —, 1965, Die automatische Entästungsmaschine. Intern. Holzmarkt, 56, č. 15/16 : 37
47. —, 1966, Maschine zum Entästen von Baumstämmen. Waldarbeit 17, č. 3 : 55
48. —, 1967, Gerät zum Entasten und Entrinden stehender Bäume. Waldarbeit, 18, č. 8 : 176
49. —, 1967, Vorrichtung zum Entrinden und Entasten von stehenden Bäumen. Waldarbeit, 18, č. 11 : 250
50. —, 1968, Wir entasten im „Scheitelverfahren“. Holz u. Motor, č. 4 : 8-9
51. —, 1968, Vorrichtung zum Entrinden von stehenden Bäumen. Waldarbeit, 19, č. 11 : 283
52. —, 1968, Maschine zum Entästen von Baumstämmen. Waldarbeit, 19, č. 10 : 258
53. —, 1968, Entästungstechnik. Allg. Forstztzshr. 23, č. 51/52 : 886
54. —, 1969, Skruven — kvistemaskin med glupende appetitt. Norsk skogbruk, 15, č. 4 : 125-126
55. SIMANOV V., 1968, Zhodnocení použití lehké jednomužné benzínové pily ve srovnání s ruční pilou v předmýtní těžbě při zpracování smrku. Diplomová práce, LF VŠZ, Brno
56. STERZIK H. K., 1968, Zur Technologie der Wertästung. Forsttechn. Informationen, č. 4 : 30-31
57. ŠIPILIN N. A., 1967, Eksperimentalnoje issledovanie procesa srezanija sučjev pri silovom rezanii. Trudy CNIIME 7-9 : 60-77
58. ŠKAPA M., 1966, Poznatky s využitím kombajnu Vit-Feller-Buncher v podmínkách čs. lesního hospodářství. VÚLHM - VS Křtiny
59. UHLIG S., 1967, Baumeigenschaften und Entästungszeit bei Fichte. Arch. Forstwes. 16 : 979-982
60. VOROBJEV J. V., 1963, The use of branching machines in the USSR. FAO/ECE, LOG/WP. 3/49 : 4-8
61. VOROBJEV J. V., 1963, Stacionarnyje mehanizmy dlja obrezki sučjev. Lesnaja promyšlennost č. 2 : 5-8
62. VOROBJEV J. V., 1966, Novaja sučkoreznaja mašina. Lesnaja promyšlennost, 46, č. 12 : 6-7
63. VOROBJEV J. V., GILEV N. K., DRECHSLER M. M., 1964, Novyje sučkoreznye mašiny. Lesnaja promyšlennost : 105
64. VORONICYN K. J., VOLČKOV N. M., KRASILNIKOV B. N., 1967, Gruppovaja očistka stvolov ot sučjev. Trudy CNIIME 79 : 3-13

Частные результаты исследований в области механической обрубki деревьев на корню

На основе полученных до сих пор данных можно заключить, что механизированную обрубку деревьев на корню до рубки можно считать одним из перспективных способов, который поможет (при сохранении существующего хозяйственного способа) механизировать гораздо легче операцию обрубki, сократить долю физического труда, трудоемкость и значительно ограничить неблагоприятное действие вибрации и шума при обслуживании.

Однако, ввиду разнородности производственных условий в лесном хозяйстве, даже в будущем ползущие обрубочные машины не смогут везде заменить одноручную цепную пилу, их будет трудно применять на больших склонах, каменистых косогорах, волнистых местонахождениях, на чрезмерно высоких деревьях или с неравномерной формой ствола, нерешенной остается и проблема их использования при рубках лиственных пород.

Partial Results of Research in Mechanized Branching of Standing Trees

It can be inferred from the existing knowledge that mechanized branching of standing trees prior to their felling can be considered as one of the promising prospective methods which, maintaining the present management, will provide for better mechanization of the branching operation, for the reduction of the proportion of live work, for decreased labouriousness, and for a considerable reduction of the unfavourable effect of vibration and noise on the operators.

However, in view of the variedness of the production conditions in forest management, it is not even for the future that the climbing branching machine can fully substitute one-man trim chain-saw; its use will be quite difficult on slopes of higher gradient, on stony hill-sides, undulated terrains, in especially high trees and in trees having an irregular shape of trunk. The use of the climbing branching machine in the felling of broadleaved wood species remains an unsolved problem.

Teilergebnisse der Forschung einer mechanisierten Entastung stehender Bäume

Zum Schluß kann auf Grund der bis jetzt gewonnenen Erkenntnisse konstatiert werden, daß die mechanisierte Entastung stehender Bäume vor ihrer Fällung als eine der hoffnungsreichen perspektiven Methoden, die es bei Erhaltung des gegenwärtigen wirtschaftlichen Systems erlaubt, viel besser die Entastungsverfahren zu mechanisieren, den Anteil der lebendigen Arbeit sowie die Mühsamkeit herabzusetzen und die ungünstige Wirkung der Vibration und des Lärms auf die Bedienung beträchtlich zu beschränken, betrachtet werden kann.

Jedoch, mit Rücksicht auf die Vielfaltigkeit der Produktionsbedingungen in der Forstwirtschaft wird auch in der Zukunft die Kletterentastungsmaschine nicht überall die Einmannkettensäge ersetzen können; ihre Benützung wird auf größeren Hängen, steinigten Abhängen, gewelltem Gelände und bei besonders hohen Bäumen sowie bei Bäumen mit einer unregelmäßigen Stammform sehr schwierig sein. Ein bisher nicht gelöster Problem bleibt die Anwendung der Kletterentastungsmaschine bei der Nutzung von Laubholzarten.

Résultats partiels de la recherche portant sur l'ébranchage mécanisé des arbres sur pied

En conclusion on peut constater, s'appuyant sur les expériences jusqu'ici acquises, que l'ébranchage mécanisé des arbres sur pied avant leur abattage, peut être considéré comme un des modes perspectifs et prometteurs qui permet beaucoup mieux, tout en conservant le mode de traitement actuel, de mécaniser l'opération d'ébranchage, de diminuer la proportion du travail humain, de réduire la difficulté des travaux et de limiter considérablement l'action défavorable de la vibration et du bruit exercée sur les opérateurs.

Vu cependant l'hétérogénéité des conditions de production dans la sylviculture, la machine grimpeuse à ébrancher ne pourra ni dans l'avenir remplacer partout la scie à chaîne à un homme: en effet, l'emploi de la première sera très difficile sur les pentes plus fortes, sur les coteaux pierreux, dans les terrains accidentés et notamment s'il s'agira des arbres hauts et des arbres dont la forme de la tige est irrégulière. De même, on n'a pas encore trouvé la solution pour l'emploi de la machine grimpeuse à ébrancher quand il s'agit de la coupe des essences feuillues.

Adresa autora:

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

■ Nástroj pomáha človeku pri práci a pri pracovnej činnosti ho aj ochraňuje. Pri použití vhodného pracovného nástroja sa pracovný úkon uľahčuje a na prácu nie je potrebné vynaložiť toľko sily ako pri práci holou rukou.

Pre posúdenie vhodnosti nástroja zo zdravotného hľadiska platia tieto kritériá:

a) námaha vyvolaná pri práci musí byť čo najmenšia vzhľadom na pracovný úkon,

b) nástroj sa musí konštruovať tak, aby celkom vyhovoval pracovnému úkonu, pre ktorý je určený,

c) keď sa nástroj používa počas celej pracovnej smeny, je potrebné, aby tvarove zodpovedal nielen pracovnému úkonu, ale i veľmi častému používaniu,

d) násada nástroja (rukoväť) má mať taký tvar, aby pri práci nevznikali mozole a deformity kĺbov.

Pri násadách a rukovätiach je potrebné uviesť, že musia zodpovedať sile tej časti tela, ktorá je pri ich ovládaní v činnosti. Tvar násady (rukoväti) sa má voliť tak, aby sila, ktorá pôsobí na jednotku plochy nástroja a stýka sa s plochou ruky, bola čo najmenšia. Potrebné je pamätať na to, že tlaky prenášané z násady (rukoväti) na ruku musia pôsobiť pri práci hlavne na tie miesta, na ktorých je pokožka ruky najodolnejšia.

Pri nástrojoch má význam nielen sila potrebná na zdvihnutie nástroja (sekera, kálač a pod.), ale aj sila, ktorá je potrebná na zovretie násady (rukoväti) pri práci. Ide tu o vzťah k hmote nástroja (ako je to pri sekere, kálači a pod.) alebo k tlaku, prípadne ťahu, ktorý sa musí pri pracovnom úkone na nástroj vyvinúť (škrabák na kôru, oblúková píla a pod.). Preto je potrebné poznať veľkosť a smer síl, ktoré pri danom nástroji pri práci pôsobia, poznať aj spôsob ich prenosu na ruku, predlaktie a rameno. Všeobecne sa dá povedať, že hlavné smery síl majú smerovať podľa možnosti na veľké plochy ruky (dlaň).

Z uvedeného je zrejmé, že predpokladom pre správnu konštrukciu nástroja, ako aj pre určenie tvaru násady (rukoväti) je potrebné podrobne poznať technologický postup, pre ktorý je nástroj konštruovaný. Ďalej je potrebné určiť z akého materiálu sa násada (rukoväť) vyrobí, najmä jeho tvrdosť, tvárnosť a možnosť opracovania povrchu.

Tvar násady (rukoväti) sa má prispôbiť ľudskej ruke najmä vtedy, keď

a) nástroj sa neustále používa počas celej smeny; v tomto prípade by sa azda mohli rozličné časti ruky opotrebiť, i keď tvar násady (rukoväti) má len nepatrné nesúlady plochy s plochou zovretej ruky;

b) pri pracovnom úkone je potrebné vynaložiť veľkú silu na rukoväť, ako napr. pri zovretí dvojпákového nástroja, a najmä vtedy, keď hmota kladie veľký odpor (prerezávkové nožnice a pod.) alebo pri veľkom tlaku na násadu (rukoväť).

Pri nástrojoch, ktorých styčné plochy s rukou sa pri práci menia alebo posúvajú pri prehmatávaní na násade (rukováti), je účelnejšie pôvodný odtlačok držadla v zovretej ruke upraviť tak, aby tvar styčných plôch vyhovoval i zmenám, ktoré vznikajú pri prehmatávaní alebo pri premiestňovaní násady (rukováti) v ruke pri práci.

Ak sa má nástroj používať striedavo pravou i ľavou rukou, je potrebné plochy držadla ešte viac zaobliť, aby boli vhodné pre zovretie oboch rúk.

Základy tvarovania násad (rukováti) sú súhrnom dlhodobých skúseností praktického uplatňovania zásad fyziológie práce za úzkej súčinnosti pracujúcich na lesných závodoch. Pri tvarovaní násad a rukováti nástrojov okrem fyziologických kvalít používaného materiálu (dreva), kvalít technologického spracovania povrchu má význam i zložka estetickkej kvality. Vhodnosť nástroja a jeho násady (rukováti) sa posudzuje podľa známk súladu medzi násadou a rukou, ktorá s nástrojom pracuje.

Pri prieskume, ktorý sa vykonal na LZ celej ČSSR, sa ukázalo, že používanie vyrábaných tvarovaných násad nie je všeobecné a používané násady (rukováti) dokumentujú ich najjednoduchšiu technológiu výroby bez ohľadu na anatómiu a fyziológiu rúk človeka. Tieto násady (rukováti) vznikali živelne a vykazujú veľké tvarové i dĺžkové rozdielnosti. Z toho vyplýva, že bez vedeckej analýzy nie je možné presadzovať používanie tvarovaných násad a rukováti, pretože pri ich živeľnej tvorbe je pokrok pomalý a nemôže viesť k dokonalému tvaru. Treba upozorniť aj na konzervatívňosť lesných robotníkov a ich „neochotu“ zavádzať do pracovného procesu nové, i keď fyziologicky a esteticky vhodnejšie násady a rukováti.

NÁSADY A RUKOVÄTI K LESNÍCKYM NÁSTROJOM

Aj keď použitím rozličných mechanizačných prostriedkov je práca v lesnom hospodárstve postupne menej namáhavá, je potrebné si uvedomiť, že moderná výroba dreva uplatňuje i naďalej vo výrobnom procese ručné lesnícke nástroje. Prax nám dokazuje, že ručné lesnícke nástroje nebudú vytlačené z modernej výroby dreva a preto zostane ich použitie ešte dlho aktuálne. Výkon nástroja závisí vo veľkej miere od tvaru, kvality a rozmerov násad (rukováti) a tam, kde nie je možné fažkú prácu mechanizovať, je výkon ručného nástroja limitujúcim činiteľom pri racionalizácii práce v lese.

TVAROVÉ NÁSADY A RUKOVÄTI POUŽÍVANÉ V LESNÍCTVE

V lesníckej prevádzke sa nateraz používajú a v ČSN sú normalizované nasledujúce tvarované násady a rukováti: násada k obsekávacej sekere ČSN 22 5182, násada k štiepacej a odvetvovacej sekere ČSN 22 5187, násada k podtínacej a univerzáľnej sekere ČSN 22 5185, násada k štiepaciemu kladivu (kálač) ČSN 22 5193, násada k obracáku pre sklady ČSN 22 5194, násada k približovacej sapine ČSN 22 5192, násada k štipáku ČSN 22 5195, násada k lesnej sapine ČSN 22 5190, násada ku škrabáku na kôru ČSN 22 5191, násada k lesnému krompáču ČSN 22 5189 a rukoväť k obojručným nožom a krúžkovačom kmeňov ČSN 22 5197.

Je teda potrebné konštatovať, že lesní robotníci si v mnohých prípadoch vyrábajú svoje násady a rukoväti sami, prípadne sa vyrábajú kusovou výrobou v rézii lesného závodu. Je však logické, že tieto násady a rukoväti väčšinou nedosahujú potrebnú fyziologickú a estetickú úroveň a sú aj drahšie.

Na výrobu násad sa má použiť zdravé jaseňové drevo podľa ČSN 48 0050, 48 0090 ap. Násady sa musia opracovať s výnimkou časti na osadenie. Dovoľené odchýlky dĺžok sú ± 10 mm, šírky ± 3 mm a hrúbky ± 2 mm, okrem miesta na osadenie, kde sa povoľujú len kladné odchýlky. Je evidentné, že teraz platné ČSN sú k výrobcom násad (rukovätí) veľmi zhovievavé. Dokazuje to aj skutočnosť, že nie je predpísaná ani ich povrchová úprava, čo je pre súlad medzi násadou nástroja a povrchom ruky jedna z hlavných podmienok.

Hlavné príčiny, prečo nenašli tvarované lesnícke násady a rukoväti všeobecné uplatnenie v lesníckej prevádzke, možno zhrnúť takto:

a) násady (rukoväti) vyrábané priemyselne majú množstvo chýb; najmä v materiáli použitom na ich výrobu (menej kvalitné, hrčavé drevo a niekedy napadnuté aj hnilobou, používanie menej vhodných drevín a pod.),

b) nesprávny technologický postup pri výrobe násad (vyrábajú sa z materiálu porezaného na dosky a hranolčeky a potom nie je možné zachovať priebeh drevných vlákien tak, aby os dreva bola identická s osou násady) a tým prichádza k ich znehodnoteniu už pri nasádzaní, prípadne v prvých minútach práce s nástrojom (typické pre sekery, kálače),

c) rozmery niektorých násad nie sú prispôbené tvaru pripojovaného nástroja a tým dochádza k nekvalitnému spojeniu, čo je nevýhodné z hľadiska potreby vykonávať pracovné úkony a znižuje aj bezpečnosť práce,

d) nástroj a násada (rukoväť) nie sú už vo výrobnom závode pevne spojené za použitia lisu, ale dodávajú sa osobitne s tým, že si ich lesný robotník sám nasadí, čo je nevýhodné jednak pre kvalitu vlastného spojenia a aj pre spotrebu času, ktorá nie je v tomto prípade efektívna,

e) nástroj a násada nie sú povrchovo esteticky upravené, čo má vplyv na psychológiu robotníka, najmä pri zaobchádzaní s nástrojom pri vlastnej práci a na jeho „šetrenie“.

Je paradoxné, že na výrobu násad, rukovätí a rúčok sa v Uliči vybudoval moderný drevársky závod, ktorý je vybavený modernými strojmi zahraničnej výroby (kopírovacie frézy, sušičky a pod.), ale pre potreby lesníckej prevádzky svoje výrobky nedodáva.

FYZIOLOGICKY A ESTETICKY TVAROVANÉ NÁSADY A RUKOVÄTI (NAVRHOVANÉ PRE PRIPRAVOVANÚ REVÍZIU ČSN LESNÍCKEHO NÁRADIA A POMÔCOK)

Pri prieskume sa zistilo a v literatúre sa uvádza, že používané násady (rukoväti) jasne dokumentujú ich najjednoduchšiu technológiu výroby bez ohľadu na anatomické a fyziologické zvláštnosti rúk lesných robotníkov.

Násady (rukoväti) pri požadovaných pracovných úkonoch zvierajú maximálna plocha volárnej strany ruky. Okrem dlaňového a chrbtového svalstva ruky toto náradie zaťažuje svalstvo predlaktia, ramena i celého tela, a to najmä v závislosti od hmoty náradia a sily úderu alebo švihy.

Násady úderového (švihového) náradia veľmi namáhajú zápästné kĺby.

Tieto podmienky kladú vysoké nároky na tvar násad a rukovätí, lebo pri dlhšie trvajúcej práci dochádza k prehmatávaniu a tým k meneniu úchopovej polohy tak, aby sa pracovným úkonom dosiahla najoptimálnejšia ovládateľnosť

a vyvinutá sila bola čo najväčšia. Pri zmene úchopovej plochy posunovaním sa spôsobuje únava pracujúcich svalov.

Vzostup technických a ekonomických požiadaviek kladie vedľa humánnych zásad socialistickej spoločnosti vysoké požiadavky na estetiku tvarov násad a rukovätí, ktoré spĺňajú zásady fyziológie, psychológie, hygienické, bezpečnostné, technické a technologické, biologické a výtvarné otázky.

Najúčinnejšími pomocníkmi pri estetizácii sú sami pracovníci, ktorí v pracovnom procese overujú vhodnosť tvarov násad a rukovätí a ktorí ich korigujú až do konečného výsledku.

Pri tvarovaní násad a rukovätí náradia je správne tvarovať i náradie pre ľavákov tam, kde ho používajú počas celej pracovnej zmeny. Je však zrejmé, že mnoho úkonov robí človek, aj keď si to neuvedomuje, rovnako dobre pravou ako ľavou rukou, ale precízne ovládanie nástroja býva len jednou rukou. Problém tvarovania násad (rukovätí) dvojakého tvaru (pre ľavákov a pravákov) sa obchádza kompromisným riešením a preto sa tvarujú symetrické násady a rukoväti. Toto však vyhovuje fyziológii rúk ako ľavákov, tak aj pravákov len čiastočne a tak nesplňa účel tvaru v maximálnej miere. Na druhej strane je však potrebné sa pozeráť aj na výrobné, skladovacie a ekonomické otázky, ktoré hovoria pre výrobu a distribúciu len jedného druhu násad a rukovätí, t. j. symetrických.

Dosiaľ sa násady a rukoväti z dreva vyrábali rotáciou alebo plošnou výrobou technológiou. Pre rozličné skladby povrchu, ktoré tvoria moderný tvar násady (rukoväti), javila sa táto technológia nákladnou a zložitou. Ani technika v drevospracujúcom priemysle nevenovala vývoju potrebných strojov (kopírovacie frézy) patričnú pozornosť a preto tradícia rotačných násad a rukovätí sa najdlhšie udržuje. Tlak modernej výroby, kde náročnosť na tvarovanie nástrojov sa stáva súčasťou modernej ekonomiky v oblasti hygieny práce, vynucuje si tvarované násady a rukoväti vyrábané metódou kopírovania modelov.

Navrhovanými tvarmi násad a rukovätí sa sledovala hygiena práce jednak v oblasti vynakladanej ľudskej sily a potom otázka hygienického materiálu vzhľadom na biologické vlastnosti kože ruky, lebo sa zistilo, že najviac vyhovuje drevo. Z uvedených príčin sa niektoré násady a rukoväti pre prácu v lesníctve navrhli a budú sa presadzovať jednak pri revízii ČSN a jednak pri rokovaní s výrobnými závodmi, ktoré majú záujem o zlepšenie estetickej úrovne svojich výrobkov.

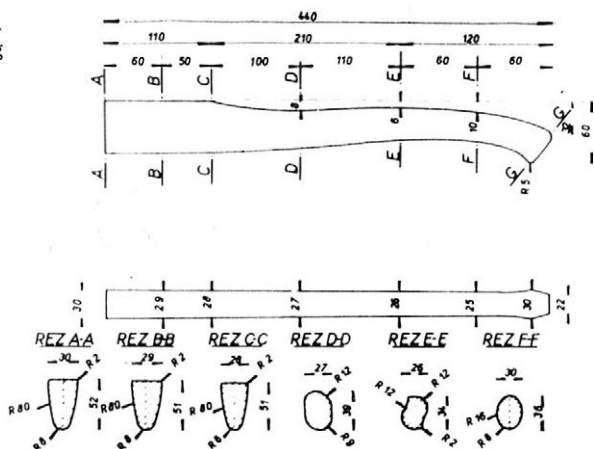
Násada na obsekáváciu sekeru (obr. 1)

Navrhovanú násadu je možné použiť aj na iné typy jednoručných sekier (sekeru pre domácnosť, pionierska sekera a pod.). Pri návrhu sa vychádzalo z požiadavky, aby násada zodpovedala požiadavkám fyziológie, hygieny a bezpečnosti práce. Ako bola táto naša snaha úspešná, preveria lesní robotníci, pre ktorých je táto (a všetky ostatné násady a rukoväti) násada určená.

Pre zaistenie maximálneho styku plochy ruky s plochou násady je navrhovaný upravený eliptický rez s uhlom asi 18° od zvislej osi [rez $E-E$], čím sa dosiahne pri malej styčnej sile istejšia orientácia nástroja.

Zužovanie násady od nástroja (30 mm až 25 mm) priaznivo pôsobí na istotu úderu, pretože na udržiavanie správneho smeru okrem už uvedeného sklonu prierezu má vplyv aj možnosť klzania násady v ruke, čo je dôležité aj pre prehmatávanie a tým ustálenie správnej polohy ruky pri práci.

1. Násada na sekeru obsekávaciú. — Handle to branching axe



Proti vyklzovaniu nástroja z ruky je násada na konci rozšírená do pätky (rez G—G), ktorá je svojím tvarom prispôsobená anatomickej stavbe ruky a pri dosekávaní „netlčie“ do zadného chrbta dlane.

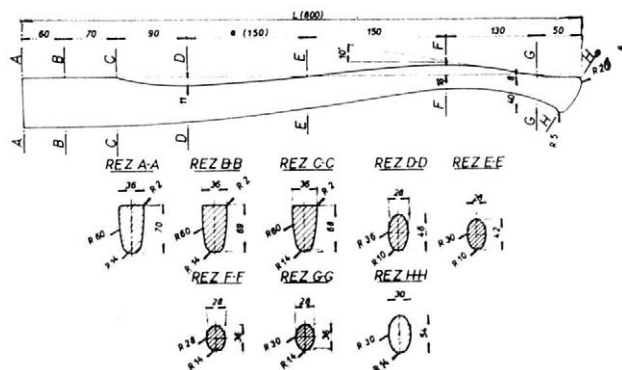
Pre správnu funkciu nástroja (istota úderu, kľzanie násady v ruke po kružnici a pod.) je pätká násady sklonená už od jej stredu.

Terajšie rovné násady eliptického prierezu nevyhovujú, lebo nezodpovedajú anatomickej stavbe rúk a preto sa musí ruka prispôsobiť násade, čo vyvoláva zvýšenie únavy a poškodzovanie ruky.

Násada na lesnícku sekeru (obr. 2)

Ukazuje sa, že je potrebné zlúčiť viac druhov sekier používaných v lesnom hospodárstve do jedného typu, ktorý by sa vyrábal v troch hmotových kategóriách (1,00, 1,25 a 1,50 kg) pre rozličné špecifické podmienky práce (listnaté porasty, ihličnaté porasty, práca v prerezávkach, prebierkach) a pre rozličné kategórie lesných robotníkov (lesní robotníci, ktorí pracujú stále v lese, len sezónne, brigádnici a pod.).

Pre uvedený typ sekery navrhujeme vyrábať jeden typ fyziologicky a esteticky tvarovanej násady, len s tým rozdielom, aby sa dĺžka a (150 mm) od rezu D—D po rez E—E mohla eventuálne predĺžiť (prípadne skrátiť), a tým by sa dosiahla iná dĺžka L (800 mm), ako sa uvažuje v návrhu. Predpokladá



2. Násada na lesnícku sekeru. — Handle to forester's axe

sa, že by sa pre ťažšie sekery dodávali dlhšie násady, čo by však nebolo podmienkou.

Pre lepšie vedenie nástroja pri práci sa navrhuje, aby päťka násady bola sklonená od rezu $F-F$ o cca 10° , a pozdĺžna os násady sa viedla v dvoch rádiusoch, a to od rezu $C-C$ po rez $E-E$ mierny rádius smerom hore a od rezu $E-E$ po rez $G-G$ väčší rádius smerom dolu (určenie smeru rádiusov je podľa uchytenia nástroja v základnej polohe).

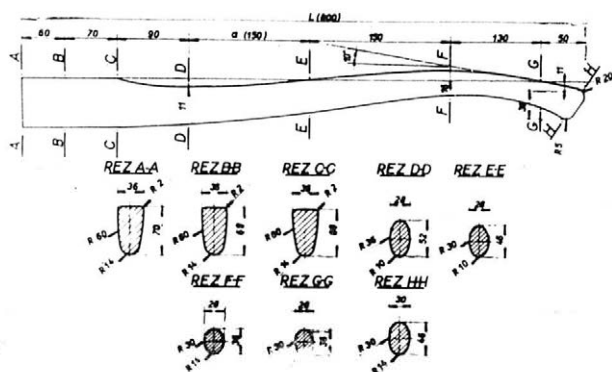
Časť držaná pevnou rukou (rez $F-F$ až rez $H-H$) je zúžená a koniec pätky je upravený ako zarážka proti vyšmyknutiu nástroja. Toto zakončenie pätky je veľmi dôležité, pretože pri práci túto časť stále zvierá pevná ruka, na rozdiel od voľnej ruky, ktorá prehmatáva (resp. kľže) na násade.

Povrchová úprava je dôležitou podmienkou súladu medzi násadou a povrchom ruky. Preto sa navrhuje po hrubom opracovaní na kopírovacej fréze násadu ešte jemne obrúsiť a natrieť bezfarebným lakom, čo je dôležité jednak pre hladký povrch násady, odolnosť proti vlhkosti, ako aj vplyvu na pokožku, a použitý lak má aj konzervačné vlastnosti. Na zvýšenie estetickej úrovne násady sa odporúča natrieť pätku pastelovou forbou zhodnou s farbou nástroja. Tieto podmienky platia aj pre ostatné násady a rukováti.

Univerzálna násada na sekeru (obr. 3)

Navrhovaná násada je určená pre všetky sekery, ktoré sa vyrábajú v ČSSR, teda aj pre širokú spotrebiteľskú verejnosť.

Proti násade na lesnícku sekeru (obr. 2) má tato univerzálna násada (obr. 3) len inú úpravu pätky násady. Táto päťka nie je taká výrazná (rez $H-H$), pretože sa predpokladá, že sa s ňou nebude pracovať počas celej pracovnej smeny.



3. Univerzálna násada na sekeru. — Universal axe handle

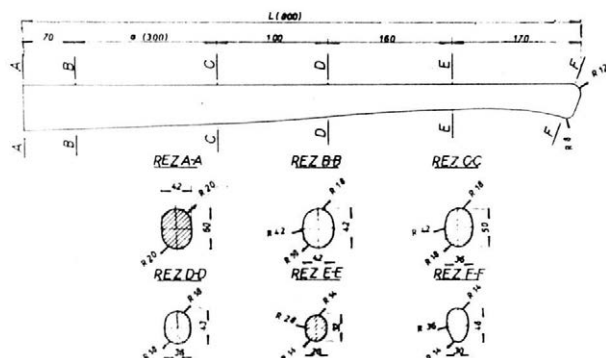
V lesnom hospodárstve bude mať uplatnenie zo špecializovaných teraz vyrábaných sekier odvetvovacia seker a štiepacia seker.

Násadu bude možné vyrábať v rozličných dĺžkach, a to zmenou rozmeru a (150 mm) s tým, že sa zachovávajú charakteristické rezy $D-D$ a $F-F$.

Podobne ako pri násade navrhujú sa tu prierezy $A-A$ až $G-G$, ktoré sa vyriešili na základe anatomickej stavby ľudskej ruky a na základe fyziológie a hygieny práce a zodpovedajú rozmerom uvádzaným pri uvedenej násade. Rez $H-H$ je odlišný preto, že sa uvažuje s jej univerzálnejším použitím.

Násada na štiepacie kladivo (kálač) (obr. 4)

Pre kálač, ktorý má značnú hmotu (3,0; 3,5 a 4,0 kg) a ktorý je prakticky kombináciou ťažkej štiepacej sekery a železného kladiva, je určená násada (obr. 4), ktorá má zlepšiť prácu s týmto nástrojom, ktorý sa ešte dnes používa dosť hojne v lesnom hospodárstve. Svojou veľkou váhou a úzkym britom má oddeľovať drevené vlákna od seba na jednej strane a na druhej strane slúži ako kladivo na zaráženie klinov pri štiepaní.



4. Násada na štiepacie kladivo (kálač). — Handle to cleaving axe

Pre požadovanú funkciu nástroja musí preto mať násada taký tvar, ktorý by umožňoval spomínané funkcie. Preto sa násada navrhuje pre dĺžku $L = 800$ mm s tým, že podľa požiadaviek môže sa zmeniť rozmer a (300 mm), čím sa zmení aj celková dĺžka násady.

Navrhuje sa elipsovité prierezy násady, a to tak, že rez $A-A$ má rozmery 60/42 mm a tvar násady sa postupne zužuje až po rez $E-E$, ktorý má rozmery 32/28 mm. Od rezu $E-E$ po rez $F-F$ sa násada opäť rozširuje a vytvára charakteristickú pätku (rez $F-F$).

Pre istejšie uchopenie pevnou rukou, na zdvihanie a vypáčenie sa navrhuje výrazná pätká, ktorá má vplyv aj na orientáciu nástroja.

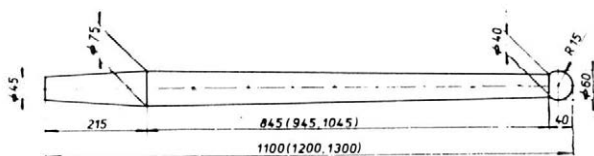
Uvažuje sa, že pri sekaní sa násada uchopí pevnou rukou na konci, pri klinovaní v najužšej časti.

Teraz vyrábané násady majú síce eliptický prierez, ale sú rovné, čo neumožňuje správnu funkciu a orientáciu pri udieraní.

Násada na skladový obracák (obr. 5)

Pre správnu funkciu nástroja (obracanie a posun kmeňov na sklade) je najvhodnejšia rotačná násada. Pretože pri obracaní kmeňov vznikajú dosť značné sily, je potrebné násadu riešiť ako nosník s premenlivým prierezom.

Navrhovaná násada sa uvažuje vyrábať v troch dĺžkových veľkostiach s tým,



5. Násada na skladový obracák. — Handle to cant-hook

že uchytenie násady v nástroji a päťka násady (guľová plocha o $R = 30$ mm) zostanú nezmenené.

Pretože ide o násadu značných rozmerov a s nástrojom sa nepracuje počas celej pracovnej smeny, myslíme, že pre tento nástroj nebude potrebné riešiť zložitý tvar násady na základe poznatkov fyziológie a hygieny práce.

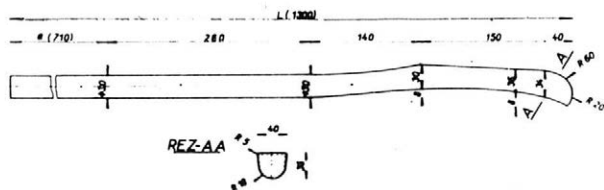
Hlavným poslaním násady je spôsobiť potrebnú silu na háku obracáka. Keď uvažujeme, že lesný robotník vyvinie na konci násady silu cca 60 kp, potom vytvorí na háku obracáka moment cca 78,0 kpm.

Pre uvedené sily je priemer násady 75 mm v nebezpečnom priereze dostatočný a priemer násady v mieste uchytenia $\varnothing 40-50$ mm (podľa vzájomnej polohy rúk) zodpovedá anatomickej stavbe ruky.

Potrebné je však zaistiť kvalitu použitého jaseňového dreva a povrchovú úpravu tak, aby pri práci nedochádzalo k porušeniu drevných vlákien a tým k znehodnoteniu násady (brúsenie a natrenie bezfarebným lakom).

Násada na škrabák kôry (obr. 6)

Výhodou navrhovanej násady na škrabák kôry (jednosmerný aj obojsmerný) je, že ju možno použiť aj na lopatu, čo je najmä z hľadiska ekonomiky pri hromadnej výrobe dôležité.



6. Násada na škrabák kôry. --
Handle to barking spud

Terajšia úprava násady, ktorá je rotačná a rovná s pätkou v tvare guľovej plochy, nie je celkom výhodná z hľadiska fyziológie a hygieny práce.

Navrhovaný tvar násady je v dĺžke 960 mm rovný a rotačný. Oporná časť pre ruku je vytvarovaná v ploche, ktorá z rotačnej prechádza do rovinnnej plochy a je sklonená tak, aby dlaň pri práci pôsobila na násadu vo väčšej styčnej ploche v smere tlaku. Päťka násady (rez A--A) je rozšírená a má zaoblenie, ktoré znižuje nepriaznivé namáhanie rúk.

Dĺžka násady L sa uvažuje 1300 mm s tým, že pri požiadavke inej dĺžky sa predĺži (alebo skráti) rozmer a (710 mm), ktorý je v rovnej a rotačnej oblasti.

Tlačná časť a päťka, ktorá je dôležitá z hľadiska drženia pevnou rukou, zostane zachovaná.

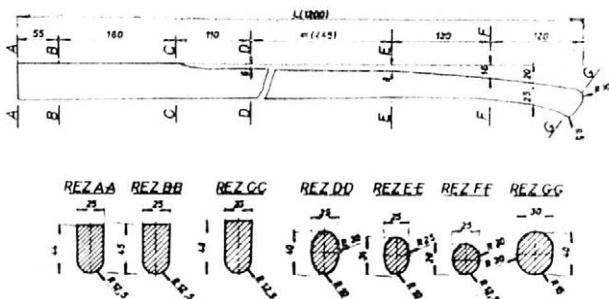
Násada na lesnú motyku (obr. 7)

Rovná kónická násada, ktorá sa teraz vyrába, nevyhovuje, najmä pri kopaní pod úroveň nohy a preto pri práci je potrebné väčšie naklonenie tela. Držanie násady v jednej osi zmenšuje presnosť pri vedení nástroja.

Navrhovanú násadu je možné použiť aj pre lesný krompáčik (po zmene tvaru násady v mieste uchytenia s nástrojom).

Časť násady v dĺžke 215 mm (od rezu A--A po rez C--C) je obdĺžniková s rádiusom naspodku násady. Od rezu D--D má násada eliptický tvar a jej

7. Násada na lesnú motyku.
— Handle to grubbing hoe



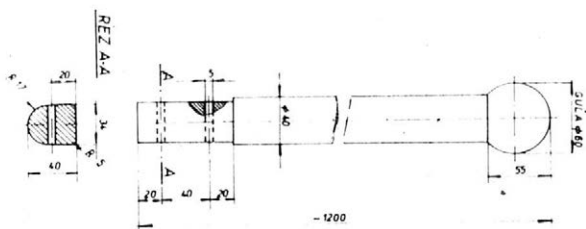
prierez sa zužuje až do prierezu $F-F$. Os násady až do rezu $E-E$ je priamka, ktorá je potom sklonená o uhol 5° , aby sa umožnilo lepšie ovládanie nástroja, najmä pod úrovňou nohy.

Na konci násady je vytvorená päťka, ktorá má síce tiež eliptický tvar, ale oporná časť je hrubšia. Zakončenie násady je rotačné, čo znižuje vytváranie mozolov na pevnej ruke. Rozšírenie päťky je dôležité pre výhodnejšie držanie násady a spolu so sklonom násady 5° v dĺžke 250 mm umožňuje ľahšiu orientáciu.

Navrhovaná dĺžka L je 1200 mm. Pri inej ako navrhovanej dĺžke zostanú všetky charakteristické rezy zachované, len sa zmení rozmer a (445 mm) podobne ako pri uvedených násadách.

N á s a d a n a m a l ú s k o b l i c u (obr. 8)

Násada sa navrhuje v dĺžke 1200 mm, rotačná s priemerom 40 mm. Spojenie násady s nástrojom sa okrem bežného nasadenia (ako pri ostatných nástrojoch) spevní dvoma skrútkami, ktoré sú preto, aby nedochádzalo k vyšmyknutiu násady z nástroja.



8. Násada na maiú skoblicu.
— Handle to small barking
knife

Pretože sa s nástrojom nepracuje počas celej pracovnej smeny, predpokladáme, že nie je potrebné, aby sa násada riešila zložitým tvarom na základe poznatkov fyziológie a hygieny práce. Rotačná násada s guľovou pätkou (priemer gule 60 mm) spĺňa požiadavky kladené na toto náradie a pri zachovaní estetickej úrovně výroby (povrchová úprava, farbenie) bude násada spĺňať požiadavky, pre ktoré sa navrhuje.

Rukováť pre lupák trieslovej kôry (obr. 9)

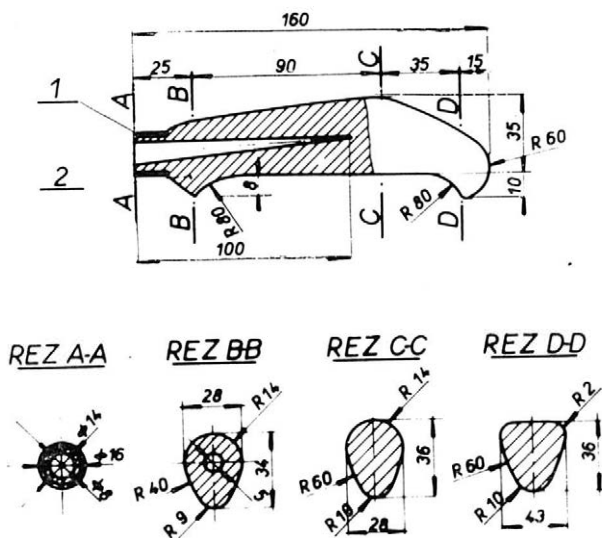
Teraz vyrábaná rukoväť univerzálneho rotačného tvaru nevyhovuje. Pri tlaku do záberu sa pre styk rukoväti s rukou efektívne využíva len malá ploška. Pri ťahu (narezávaní) nie je rukoväť zaistená proti vyšmyknutiu. Ruka musí nástroj nielen pevne držať, ale ho aj orientovať pri práci.

Netvarované rukoväti guľového alebo valčekového tvaru pôsobia nepriaznivo na dlaňovú stranu ruky. Spôsobujú pracovné stigmy, ktoré sú však druhotnými znakmi zmien a pôvod svojho vzniku majú v pôsobení zmien v šlachových pčsách, dlaňových priestoroch a v koži.

Navrhovaná rukoväť rešpektuje anatomickú stavbu ruky a vyhovuje zásadám fyziológie a hygieny práce. Jej tvar znižuje námahu pri práci a zvyšuje orientáciu nástroja.

Zlomom rukoväti a úpravcu pätky sa vytvorí veľká tlačná plocha, čím sa zníži merný tlak na pokožku ruky. Nosom na pätke sa vytvorí opora pri narezávaní kôry.

Charakteristické rezy sú od kruhového prierezu (rez A—A) cez nepravidelný eliptický prierez (rezy B—B a C—C) až po zaoblený trojuholníkový tvar (rez D—D). Tlačná plocha sa vytvorí bez násilných prechodov s tým, že všetky



9. Rukoväť pre lupák trieslovej kôry. — Handle to barking iron for tan-bark

hrany sú zaoblené. Na zamedzenie poškodenia ruky je smerom k nástroju zarážka (rez B—B).

Rukoväť sa bude vyrábať z kvalitného dreva a predná časť bude opatrená nákrúžkom z mosadzného plechu.

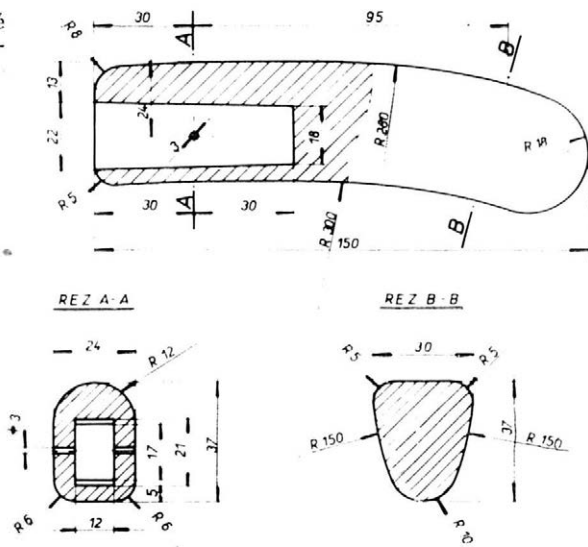
Rukoväť pre prevodové nožnice (obr. 10)

Nožnice sú jedným z najmenej fyziologicky tvarovaných nástrojov. Pretože sila potrebná na prestrihnutie kmienka je pomerne vysoká (pri terajších nožniciach na prestrihnutie kmienka o $\varnothing$ 35 mm je potrebná sila na jednej rukoväti až 60 kp), je potrebné rukoväť prispôsobiť a na zníženie merného tlaku medzi rukoväťou a pokožkou ruky vytvoriť veľkú pravidelnú plochu.

Navrhovaná rukoväť je pre pákové nožnice, ktoré sú v štádiu výroby prototypu. Po úprave však možno rukoväť použiť aj na terajšie nožnice, a to po úprave zakončenia pák nožníc.

Tvar vychádza z poznatku, že pri funkčnom úkone nožníc je možné zaťažovať okrajové časti ruky. Ako vidno z rezu A—A, ktorý je obdĺžnikový so zaoblením vonkajšej strany a z rezu B—B, ktorý je trojuholníkový so zaobleným

10. Rukoväť pre prevodové
nožnice. — Handle to trans-
mission shears



mi hranami, sa vytvára značná plocha, ktorá nenásilne pozostáva z valcovej a rovinnej časti. Zaoblenie konca rukoväti ($R = 300$ mm) vytvára priaznivé podmienky pri začiatku prestrihovania (nožnice sú otvorené na maximum).

Niekedy sa na kovové páky nožníc navliekajú tvarované rukoväti (z gumi, z nových plastických hmôt a pod.). Zdá sa, že toto riešenie tvarovania rukoväti je ekonomické a aj účelné, ale navliekovanie hadice z priehľadných alebo gumených hmôt svojimi formálnymi rotačnými tvarmi nerieši zásadu fyziologických tvarov funkčných častí, ale obaľuje len pôvodný tvar.

Rukoväť pre jednoručnú pílu (obr. 11)

Kónická rotačná rukoväť tradičného tvaru z ruky „uniká“ a preto sa píłka zle orientuje. Pretože pri pracovnom úkone dochádza ku kĺzaniu rukoväti, čo môže byť spôsobené tým, že nie je dostatočne veľká adhézna plocha pri zovretí nástroja v ruke, alebo že by bolo nutné vyvinúť podstatne väčšiu silu, aby rukoväť v ruke „sedela“, vytvárajú sa mozole (stigma) a pluzgiere.

Pri práci (rezaní) sa môže dostať dlaň ruky do styku s pílovým listom, čo má za následok poranenie. Kónická rukoväť je zrejme nevýhodná pre rukoväť jednoručných píl.

Navrhovaná rukoväť berie zreteľ na anatomickú stavbu ruky a jej tvar dôsledne rešpektuje požiadavky fyziológie a hygieny práce. Merný tlak medzi rukou a rukoväťou je možné znížiť. Tvar rukoväti prechádza nenásilne z rotačnej časti (rez A—A) k eliptickému tvaru tak, že je umožnené rovnomerné rozloženie tlakov a výstupky na vrchnej (rez B—B) a spodnej časti rukoväti (rez F—F) vytvárajú oporu pre vymedzenie polohy prstov. Tvar rukoväti umožňuje rovnomerné zaťažovanie prstov a vytvára ochranu proti styku dlane ruky s pílovým listom. Charakteristické rezy rukoväti (rozličné eliptické plochy) umožňujú ľahkú orientáciu nástroja pri práci a znižujú merný tlak medzi rukoväťou a dlaňou ruky, čo má za následok zníženie únavy.

Pre zložitý tvar rukoväti by bolo výhodnejšie použiť miesto tradičného materiálu (dreva) plastickú hmotu, ktorá sa môže tvárnením za tepla prispôbiť za pomoci formy požadovanému fyziologicky a esteticky správne tvaru.

pohody. To bude v súlade so súčasnými podmienkami komplexnej snahy o vyššiu kultúru práce v našom socialistickom lesnom hospodárstve.

K pozitívnym účinkom tvarovania násad a rukovätí je možné zahrnúť:

- a) správne vytvarované násady a rukoväti znižujú únavu a námahu, nevyvolávajú bolesti, netvoria otlaky, nedeformujú svalstvo a skelet,
- b) nevyradujú predčasne človeka z pracovnej činnosti a psychologicky pri ich použití nevzniká averzia voči práci,
- c) pracovník nepocituje nutnosť nadmerného odpočinku a môže tak využiť ušetrený čas na zlepšenie kvality práce,
- d) náradie svojím akostným a estetickým vzhľadom núti pracovníka správne si ho udržiavať a šetriť.

Došlo dne 25. 6. 1970

Literatúra

1. BARDODĚJ Z. a kol., 1965, Hygiena práce. SPN Praha
2. BUREŠ J., BUREŠOVÁ O., 1965, Základy anatomie a fyziologie pro psychology. SPN Praha
3. DĚRER L., KOSLJAR K., 1940, Rukoväť pre drevorubača. SLDR, Bratislava
4. DOUDA V. a kol., 1954, Normalizované drevorubačské náradie a jeho údržba. SPN Bratislava
5. JANDEL R., 1950, Technika práce drevorubača. Oráč, Bratislava
6. KRISTOF J., 1968, Štúdia o stave lesníckeho náradia a pomôcok v ČSSR. Záverečná správa výskumu: R-VII-11/1 - I. etapa, VŠLD Zvolen
7. KRISTOF J., 1969, Náradie a pomôcky pre prácu v lesníctve. Správy výskumu č. 3, VÚLHM Zbraslav-Strnady
8. KRISTOF J., 1969, Ručné náradie pre prácu v lesníctve s výhľadom do budúcnosti. Lesnícká práce č. 11, SZN, Praha
9. KRISTOF J., 1969, Súčasný stav násad, porísk a rukovätí lesníckeho náradia s výhľadom do budúcnosti. Lesnícky časopis č. 4. VÚLH Zvolen
10. MATYÁŠ K. a kol., 1960, Lesní těžba (I. díl). SZN Praha
11. ROUBAL J. a kol., 1962, Hygiena a fyziologie práce v priemysle. Práce, Praha
12. ZIER L., 1965, Werkzeugkunde für die Waldarbeit. BLV, München — Basen — Wien
13. B. a. Československé štátne normy triedy 22; 23

Фасонные топорича и рукоятки в лесном хозяйстве

Топорича и рукоятки для лесного инвентаря (пособий), изготавливаемые по Чехосл. стандарту или согласно отношениям между поставщиками и потребителями, были подвергнуты справедливой критике со стороны лесных рабочих и техников, работающих в лесном хозяйстве.

Также желательно, чтобы производственные предприятия производили инвентарь и пособия комплектно, чтобы рабочему не приходилось вставлять топориче (рукоятку) в инструмент перед его применением. Поэтому надо обеспечить, чтобы эти предприятия производили для своих изделий, улучшаемых в отношении качества материала, способа улучшения и поверхностного оформления, топорича и рукоятки современной формы, отвечающие требованиям физиологии и гигиены труда и учитывающие анатомическое строение скелета и кожи человеческой руки.

Пригодность инструмента и его топорича (рукоятки) оценивается на основе признаков соответствия между топоричем и рукой, которая с ним работает.

Самыми лучшими помощниками эстетизации являются сами лесные рабочие, проверяющие в трудовом процессе пригодность формы рукояток и исправляющие их вплоть до достижения конечного эффекта.

До сих пор топорича и рукоятки производились при помощи ротации или плоской производственной технологии, не годящейся для разных строений поверхности, образующих современную форму топорича (рукоятки), поэтому необходимо приступить к методу ко-

пирования моделей на копировальных фрезах. Это требование легко осуществимо, так как в Уличе (район Гуменна) построено новое предприятие для производства топорниц и рукояток, оснащенное новейшей техникой в области оформления поверхности.

В статье решаются некоторые проблемы внедрения фасонных топорниц и рукояток в лесную практику на основе данных физиологии и гигиены труда, а также с учетом эстетики инструментов и правильности форм.

Проекты топорниц и рукояток разработали сотрудники Кафедры лесной механизации при Институте леса и дерева в Зволене под руководством автора статьи и методической помощи работников Филиальной мастерской оформления машин и инструментов при Институте прикладного искусства в Готтвальдове.

Проектируемые топорница и рукоятки явятся отправным материалом при ревизии Чехосл. стандарта лесных ручных инструментов и пособий, что создаст нажим на улучшение их эстетики, с чем должны будут считаться производственные предприятия.

Handle Design in Forestry

The handles of forest tools and implements standardized as ČSN (Czechoslovak Standards) or produced on the basis of supplier-customer relations, have been subject to justified criticism by forest workers and technicians working with these tools.

It also appears necessary that the producers should make complete tools and implements, not like now that the worker must fit the handle in the tool. For this reason it is necessary to secure that the new products which will be improved in material, method of refining and finishing are furnished with modern-design handles corresponding to the requirements of the hygiene and physiology of work and which fit the anatomic characteristics of the skeleton and skin of human hand.

The suitability of an implement and its handle is evaluated according to the harmony between the handle and the hand using it.

The most effective help for the production of esthetic-shaped handles is rendered by the very users of the tools and implements who check the suitability of the designs and handles and who suggest corrections pending the final result.

So far handles have been produced on the basis of rotation or surface production technology which are not suitable any longer due to the differences in the structures of the surface forming the modern shape of the handle; the method of the copying of models in copying cutter should be used instead. This requirement is easy to meet, since a new modern plant for the production of handles has been built at Ulič (Humenné district). This plant is equipped with the most progressive machines for the shaping of surfaces.

The present paper solves some of the problems connected with the introduction of new-designed handles in forest work on the basis of the knowledge of work physiology and hygiene, with respect to the esthetic look of the tools and to the correctness of shapes.

Designs of handles were worked out by workers of the Department of Forest Mechanization of the University of Forestry and Wood Industries, Zvolen under the leadership of the author of the present paper in methodical co-operation of the workers of the Studio for the Shaping of Machines and Tools of the University School of Industrial Arts, Gottwaldov.

The new-designed handles will be used as a basis for the revision of the tools and implements used in forestry; this will result in higher requirements for the esthetic look of forestry tools and implements which should be respected by the producers.

Formstiele und Handgriffe in der Forstwirtschaft

Die in der Tschechosl. Staatsnorm normalisierten oder auf Grund von Lieferung-Abnahmebeziehungen erzeugten Stiele und Handgriffe für forstwirtschaftliche Werkzeuge (Behelfe) wurden einer berechtigten Kritik seitens der Waldarbeiter und der im Forstbetrieb arbeitenden technischen Angestellten unterzogen.

Es zeigt sich als erforderlich, daß die Produktionsbetriebe landwirtschaftliche Werkzeuge und Behelfe komplett erzeugen und nicht wie bis jetzt, wenn

sich der Arbeiter vor der Benützung den Stiel (Handgriff) in das Werkzeug ansetzen muß. Daher ist es notwendig sicherzustellen, daß die Produktionsbetriebe für ihre Erzeugnisse, die, was Qualität des Materials, Methode der Veredelung und Oberflächenbehandlung anbelangt verbessert sein werden, moderne, den Anforderungen der Arbeitsphysiologie- und Hygiene entsprechenden und den anatomischen Bau des Skellets und der Haut der menschlichen Hand respektierenden Formstiele und Handgriffe benützen.

Die Zweckmäßigkeit des Werkzeuges und seines Stiels (Handgriffes) wird nach den Zeichen des Einklangs zwischen dem Stiel und der Hand, die mit dem Werkzeug arbeitet, beurteilt.

Die wirksamsten Helfer der Ästhetisierung sind selber die Waldarbeiter, die im Arbeitsprozeß die Eignung der Formen und Handgriffe prüfen und sie bis zum Endergebnis korrigieren.

Bis jetzt sind Stiele und Handgriffe aus Holz mit Rotation oder einer Flächenproduktionstechnologie erzeugt worden, was jedoch für die verschiedene Oberflächenzusammenstellung, die die moderne Form des Stiels (Handgriffes) bildet, nicht zweckmäßig ist. Man muß daher die Methode der Kopierung der Modelle auf Kopierfräsmaschinen aufnehmen. Diese Anforderung kann leicht realisiert werden, da in Ulič (Bezirk Humenné) ein moderner Betrieb für die Produktion von Stielen und Handgriffen aufgebaut worden ist, der mit der modernsten Technik am Gebiet der Oberflächenformierung ausgestattet ist.

Der vorliegende Beitrag löst einige Probleme bei der Einführung der Formstiele und Handgriffe in die Waldarbeit auf Grund der Erkenntnisse der Arbeitsphysiologie und-hygiene, wobei auch die Ästhetik der Werkzeuge und die Richtigkeit der Formen berücksichtigt wird.

Der Entwurf der Stiele und Handgriffe ist von den Mitarbeitern des Lehrstuhls der forstwirtschaftlichen Mechanisierung der Hochschule für Forst- und Holzwirtschaft in Zvolen, unter der Leitung des Autors des Beitrags und mit der methodischen Hilfe der Mitarbeiter des Detachierten Ateliers für Formierung von Maschinen und Werkzeugen der Hochschule für Gewerbekunst in Gottwaldov erarbeitet worden.

Die entworfenen Stiele und Handgriffe werden als Unterlage für die Revision der Tschechosl. Staatsnorm der forstwirtschaftlichen Handwerkzeuge und Behelfe dienen, wodurch ein Druck auf die Erhöhung der Ästhetik der forstwirtschaftlichen Werkzeuge und Behelfe gebildet wird, was die Produktionsbetriebe respektieren müssen werden.

Formes de manches et de poignées dans la sylviculture

Les manches et les poignées des outils forestiers (auxiliaires) normalisés dans les Normes tchécoslovaques d'Etat ou confectionnés sur la base des rapports fournisseur-acheteur, étaient soumis à une critique justifiée de la part des ouvriers forestiers et des techniciens travaillant dans l'exploitation forestière.

Il apparaît également nécessaire que les entreprises de production confectionnent les outils et auxiliaires forestiers complets et non pas comme aujourd'hui, où l'ouvrier est obligé d'emmancher lui-même les outils. Il est par conséquent nécessaire d'assurer que les entreprises de production utilisent pour leurs produits qui seront désormais améliorés aussi bien quant à la qualité des matériaux utilisés que quant au mode de traitement des surfaces, des manches et poignées façonnés d'une façon moderne, pour répondre aux exigences de la physiologie et de l'hygiène du travail et respecter la structure anatomique du squelette et de l'épiderme de la main humaine.

La qualité de l'instrument et de son manche (poignée) est appréciée selon l'harmonie obtenue entre le manche et la main qui travaille avec l'instrument.

En ce qui concerne l'aspect esthétique, ce sont les ouvriers forestiers eux-mêmes qui peuvent vérifier le mieux au cours des opérations l'opportunité des formes des manches, apportant des corrections nécessaires à ces dernières, jusqu'à atteindre l'effet final voulu.

Jusqu'à présent on confectionnait sur le bois les manches et les poignées par rotation, ou bien en appliquant la technologie de production en surface qui ne convient pas cependant, surtout à cause des structures différentes de la surface qui constituent la forme moderne du manche (de la poignée) et il est par conséquent

nécessaire d'appliquer la méthode de copiage des modèles à l'aide des fraises à copier. Cette prétention peut être facilement réalisée, parce qu'on a construit à Ulič (district Humenné) une entreprise moderne s'occupant de la production des manches et des poignées qui est équipée de la technique la plus moderne dans le domaine du traitement de la surface.

La contribution présente cherche la solution de certains problèmes portant sur l'introduction des manches et poignées façonnés dans les opérations de travail en forêt sur la base des notions relatives à la physiologie et à l'hygiène du travail, tout en prenant en considération l'aspect esthétique des outils et leurs formes convenables.

Le projet des manches et des poignées a été élaboré par les travailleurs de la Chaire pour la mécanisation forestière de la Haute école de sylviculture et de bois à Zvolen, sous la conduite de l'auteur de cette contribution et sous l'aide méthodique des employés de l'Atelier détaché pour la formation des machines et des outils de la Haute école des arts et métiers à Gottwaldov.

Les manches et poignées proposés constitueront la base pour la révision de la Norme tchécoslovaque d'Etat portant sur les outils et instruments auxiliaires forestiers à la main, ce qui exercera la pression sur l'amélioration de l'aspect esthétique des outils et instruments auxiliaires forestiers et les entreprises de production seront obligées de respecter cet état de choses.

Adresa autora:

Ing. Jozef Krištof, Lesnícka fakulta VŠLD Zvolen

■ Ve vývoji lesnických rekultivačních prací v tomto revíru rozeznáváme období olše lepkavé a olše šedé a období smíšeného lesa (jilm, jasan, dub, lípa, dále javor a jasan, jilm a jasan, dub a ořešák černý apod.). Nutno k tomu dodat, že při všech kombinacích o vytvoření druhově vyváženého smíšeného porostu, zejména v období prvního decennia se neobejdeme bez naprosté převahy přípravných dřevin, v našem případě bez „univerzální“ dřeviny olše lepkavé a olše šedé.

Předložený příspěvek shrnuje několikaleté výsledky výzkumu a zkušenosti v otázkách postupu zakládání a výchovy lesních porostů na výsypkách, aplikace výchovných zásahů v lesních porostech na výsypkových stanovištích, procesů pedogenetických změn výsypkových půdních substrátů, přeměny přípravných porostů na hospodářský les apod.

Otázkou použitelnosti nadložních zemin složených z těžkých jílu cyprisové série k lesnickým a zemědělským účelům se do roku 1962 plánovitě nikdo nezabýval.

Devastační účinky hlubinné těžby hnědého uhlí ze staršího období, projevující se ve formě rozsáhlých poklesů, se nacházejí v hojné míře v severovýchodní části revíru. Největší poklesy jsou soustředěny v okolí Královského Poříčí. Vzniklé pinky a jejich soubor, jenž nazýváme pinkoviště, se vyskytují buď jako suché zarostlé trávou, nebo v různém stupni zbahnělé až zcela zaplavené vodou. K tvorbě pinek dochází v této oblasti i v současné době. Lesnickému a zemědělskému využití těchto lokalit brání především porušená stabilita povrchu půdy.

POSTUP ZAKLÁDÁNÍ A VÝCHOVA LESNÍCH POROSTŮ NA VÝSYPKÁCH V OBLASTI HDBS

Optimální využití všech progresivních způsobů zakládání a výchovy lesních porostů na výsypkových stanovištích je v současné době nemyslitelné, neboť rozloha založených lesních porostů je malá a druhová skladba, zejména u porostů zakládaných v prvních letech rekultivace, nevyhovující. S vytvářením optimálních porostních podmínek pro aplikaci a využití pěstebně výchovných zásahů se začalo teprve v šedesátých letech. Již dnes lze podle dosažených výsledků a zkušeností sice velmi přesně stanovit vhodnost nebo nevhodnost různých způsobů zakládání lesních porostů pro realizaci výchovných zásahů, avšak lze nesnadno provést výchovné zásahy v porostech nevhodně založených.



1. Detail jílu cyprisové série listovitě zpevněného, tvořící podstatnou část zemín výsypek v Sokolovském revíru. — A detail view on leaf-shape consolidated clay of cypress series, forming a substantial part of spoil bank earths in the Sokolov coal-mining district

2. Ukázka celoplošné biologické přípravy výsypkových zemín olší lepkavou, částečně vyvčetněnou za účelem podsazení hospodářskými dřevinami. — A sample of the whole-area biological preparation of spoil bank earths by common alder partially pruned in order that the commercial tree species may be underplanted.

Proto uskutečnění našich snah v otázkách diferenciace pěstebních zásahů a výchovy porostů naráží na nepříznivou, nevyváženou druhovou skladbu porostů.

Velmi často bývá v kruzích rekultivačních pracovníků diskutována otázka účelnosti lesních porostů na výsypkách, zda půjde v budoucnosti o lesy výnosové nebo účelové. Domníváme se, že takové úvahy jsou předčasné, poněvadž funkce lesních porostů především v průmyslových oblastech budou určovány vývojem průmyslu a společenskou potřebou.

Úspěch výchovných zásahů v porostech na výsypkách je podmíněn zejména těmito faktory:

- a) potenciální úrodností výsypkové zeminy,
- b) vhodným založením porostu,
- c) vhodným vyvážením porostní skladby,
- d) významem zastoupených druhů v porostu apod.

V současné době se lesní porosty na výsypkách zakládají v zásadě dvěma způsoby:

1. Výsypky složené ze zemín nevhodných fyzikálních vlastností zalesňujeme vesměs jen přípravnými dřevinami.

2. Výsypky složené z kvalitnějších zeminných materiálů (v tomto revíru je takovýchto výsypek velmi málo) jsou zalesňovány buď jen ušlechtilými listnáči, nebo těmito listnáči ve směsi s přípravnými dřevinami.

Je dostatečně známo, že i při vhodném založení porostu způsobem ad 2 je aplikace výchovných zásahů mnohem složitější než v prvním případě. Totiž pěstované přípravné porosty jsou vesměs jen dočasné pro urychlené zlepšení půdně klimatických podmínek k obnově hospodářských dřevin buď podsazováním, nebo přeměnou způsobu běžnými v lesním provozu. Z hlediska pěstebně výchovných zásahů má u hospodářských dřevin obnovovaných podsazováním v přípravných porostech první způsob zalesňování výsypek některé přednosti zejména pro výsypková stanoviště proti druhému způsobu a také ovšem své nevýhody (např. dočasně ochuzená estetická funkce lesa, nezájem o vytěžené tenké dříví).

K hlavním přednostem prvního způsobu patří:

a) snadné pěstování sazenic v lesních školkách s nízkou pořizovací cenou,

b) velmi dobré ujmoutí (cca 90 %) a rychlý vzrůst,

c) neobyčejně rychlá biologická příprava „sterilních“ výsypkových zemí a jejich obohacování organickou půdní složkou,

d) velmi dobré možnosti obnovy hospodářských dřevin pod ochranou mateřských přípravných porostů téměř se 100 % ujmoutím,

e) svým výškovým a prostorovým uspořádáním vytváří dobré podmínky pro růst hospodářských dřevin i provádění jednorázových i postupných individuálních výchovných zásahů,

f) v přípravných porostech takto založených lze úspěšně aplikovat při jejich přeměnách řadu obnovních prvků (podsazování, seč kotlíková, pruhová, clonná, klínová apod.),

g) postupnou obnovou a výchovou hospodářských dřevin pod mateřskými přípravnými porosty dosáhneme zastoupení nejstarších a nejmladších věkových stupňů na téže ploše.

Při druhém způsobu zakládání lesních porostů jsou výchovné zásahy regulovány nejen vzrůstem a významem druhů zastoupených v porostu, ale i jejich prostorovým uspořádáním na jednotce plochy.

Oba uvedené způsoby zakládání lesních porostů stačí k tomu, aby bylo možno od sebe odlišit s dostatečnou přesností i způsoby pěstebně výchovných zásahů.

Přítomnost ponechaných jedinců přípravných dřevin v porostu obnoveném kterýmkoli obnovním způsobem závisí na stavu půdního substrátu pod těmito porosty a na prostorových nárocích hospodářských dřevin. To znamená, že určujícím článkem v procentuálním zastoupení přípravných dřevin ve směše-



3. Způsob redukce přípravného porostu chemickou cestou (Selest 100) za účelem obnovy hospodářských dřevin podsazováním. — Chemical reduction (Selest 100) of a pioneer stand in order that the regeneration of commercial species may be done.

I. Pedologická charakteristika výsypkových zemin pod přípravnými a smíšenými les-mixed forest stands

Číslo vzorku	Kyselost pH		Sorpční komplex miliekv./100 g			% C HK	% C FK	N příst. mg/100 g	N celk. %	C celk. %
	akt.	vým.	S	T	V					
1	6,67	6,11	31,20	39,95	78,87	2,34	0,30	5,72	0,34	6,64
2	5,81	5,29	22,10	34,65	63,88	1,90	0,47	6,07	0,32	6,28
3	7,05	6,85	28,70	32,03	90,86	1,22	0,19	9,92	0,27	6,68
4	6,72	6,07	28,90	37,40	77,27	2,85	0,15	10,50	0,34	4,65
5	7,79	7,21	30,63	32,13	95,62	0,65	0,29	5,36	0,28	4,53
6	7,78	7,20	27,40	28,15	97,29	0,65	0,33	5,13	0,27	5,47
7	7,00	6,44	31,40	37,90	82,84	1,99	0,42	6,53	0,34	4,68
8	7,44	6,89	27,56	32,23	64,21	0,79	0,26	4,67	0,29	5,05
9	6,31	5,69	31,20	39,70	78,58	1,92	0,43	5,13	0,34	6,27
10	7,58	6,96	26,20	29,30	90,04	0,72	0,28	4,90	0,29	3,94
11	8,14	7,53	23,86	23,70	96,65	0,26	0,051	4,20	0,17	2,76
12	7,76	7,19	20,20	23,70	82,97	0,23	0,10	5,36	0,19	2,54
13	7,37	6,76	15,00	21,50	70,10	0,53	0,110	4,43	0,21	4,98
14	7,84	7,28	15,00	16,50	89,91	0,35	0,115	4,67	0,19	2,69
15	7,88	7,26	21,56	24,40	88,35	0,27	0,14	5,02	0,26	4,53
16	7,86	7,26	16,05	21,30	75,90	0,39	0,12	4,67	0,21	2,48

ných porostech je především kvantitativní a kvalitativní stránka organické půdní složky (humusu).

Množství humusotvorných látek pod přípravnými a smíšenými porosty v různých věkových stupních je uvedeno v tabulce I. Z uvedených údajů vyplývá, že množství humusotvorných látek pod přípravnými a smíšenými porosty různých věkových stupňů je přímo úměrné druhu dřevin a nepřímo úměrné věkovému stupni nebo smíšení porostů. Z uvedených chemických analýz a terénních infiltračních schopností povrchových vrstev jednotlivých profilů, kde jsou hromaděny humusotvorné látky, lze zobecnit tyto výsledky:

Charakteristika porostu

Smišený porost (lípa malolistá, dub letní) obnovený kotlíkovou sečí v přípravném porostu olše lepkavé mýtného věku. Porost má velmi dobrý vzrůst.

Přípravný lesní porost olše lepkavé mýtného věku. Podrost tvoří *Sambucus nigra* a *Crataegus monogyna*. Bylinné patro je velmi bohaté s výrazným zastoupením *Geum urbanum*, *Geranium robertianum* a *Calamagrostis*

Smišený lesní porost (ořešák černý, dub). Obnova porostu provedena kotlíkovou sečí.

Přípravný porost jako u čísla 2.

Smišený lesní porost (dub, ořešák, lípa). Obnova porostu provedena kotlíkovou sečí.

Přípravný porost olše šedé. Vtroušená olše lepkavá.

Smišená lesní kultura (jasan ztepilý, buk lesní, jilm horský, lípa malolistá, osika). Porost obnoven clonnou sečí. Všechny druhy dřevin vykazují velmi kvalitní vzrůst. Podrost bezu černého před založením smíšeného porostu byl zlikvidován. Zakmenění přípravného porostu 0,6.

Přípravný porost olše šedé mýtného věku. Zakmenění porostu 0,9.

Sedmiletý plně zapojený porost olše lepkavé, určený pro obnovu ušlechtilých listnáčů podsazováním.

Redukovaný přípravný porost (30 %) olše lepkavé s podsadbou jasanu, lípy, jilmu, javoru (klen, mléc).

Redukce porostu provedena probírkou.

Redukovaný přípravný porost olše lepkavé (40 %) s podsadbou dubu červeného.

Redukovaný přípravný porost olše lepkavé (30 %) s podsadbou dubu slavonského.

Redukovaný přípravný porost olše lepkavé (45 %) s podsadbou jasanu, lípy, javoru, jilmu a dubu slavonského.

a) Množství hromadících se humusotvorných látek na povrchu půdního profilu pod přípravnými nebo smíšenými porosty je v přímé korelační závislosti na druhu a věku porostu.

b) Kvalitativní stránka těchto látek je závislá především na intenzitě procesu jejich postupné mineralizace. Intenzita procesu mineralizace je podmíněna vlhkostními poměry v povrchových vrstvách výsypkových zemin, stupněm zvětrávacích pochodů a mikrobiálním osídlením povrchových vrstev profilů, mikroklimatem a zápojem porostu.

c) Vytvářející se lesní humus pod oběma druhy porostu ovlivňuje infiltrač-

ni schopnost povrchových vrstev a migraci biogenních prvků, avšak méně ovlivňuje rozpad původní struktury zemin hlubších vrstev profilů.

d) Výrazný vliv na rozpad půdních strukturálních asociací výsypkových zemin má vývoj kořenových systémů dřevin. Proto se stoupající hloubkou prokořenění úměrně stoupá rozpad listovité nebo břídlíčnatě zpevněných forem jílů pod lesními porosty. Stejnou gradaci lze pozorovat i pod zemědělskými porosty (vojtěška, komonice bílá, lupina modrá vytrvalá, jetelotrávní směsi apod.).

Geneze vytvářející se lesní půdy pod přípravnými nebo obnovovanými porosty většinou z ušlechtilých listnáčů jako výslednice složitého a mnohotvárného půdotvorného procesu je cyklus s výraznou změnou celistvé půdní dynamiky, avšak s nezákonitým vrstvením a řadou odlišných stratigrafických znaků, jež jsou odrazem nerovnoměrného ukládání nadložních zemin již při zakládání výsypků. I když jde většinou o zeminy analogického geologického složení (jíly cyprisové série) není morfologie půdních profilů stejnorodá. Diferenciace zejména povrchových vrstev půdních profilů je znakem sekundárním, podmíněným věkem výsypky a porostu a druhovou skladbou lesního porostu.

Kromě odlišných morfologických znaků povrchových vrstev profilů (cca 0–40 cm) jsou tvarové a barevné odstíny hlubších vrstev profilu odrazem zastoupení různých forem jílů a jejich mineralogického složení.

Z údajů v tabulce I vyplývá, že půdní organická hmota vyjádřená v % humínových kyselin a fulvokyselin a jejich vzájemný poměr je velmi příznivý. Právě příznivý poměr organických látek v povrchových vrstvách výsypkových zemin je nejlepším dokladem správného postupu lesnické rekultivace. Celkové množství dusíku kolísá v rozmezí 0,17–0,34 %. Nejnižší hodnoty celkového dusíku přirozeně ukazují mladé lesní porosty na výsypce Velký Ríesl.

Podle kvantitativního obsahu organické půdní složky je možno tyto nově se vytvářející půdy klasifikovat (Pelíšek) jako mírně humózní až středně humózní. Ze zvětrávacích typů převažuje pod těmito porosty zvětrání biochemické a biologické. Dosavadní výsledky a zkušenosti v oboru přeměn starších přípravných porostů ukazují, že použití kteréhokoli obnovního způsobu při jeho správném provedení zaručuje úspěch. Výsledky obnovovaných dřevin ušlechtilých listnáčů (jilm horský, javor klen, javor mléč, jasan ztepilý, dub zimní a dub letní, ořešák



4. Vzrůst jasanu ztepilého v podsadbách na výsypce Velký Ríesl v prvním roce po výsadbě. — Growth of common ash underplanted on the spoil bank Velký Ríesl in the first year after planting.

černý apod.) klasickými obnovními prvky s různou intenzitou probírky přípravných porostů použitých při přeměně přípravných porostů na výsypkách Bohemia a Vilém nicméně tvrzení potvrzují.

Zatím značně komplikovaná a nevyjasněná zůstává otázka výchovy lesních porostů (výsypka Velký Riesl) již od založení smíšených porostů s nevyváženou druhovou skladbou. Jsme toho názoru, že u takto založených porostů lze výchovné zásahy provádět jedi- ně individuálně, a to na základě dokonalé znalosti prosperity zastoupených druhů v porostě. Zpravidla bývají tyto porosty i výškově značně diferencovány. Tato výšková difference se stává jednou z nejhlavnějších překážek při realizaci výchovných zásahů. V současné době se lesní porosty na výsypkách zakládají většinou ze dvou druhů dřevin. Pokud jde o obnovu ušlechtilých listnáčů pod ochranou mateřských přípravných porostů, tam je druhová skladba mnohem pestřejší. Přitom určujícím faktorem podílu jednotlivých druhů v porostu zůstává celková potenciální úrodnost stanoviště. Proto ušlechtilé listnáče se podle jejich nároků na půdní podmínky obnovují zásadně pomístně.

Dalším neméně důležitým činitelem při volbě podílu jednotlivých druhů dřevin v procesu obnovy je věk, kvalita a zápoj přípravného porostu. Lesní porosty tímto způsobem pěstované na výsypkových stanovištích mají ráz porostů smíšených a různověkých. Difference výškových tříd je podmíněna délkou obnovního cyklu.

U starých přípravných porostů trvání uzavřeného obnovního cyklu, tj. úplné přeměny přípravného porostu, je podle dosavadních výsledků a zkušeností stanoveno na období 10 až 15 let. U mladších přípravných porostů je nutno počítat i s delší obnovní dobou.

Nutno ještě dodat, že přítomnost přípravných dřevin v poměru přibližně 20–30 % je i v dospělých smíšených, různověkých porostech pro výsypková stanoviště nutná.

Ucelené exaktní vyhodnocení používaných pěstebně výchovných zásahů v lesních porostech na výsypkách se neobejde bez dalšího prověřování výzkumem. Studie konané v otázkách pěstebně výchovných zásahů i přeměn přípravných porostů bezpodmínečně vyžadují zakládání dalších pokusných objektů a zejména vyhodnocování dlouhodobých pokusných ploch.

Dříve než přistoupíme k stanovení přesných měřítek rozdílných pojetí rekultivačních odborníků v otázkách zakládání lesních porostů na výsypkových stanovištích i s ohledem na výchovné zásahy a péči o založené porosty, provedme stručnou rekapitulaci názorových neshod.

Jedna skupina rekultivačních odborníků je toho názoru, že lesní porosty



5. Směs habru obecného a jilmu habrolistého na výsypce Velký Riesl. — A mixture of hornbeam with common elm on the spoil bank Velký Riesl.

se mají na výsypkách zakládat již od prvopočátku jako porosty smíšené s naprostou převahou dřevin ušlechtilých listnáčů a pestrrou druhovou skladbou.

Druhá skupina, vycházejí především ze stanovištních podmínek výsypkových ploch, je toho názoru, že lesní porosty na výsypkách se mají zakládat převážně z druhů přípravných dřevin, resp. i s nepatrnou příměsí ušlechtilých listnáčů, přičemž je uvažováno, že funkce přípravných porostů bude dočasného charakteru, tj. do doby vytvoření příznivých půdních i mikroklimatických podmínek.

Rozdíl je především v postupu zakládání porostu od zcela jiných protilehlých bodů. Pozitivní a negativní stránky obou pojetí pro krátkodobost řešení problematiky v otázce pěstebně výchovných zásahů jsou doposud nedořešené, ačkoli pěstební technika, zejména při obnově ušlechtilých listnáčů pod mateřskými přípravnými porosty, je již dnes do značné míry propracovaná.

V prvním případě při zakládání lesních porostů se vychází jen z aspektu druhové skladby bez respektování půdně klimatických poměrů, nároků volených druhů na půdní podmínky, tvorby zápoje a náročnosti takových kultur na

ochranu proti okusu zvěři. Je tedy opomíjena základní otázka, a to biologické oživení „sterilních“ výsypkových zemín a vytvoření humusu.

Velmi pomalý přrůst některých listnáčů (lípa, javor, klen, dub, jilm) vysazovaných na výsypkových zemínách biologicky předem neoživených, téměř prostých jakékoli organické půdní složky, podmiňuje i mnohem delší ochrannou péči (ochrana proti okusu zvěři se v takovýchto případech provádí 5 let i více). Další nevýhodou je především poměrná složitost a velká rozdílnost jež vzniká subjektivním posuzováním vitality a celkové vývojové tendence druhů v porostu.

Platnost výše zmíněných poznatků předpokládá zásadní intenzivní stromové hospodářství, kdy při každém zásahu posuzujeme každý strom, resp. bioskupinu individuálně. K tomu je zapotřebí přizpůsobit vyváženou druhovou skladbu specifickým podmínkám výsypkových stanovišť a uvědoměle pokračovat v individuální osobitě péči o lesní porosty na výsypkách. Stav lesních porostů středního věku, zejména v oblasti Sokolovského revíru, není příliš uspokojivý. Hlavní příčinou je to, že intenzita probírek v minulosti byla minimální, takže zanedbané porosty jsou většinou slabé, tloušťkově málo diferencované.

Je proto nutno se do budoucna



6. Pěstování modřínu evropského na výsypce Velký Rísl s předchozí biologickou přípravou olší lepkavou. — Growing of European larch on the spoil bank Velký Rísl with a precedent biological preparation by common alder.

7. Ukázka obnovy dubu a lípy u starších přípravných porostů olše šedé kotlíkovou sečí na výsypce Bohemia. Snímky Vesecký a Dimitrovský. — A sample of oak and lime regeneration in older pioneer stands of grey alder by means of gap cutting on the spoil bank Bohemia. Photos by Vesecký and Dimitrovský



zaměřit i v porostech na výsypkách na systematické a cílevědomé výchovné zásahy k zvýšení přírůstu a zlepšení zdravotního stavu lesních porostů na výsypkových nelesních stanovištích. Geologický původ všech skrývaných nadložených hornin při správném postupu zalesnění dává předpoklady pro vznik bohatých lesních půd i na výsypkách. Z hlediska výchovy porostů je velmi důležitou okolností zejména vzájemný vztah hlavních druhů dřevin k dřevinám přípravným. Znatelný rozdíl mezi průměrnými tloušťkami je u porostů silně prosvětlených. U porostů neprobraných se takové rozdíly neprojevují. Na základě řady fyzikálních analýz výsypkových zemín pod porosty probranými a neprobranými jsme dospěli k závěru, že výchovné zásahy vzhledem k jílovité texturní charakteristice výsypkových zemín podstatně neovlivňují některé fyzikální vlastnosti jako pórovitost, vzdušnou kapacitu apod. Vzdušná kapacita se u výsypkových zemín pohybuje od 6 do 12 %.

Nejvýrazněji se výchovné zásahy projeví ve změně objemové váhy. Výrazná změna objemové váhy je především podmíněna obsahem organických látek a intenzitou mikrobiálního oživení zemín. Nejmarkantnější jsou tyto změny v povrchových vrstvách cca 0–30 cm. Pod vrstvou půdního profilu 30 cm jsou změny objemových vah výsypkových zemín neměnné. Výjimku tvoří sprašové hlíny a šedé jíly v oblasti SHR, kde proces perkolace ovlivňuje i hlubší vrstvy profilu. Zde jsou změny objemové váhy zemín markantní i v hlubších vrstvách profilu, než jak je tomu u zemín složených z jílu cyprisové série v oblasti Sokolovského revíru.

Při sledování vzájemných souvislostí vlivů pěstebních zásahů na intenzitu infiltračních schopností „půd“ pod těmito porosty můžeme s určitostí zobecnit tyto výsledky:

1. Dobře zapojené lesní porosty mají mnohem příznivější vodní režim než mezernaté lesní porosty. Povrchová infiltrační schopnost u porostů dobře zapojených je o něco vyšší než u porostů mezernatých.

2. U mezernatých porostů dochází během teplých dnů a nocí k rychlému střídání tepelných rozdílů, a tím i k ekvivalentnímu postupnému rozpadu povrchových strukturálních asociací na elementární koloidní jíl. Celkový však a intenzita vsakovací rychlosti je v takovýchto případech ovlivněna mocností vytvořené vrstvy z elementárních jílovitých částic přímo na povrchu půdních profilů.

3. Hloubka provlhčení profilu je ve většině případů diferencována podle hloubky prokořenění profilu a vertikálního a horizontálního rozložení kořenových soustav.

DISKUSE

Po ověření široké škály vhodných nebo nevhodných druhů dřevin pro výsypková stanoviště během období 1961—1969 zůstávají otázky výchovných zásahů v současné době jako nejdůležitější.

Výchovné zásahy vyjádřené kvantitativní i kvalitativní změnou lesních porostů na výsypkách byly od roku 1963 prakticky i teoreticky zkoumány na výsypkách Bohemia a Vilém, později i na výsypkách Dukla a Velký Riesl.

Všechny ověřované způsoby výchovných zásahů a jejich aplikace v různých věkových třídách lesních porostů na výsypkách byly doprovázeny i pečlivým studiem pedogenetických změn vyvolaných změnou druhové skladby, intenzitou výchovných zásahů a volbou druhů obnovních prvků. Otázky výchovných zásahů byly řešeny v kulturách, mlazinách a v dostatečné míře i v starých přípravných lesních porostech

Konfrontací dosažených výsledků při provádění výchovných zásahů v lesních porostech na výsypkových stanovištích a všeobecně v lesnické praxi vyplývá, že rozdíly jsou funkčně závislé na těchto rozhodujících činitelích:

- a) specifických vlastnostech výsypkových zemin,
- b) atypické druhové skladbě lesních porostů na výsypkách,
- c) respektování krajinářsko-ochranářských záměrů při tvorbě „sekundárního“ životního prostředí,
- d) rezistenci zastoupených druhů v porostech proti stálému působení kouřových exhalátů různé intenzity,
- e) změně hospodářsko-společenské funkce lesa,
- f) rychlé návratnosti devastovaných ploch vlastnímu lesnickému nebo zemědělskému užívání apod.

Dosavadní výsledky výchovy lesních porostů na výsypkách ukazují, že je třeba při každém kvantitativním i kvalitativním druhovém výběru vždy mít na paměti otázku tvorby půdy na výsypkách. Při výchově smíšených lesních porostů nebo přeměn porostů přípravných ať již dočasných nebo trvalých, vycházíme vždy z kvalitativního výběru neboli jde nám o pozitivní výběr. Negativní výběr je omezován jen na odstranění nekvalitních jedinců z porostů. Bioskupiny průměrných jedinců zatím ponecháváme až do doby získání trvalé produkční schopnosti výsypkových zemin.

Dosažení stadia trvalé produkční schopnosti je pak zárukou nerušeného vývoje jedinců ponechaných výběrem na plošné jednotce. Toto stadium se na výsypkách dostavuje při volbě celoplošné biologické přípravy výsypkových zemin přípravnými porosty okolo 20—30 roků. Vhodným dokladem této hypotézy jsou zlepšené chemicko-fyzikální vlastnosti výsypkových zemin pod starými přípravnými porosty na výsypkách Bohemia a Vilém i vývoj obnovovaných porostů volených jen z ušlechtilých listnáčů na kotlíkových, pruhových, klínových a clonových sečích. Naproti tomu vývoj pedogenetických změn pod porosty již od počátku smíšeně zakládáných z ušlechtilých listnáčů a přípravných dřevin ukazuje, že období trvalé produkční schopnosti výsypkových zemin se dostaví mnohem později než je tomu u výsypek zalesněných jen přípravnými dřevinami (tabulka II).

II. Přehled průměrných výšek, přírůstů a % úhynu u jednotlivých dřevin v kotlíkových obnovných sečích na výsypkách Bohe-
mia a Vilém v roce 1963 a 1969. — Outline of mean height, increment and mortality values for individual tree species in gap
cutting areas on the spoil banks Bohemia and Vilém in 1963 and 1969

Dřevina	Věk sazenic	Průměrná výška sazenic před výsadbou v cm	Průměrná výška lesních kultur v cm			Přírůst v cm			Úhyn v % XX			Průměrná výška lesních kultur v cm			Přírůst v cm		
Bohemia			1963									1969					
			K ₁	K ₂	K ₃	K ₁	K ₂	K ₃	K ₁	K ₂	K ₃	K ₁	K ₂	K ₃	K ₁	K ₂	K ₃
<i>Juglans nigra</i>	1	18	—	24,34	25,70	—	6,34	7,70	—	—	—	—	253,50	360,00	—	44,52	64,37
<i>Tilia cordata</i>	2	25	39,34	—	28,15	14,34	—	3,15	—	—	—	327,75	—	300,68	61,30	—	46,93
<i>Quercus robur</i>	2	26	40,54	39,24	34,47	14,54	13,24	8,47	—	—	—	242,62	218,67	193,86	52,29	42,26	21,16
<i>Acer platanoides</i> X	1	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	226,81	—	147,50	93,37	—	31,30
<i>Fraxinus excelsior</i> X	1	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	278,33	—	270,71	53,75	—	43,57
Vilém																	
<i>Ulmus montana</i>	2	22	45,82	—	—	23,82	—	—	—	—	—	628,98	—	—	143,47	—	—
<i>Fraxinus excelsior</i>	2	24	39,71	—	—	15,71	—	—	—	—	—	452,86	—	151,04	49,51	—	35,89
<i>Quercus robur</i>	2	26	36,25	37,31	36,35	10,25	11,31	10,35	—	—	—	258,75	216,50	142,60	24,75	46,23	29,27
<i>Acer pseudoplatanus</i>	2	19	—	41,63	—	—	22,63	—	—	—	—	—	481,89	—	—	124,75	—
<i>Juglans nigra</i>	1	18	—	—	20,72	—	—	2,72	—	—	14,11	—	—	180,75	—	—	41,98
<i>Acer platanoides</i> X	1	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	217,44	—	—	87,09

X — Výsadba provedena v roce 1964; K — Označení jednotlivých kotlíků v tabulkách s patřičným indexem; XX — V letech 1965–1969 nebyl žádný úhyn.

Praktické vyústění výše analyzovaných poznatků získaných při výchově a přeměnách lesních porostů na výsypkových stanovištích předpokládá intenzivní stromové hospodářství, kdy při každém výchovném zásahu posuzujeme individuálně každý strom a neřídíme se šablonovitě vzorcovými nebo tabulkovými schémata, které většinou poskytují jen vhodný rámec pro celkové posouzení intenzity pěstebních zásahů apod., ovšem v žádném případě nemohou nahradit individuální dobře provedený zásah.

Je třeba zdůraznit, že právě v otázkách individuální péče o lesní porosty na výsypkách má naše rekultivační lesnická praxe v Sokolovském revíru velmi dobrý začátek, který se musí i nadále tvořivě rozvíjet podle povahy stanovištních podmínek na výsypkách.

Mají-li pěstebně výchovné zásahy splnit očekávaný výsledek, musí být řešeny i na základě provedených typologických analýz výsypkových stanovišť. V návaznosti na získané zkušenosti v otázkách vhodného výběru lesních dřevin pro výsypková stanoviště, zastoupení druhů v porostech a s tím související pěstební péče o založené porosty vytváříme dobré podmínky k uspokojivému zalesnění všech devastovaných ploch v revíru jakožto nedílnou součást tvorby životního prostředí. Ostatní funkce lesních porostů zejména na výsypkových stanovištích v těchto oblastech narušených intenzivní báňskou činností jsou předmětem dalšího výzkumu. Výsypky vhodně položené mohou být využity i k jiným účelům než čistě lesnickým, např. k založení bažantnic (výsypka Dvory).

Z rozboru pěstebně výchovných zásahů po stránce ekonomické vyplývá, že vynaložené náklady jsou úměrné a dány hospodářsko-spoločenskými požadavky na zúrodnění devastovaných ploch povrchovou těžbou uhlí. V ekonomických rozbořech a porovnáních se přirozeně uplatňují kromě skutečných vynaložených nákladů na zalesnění a pěstební péči o založené porosty rovněž další neméně důležité faktory, jež jsou velmi těžko vyčíslitelné korunou, jako např. esteticko-hygienické funkce lesních porostů v těchto oblastech, částečná úprava narušených hydrologických poměrů v uhelných revírech apod.

Velmi zajímavá je otázka přirozeného čištění listnatých dřevin na výsypkách. Sledováním přirozeného čištění u olše lepkavé, olše šedé, jilmu horského, javoru klenu, jasanu ztepilého, dubu letního a dubu zimního, ořešáku černého a lípy malolisté v mlazinách jsme dospěli k těmto závěrům:

1. Rozhodujícím činitelem přirozeného čištění u většiny listnáčů je kromě voleného sponu při výsadbách produkční schopnost stanoviště a vzrůstové vlastnosti dřevin.

2. Při stejném počtu jedinců na plošnou jednotku se nejlépe čistí oba druhy olše, ořešák černý a jasan ztepilý. Přestože např. jilm horský, javor klen a lípa malolistá se přírůstem nijak neliší od výše jmenovaných druhů, mají přirozené čištění velmi nepatrné.

3. Na bohatých výsypkových stanovištích zalesněných před 30 lety přípravnými porosty olše lepkavé nebo olše šedé, kde před 8 lety bylo pokusně započato s obnovou ušlechtilých listnáčů (jasan ztepilý, javor klen, dub letní a dub zimní, ořešák černý a další) v kotlíkových sečích a později i v sečích pruhových a clonných, mají tyto dřeviny velmi dobrý vzrůst i přirozené čištění. Ukazuje se, že intenzita přirozeného čištění listnáčů na výsypkách je v přímé korelaci s regresivitou přírůstu při zachování přirozeného zápoje porostů. Je-li porušen zápoj porostů, je přirozené čištění a individuální rozdíly mezi jednotlivými druhy nepostřehnutelné.

4. Negativní výběr jedinců v porostech plně zapojených i na výsypkách podstatně neovlivňuje průběh přirozeného čištění. Určité zpomalování přiroze-

ného čištění působí v mezernatých porostech. Příliv větší intenzity světla k přízemním vrstvám porostu, popř. až k povrchu výsypkových zemin má velmi kladný vliv na rozkladné procesy humusotvorných látek v povrchových vrstvách.

5. U porostů smíšených přednostní zásadou při všech výchovných zásadách musí být vytvoření stupňovitého zápoje, který má umožnit dostatečný příliv světla k dřevinám pomalu rostoucím. Tohoto cíle lze v lesních porostech smíšených na výsypkách dosáhnout většinou přiměřenými úrovnovými zásahy, tj. odstraněním většinou určitého procenta přípravných dřevin. Proto výchovné zásahy v lesních porostech na výsypkách nutno vykonávat ihned po dosažení prostorového zápoje. Vzhledem k tomu, že na výsypkových stanovištích máme ve všech případech ještě půdy nevyvinuté, doporučujeme kromě účelného třídění druhů v porostech při probírkách již od prvopočátku zakládání lesních porostů na výsypkách vytvářet bioskupiny jedinců dvou i více druhů, jež jsou životním prostředím výsypek na sobě úzce závislé a navzájem se ovlivňují. Jde prakticky o individuální hodnocení ponechaných jedinců v bioskupinách. Zdá se, že tato kombinovaná metoda při současné skladbě listnáčů v porostech na výsypkách je velmi vhodná. Proto i ve výsypkovém lesním hospodářství je nutno této metodě věnovat větší pozornost.

Chceme-li ve smíšených mlazinách rozhodnout o procentuálním zastoupení druhů v dalších výškových skupinách, musíme zpočátku pracovat jak metodou negativního výběru, tak i uvolňováním kvalitních úrovnových jedinců. Uvolňujeme především tvarově dobře vyvinuté jedince.

Druhovátá prostorová skladba smíšeně zakládaných lesních porostů na výsypkách bývá v mnoha případech tak rozdílná, že je zcela nemožné řídit pěstební zásahy nějakou obecnou směrnicí. Z toho důvodu v takových případech je nutno vždy vycházet z konkrétních příkladů a dokonalé znalosti stanovištních podmínek i protichůdných nároků zastoupených druhů v porostech. Velmi cenným přínosem ověřovaných výchovných zásahů je však současné hodnocení růstu dřevin na výsypkových stanovištích, jejich vývoje a jakosti stromů pěstovaných dřevin na výsypkách. Závěrem nutno dodat, že otázky racionalizace lesních porostů na výsypkách, návrhy výchovných zásahů a jejich praktické ověřování jsou zatím ojedinělým příkladem nejen u nás, nýbrž i ve světové rektivační praxi. Veškeré pěstební výchovné zásahy, zejména v lesních porostech na výsypkách, nutno podřizovat povahám stanoviště a pěstebními vlastnostem zastoupených dřevin v porostech.

Cíle pěstební výchovných zásahů v lesních porostech na výsypkách vyúsťují v těchto záměrech:

- a) v dosažení vyvážené porostní skladby z kvalitních jedinců,
- b) v neustálém zlepšování nevhodných půdních podmínek na výsypkových stanovištích, tj. vytváření genetických půdních typů na výsypkách,
- c) v usměrňování pěstebních vlastností zastoupených druhů v porostu (prosvětlení, umožnění maximálního přístupu srážek k půdě jako jediného zdroje vláhy, půdní teploty apod.),
- d) pokud jsou kvalitní jedinci přípravných dřevin v porostu, ponechávat je za účelem neustálého zlepšování půdních podmínek a vysoké meliorační aktivity těchto přípravných dřevin, projevující se zejména ve zlepšování fyzikálních vlastností a zvyšování podílu organické půdní složky,
- e) v neustálých změnách v počtu a postavení jedinců v porostech, ať už jde o jedince předrůstavé, úrovnové nebo podúrovnové.

Základem uplatnění výše jmenovaných záměrů při realizaci pěstební vý-

chovných zásahů v porostech na výsypkách musí být přesná identifikace vzrůstových vlastností dřevin zastoupených v porostu.

Společným jmenovatelem všech pěstebně výchovných zásahů je kombinování přípravné dřeviny s ušlechtilým listnáčem (olše — jasan, olše — jilm horský, olše — javor klen, olše — javor mléč, olše — dub slavonský, olše — dub zimní, olše — topol apod.). Jakmile se přípravný porost začíná zapojovat, nastupuje první zásah vlastní výchovy, a to odstranění přípravné dřeviny podle její hustoty a vzrůstnosti ušlechtilých listnáčů, jež většinou tvoří podrost. Síla zásahu při odstranění přípravné dřeviny je kromě vitality vzrůstu a nároků na světlo ušlechtilých listnáčů podmíněna ještě stupněm dosažené potenciální úrodnosti výsypkových zemin. Redukce přípravné dřeviny v kombinaci s rychle rostoucími ušlechtilými listnáči (jasan, jilm, topol, javor) je minimální (cca 15 %).

V kombinaci s pomalu rostoucími dřevinami (např. s dubem) jsou probírky přípravné dřeviny mnohem silnější (až 30 %). Z toho vyplývá, že první úkony výchovy lesních porostů mají charakter kvantitativního výběru. Kvalitativní výběr začíná v období zapojení porostu jako celku. Likvidaci přípravné dřeviny lze provést podřezáváním nebo chemickým způsobem použitím osvědčených chemických přípravků, Selestem 100, popř. naším přípravkem Arboriscidem. Účinnost obou přípravků je podle našich šetření stejná, avšak hodnoceno pořizovací cenou je použití Selestu výhodnější. Zvýšené náklady u našeho přípravku vznikají tím, že Arboriscid se prodává jako zředěný 2–5 % roztok, kdežto Selest jako koncentrát. Na omezeném počtu jedinců (celkem 100) jsme zjišťovali vliv výšky podřezávání u olše na tvorbu postranních výmladků.

Setnutí sedmileté olše lepkavé bylo provedeno v těchto výškách od země:

0 cm	průměrný počet výmladků	8,
5 cm	průměrný počet výmladků	13,
10 cm	průměrný počet výmladků	16,
20 cm	průměrný počet výmladků	14,
50 cm	průměrný počet výmladků	10.

Největší množství postranních výmladků vykazovaly stromky setnuté ve výšce 10 cm od země, posléze 20 a 5 cm. Nejnižší počet postranních výmladků měly olše setnuté u země a ve výšce 50 cm.

SOUHRN

Využití všech progresivních způsobů zakládání a výchovy lesních porostů na výsypkových stanovištích je v současné době značně omezováno jak půdně klimatickými podmínkami, tak i stavem dnešních lesních porostů. Při výchovných zásazích vedoucích k diferenciaci lesních porostů na výsypkách podle účelnosti se většinou potýkáme s nepříznivou, nevyváženou druhovou skladbou porostů.

Pěstované přípravné porosty zejména v prvním cyklu rekultivačního procesu mají většinou charakter dočasných porostů. Tyto porosty mají jednak biologicky oživit výsypkové zeminy, jednak vytvořit základní podmínky (půdně mikroklimatické) pro obnovu hospodářských dřevin, jež jsou na půdní podmínky mnohem náročnější. Nerespektování biologického oživení výsypkových zemin přípravnými porosty stálo v minulosti mnoho námahy i finančních nákladů.

Podíváme-li se podrobněji do tabelárních přehledů o vývoji a vzrůstu hospodářských dřevin obnovovaných na výsypkových stanovištích formou přeměn

(kotlíkovou sečí) vidíme, že jejich ujmoutí a vzrůst se nijak neliší od normálních lesních stanovišť.

K hlavním přednostem způsobu celoplošné biologické přípravy výsypkových zemín patří velmi rychlá tvorba organických látek (humusu). Kvantitativní i kvalitativní stránka humusu je závislá především na intenzitě procesu jejich postupné mineralizace. Vzhledem k tomu, že vlhkostní poměry na výsypkových zemínách jsou velmi dobré, podmíněně vysokou bobtnací schopností jílů cypri-sové série, je i rozkladný proces organických látek rychlý.

Z výzkumných šetření vyplývá, že půdní organická hmota vyjádřená v procentech humínových kyselin a fulvokyselin a jejich vzájemný poměr je velmi příznivý. Právě tento příznivý podíl organických látek v povrchových vrstvách výsypkových zemín je nejlepším dokladem správného postupu zakládání lesních porostů na výsypkách vždy s předchozí celoplošnou biologickou přípravou výsypkových zemín.

Na základě několikaletých výsledků byla upřesněna kritéria pro obnovu hospodářských dřevin podsazováním nebo přeměnou.

Porovnáme-li výsledky výzkumu výchovných zásahů v lesních porostech na výsypkových stanovištích s normální lesnickou praxí, dojdeme k závěru, že vyskytující se rozdíly jsou funkčně závislé na těchto spolurozhodujících činitelích:

- a) specifických vlastnostech nově vzniklých recentních útvarů — výsypek,
- a) atypické druhové skladbě lesních porostů na výsypkách,
- c) respektování krajinářsko-ochranářských záměrů při tvorbě „sekundárního“ životního prostředí,
- d) rezistenci zastoupených druhů v porostech na výsypkách proti stálému působení kouřových imisí různé intenzity,
- e) změně hospodářsko-společenské funkce lesa,
- f) a konečně podmíněnosti rychlé návratnosti devastovaných ploch původnímu lesnickému užívání.

Rozpracovaná pěstební technika přeměny přípravných porostů uvedenými obnovními prvky může po menších úpravách zůstat pro lesnickou rekultivační praxi v platnosti.

Došlo dne 3. 7. 1970

Literatura

1. BENEŠ S., SEMOTÁN J., VORÁČEK V., 1964, Klasifikace nadložních hornin pro účely rekultivace v oblasti Sokolovského revíru. Závěrečná zpráva VÚM, Praha
2. ČÍZEK J., KRATOCHVÍL F., PEŘINA V., 1954, Přeměny monokultur. Praha
3. DIMITROVSKÝ K., 1965, Lesnická rekultivace v oblastech postižených báňskou a průmyslovou činností. Lesnický časopis č. 6
4. DIMITROVSKÝ K., 1966, Příspěvek k poznání vodního režimu výsypkových cypri-sových jílů v oblasti Sokolovské hnědouhelné pánve. Sborník ÚVTI — Meliorace č. 1
5. DIMITROVSKÝ K., VESECKÝ J., 1969, Vliv lesních porostů na tvorbu půdy na výsypkách. Lesnictví č. 6
6. DIMITROVSKÝ K., VESECKÝ J., 1966, Výzkum morfologie kořenových systémů lesních dřevin a keřů na výsypkách v oblasti Sokolovské hnědouhelné pánve (HDBS). Vědecký časopis, č. 12
7. JONÁŠ F., 1964, Rekultivace výsypek v oblastech narušených těžbou uhlí. Do-centská habilitační práce
8. JONÁŠ F., 1965, První zkušenosti s ovocnářským využitím výsypek v Severo-českém hnědouhelném revíru. Vědecká práce VÚM
9. KUTÍLEK M., 1964, Hydropedologie. SNTL Praha
10. PAŘÍZEK J., 1960, Některé otázky praktického odstraňování negativních vlivů průmyslu. Tvorba a ochrana krajiny, CSAV : 55-57

11. PELÍŠEK J., 1957, Lesnické půdoznalství. SZN Praha
12. RODE A. A., 1952, Počevnaja vloga. AN SSSR, Moskva
13. SEMOTÁN J., 1961, Rekultivační studie SHR. Kandidátská disertační práce. FS Praha

Некоторые аспекты способов заложения лесонасаждений на отвалах в Соколовском лесничестве

Использование всех прогрессивных способов заложения и ухода за лесонасаждениями на отвальных местопроизрастаниях в настоящее время довольно затруднено в результате как почвенно-климатических условий, так и состояния лесонасаждений. Во время мероприятий по уходу, ведущих к дифференциации лесонасаждений на отвалах по целесообразности в большинстве случаев мы возмемся с неблагоприятным невыравненным видовым составом лесонасаждений.

Выращиваемые подготовительные насаждения особенно в первом цикле рекультивационного процесса в большинстве случаев носят характер временных насаждений. Эти насаждения должны с одной стороны биологически освежить отвальные грунты, с другой стороны создать основные условия (почвенно-климатические) для возобновления хозяйственных древесных пород, которые более требовательны к почвенным условиям. Несоблюдение биологического освежения отвальных грунтов подготовительными насаждениями в прошлом стоило много труда и денежных затрат.

Если мы более подробно посмотрим в табулярные обзоры о развитии и произрастании хозяйственных древесных пород, возобновляемых на отвальных местопроизрастаниях в форме превращений (котловинной рубки), то мы увидим, что их приживаемость и рост ничем не отличаются от обычных лесопроизрастаний.

К основным преимуществам способа биологической подготовки всей площади отвальных грунтов относится очень быстрое образование органических веществ (гумуса). Качественная и количественная сторона гумуса прежде всего зависит от интенсивности процесса их постепенной минерализации. В связи с тем, что условия влажности на отвальных грунтах очень хорошо обусловлены высокой способностью пучения илов киприсовой серии, то и процесс разложения органических веществ быстрый.

Из научного исследования вытекает, что почвенное органическое вещество, выраженное в процентах гуминовых кислот и фульвокислот и их взаимоотношение очень благоприятно. Как раз эта благоприятная доля органических веществ в поверхностных слоях отвального грунта является наилучшим доказательством правильного процесса заложения лесонасаждений на отвалах всегда с предварительной биологической подготовкой отвальных грунтов.

На основе многолетних результатов были уточнены критерии для возобновления хозяйственных древесных пород путем посадки или смены.

Если мы сравним результаты изучения вмешательств ухода в лесонасаждения на отвальных местопроизрастаниях с обычной леснической практикой, то мы придем к выводу, что встречающиеся различия функционально зависят от следующих общезначимых факторов:

- а) специфических свойств свежих рецентных систем-отвалов,
- б) нетипичного видового состава лесонасаждений на отвалах,
- в) соблюдения ландшафтно-охранных замыслов при образовании «секундарной» жизненной среды,
- г) устойчивости видов, представленных в насаждениях, на отвалах против постоянного действия дымовых имиссий разной интенсивности,
- д) значения и изменения хозяйственно-общественной функции леса,
- е) от обусловленной быстрой возвратности лесоистребляемых площадей в первоначальное лесопользование.

Разработанная техника выращивания в вопросе замены подготовительных лесонасаждений приведенными возобновительными элементами после небольших изменений может войти в практику рекультивации леса.

Some Aspects of the Methods of Forest Stands Establishment on Spoil Banks in the Sokolov Coal-Mining District

The use of all progressive methods of the establishment and tending of forest stands on spoil-bank sites is considerably limited at the present time both by soil-climate conditions and the state of forest stands. In taking tending measures leading to the differentiation of forest stands on spoil banks by expedience, we meet sometimes with unfavourable and unbalanced tree species composition of stands.

The pioneer stands, especially in the first cycle of revegetation process have mostly a character of temporary stands. These stands are destined to revive biologically the spoil mound earths on the one hand and to create the basic (soil-microclimate) conditions for the regeneration of commercial species, characteristics by their great demands on soil conditions, on the other hand. Irrespective of biological revival of spoil bank earths by means of pioneer stands caused in the past many labour and financial expenditures.

If we look in more detail at the tabellary outlines on the development and growth of commercial tree species regeneration on spoil bank sites by means of changes (by gap cutting), we may see that their emergence and growth values do not differ from those of the normal forest sites at all.

The main advantage of the whole-area method of biological preparation of spoil mound earths consists in a very rapid formation of organic matters (humus). Both from the quantitative and qualitative points of view, humus is dependent, first of all, on the intensity of successive mineralization of spoil bank earths. Because the moisture conditions in spoil bank earths are very good, being affected by a high swelling capacity of clays of cypress series, the decomposition process of organic matters is consequently very rapid.

The research results show that the soil organic matters expressed by the percentage of humic and fulvic acids and their mutual ratios are very favourable. Even these favourable ratios of organic matters in the surface layers of spoil bank earths present best proof that the establishment of forest stands on spoil banks with precedent whole-area biological preparation of spoil bank earths is a right method.

On the basis of several years lasting research results, the criteria for the regeneration of commercial tree species by means of underplanting or changes have been made more precise.

If we compare the results obtained from the research concerning the tending measures in forest stands on spoil bank sites with the normal forestry practice, we may conclude that the existing differences are functionally dependent on the following mutually acting factors:

- a) specific properties of newly-arisen recent formations, i. e. spoil banks,
- b) untypical tree species composition of forest stands on spoil banks,
- c) respecting of landscape and protective designs in the formation of „secondary“ life environment,
- d) resistance of species represented in forest stands on spoil banks to the continuous activity of smoke immissions of various intensity,
- e) importance of, and changes in the economic-social function of forests ,
- f) rapid restitution of devastated areas to the original forestry use.

The silvicultural technique in progress relating to the change of pioneer stands by means of above-mentioned regeneration procedure elements may remain, after some smaller modifications, valid for the forestry revegetation practice.

Einige Aspekte der Arten der Einführung von Waldbeständen auf den Abraumkippen des Kohlenreviers von Sokolov

Die Ausnutzung von sämtlichen progressiven Arten der Einführung und der Pflege der Waldbestände auf Abraumkippen-Standorten wird gegenwärtig sowohl durch boden-klimatische Bedingungen als auch durch den Stand der heutigen Waldbestände beträchtlich eingeschränkt. Bei den Pflegemaßnahmen, die zur Differenzierung von Waldbeständen auf den Abraumkippen nach Zweckmäßigkeit führen, haben wir in der Mehrheit der Fälle eine ungünstige unausgewogene Arten-Zusammensetzung der Bestände zu bekämpfen.

Die angebauten Vorbereitungsbestände, vor allem während des ersten Zyklus des Rekultivierungsprozesses, haben größtenteils den Charakter der temporären Bestände. Diese Bestände sollen einerseits die Abraumkippenenden biologisch beleben, andererseits ist ihr Zweck, boden-mikroklimatische Grundbedingungen für die Erneuerung von Wirtschaftsholzarten — die bezüglich der Bodenbedingungen bedeutend anspruchsvoller sind — zu schaffen. Das Übersehen der biologischen Belebung der Abraumkippenenden durch Vorbereitungsbestände kostete in der Vergangenheit viel Mühe und finanziellen Aufwand.

Nehmen wir in eingehender Weise hinsicht in die Tabellarübersichten der Entwicklung und des Wachstums von den auf den Abraumkippenstandorten in Form von Umwandlungen (Kesselhieb) erneuerten Wirtschaftsgeländen, sehen wir, daß

ihr Einwurzelungsvermögen und Wachstum sich in keiner Weise von normalen Waldstandorten unterscheidet.

Zu den wichtigsten Vorteilen der flächenmäßigen biologischen Vorbereitung von Abraumkippenern gehört die äußerst schnelle Bildung der organischen Stoffe (Humus). Die quantitative und qualitative Beschaffenheit des Humus ist vor allem von der Intensität des Prozesses der stufenweise vor sich gehenden Mineralisierung abhängig. Mit Rücksicht darauf, daß die Feuchtigkeitsverhältnisse der Abraumkippenern sehr günstig und durch ein hohes Quellvermögen des Tons der Zypressen-Serie bedingt sind, ist auch der Zersetzungsprozeß der organischen Stoffe schnell.

Aus den Forschungen geht hervor, daß der Stand der organischen Bodenmasse, ausgedrückt in Prozent der Humin- und Fulvosäuren und- ihr gegenseitiges Verhältnis sehr günstig ist. Eben dieser günstige Anteil an organischen Stoffen in den Oberflächenschichten der Abraumkippenern ist der beste Beweis des richtigen Vorganges bei der Einführung von Waldbeständen auf den Abraumkippen, stets mit vorhergehender biologischen Vorbereitung dieser Erden.

Auf Grund mehrjähriger Ergebnisse wurden die Kriterien für die Erneuerung von Wirtschaftsholzarten durch Unterbau oder Wechsel des Waldbausystems präzisiert.

Wenn wir die Ergebnisse der Forschung der Pflegemaßnahmen in den Waldbeständen der Abraumkippen-Standorte mit normaler Forstpraxis vergleichen, gelangen wir zur Schlußfolgerung, daß die vorkommenden Unterschiede von nachstehenden gemeinsam entscheidenden Faktoren funktionell abhängig sind:

- a) von spezifischen Eigenschaften der neu entstandenen rezenten Formationen — Abraumkippen,
- b) von der atypischen Arten-Zusammensetzung der Waldbestände auf den Abraumkippen,
- c) vom Respektieren der Landschaftsgestaltungs- und Landschaftsschutzrichtungen bei der Schaffung von „sekundärem“ Lebensmilieu,
- d) von der Resistenz der vertretenen Arten in den Beständen der Abraumkippen gegen ständige Wirkung der Rauch-Immissionen von verschiedener Intensität.
- e) von der Bedeutung und Veränderung der wirtschaftlich-gesellschaftlichen Funktionen des Waldes
- f) und schließlich von der Bedingtheit einer schnellen Rückgabe von devastierten Flächen an die ursprüngliche forstwirtschaftliche Verwendung.

Die zur Zeit bearbeitete Waldbautechnik, die sich mit der Frage der Umwandlung der Vorbereitungsbestände mittels der angeführten Erneuerungs-Elemente befaßt, kann — nach geringen Regelungen — bei der forstlichen Rekultivierungspraxis beibehalten werden.

Adresa autorů:

Ing. Konstantin Dimitrovský, Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav, Ing. Josef Veselý, Sdružení hnědouhelných dolů a briketáren, Sokolov

STRUČNÁ ZPRÁVA O PROJEKTU ŠLECHTĚNÍ LESNÍCH DŘEVIN USKUTEČNOVANÉM V JAPONSKÝCH STÁTNÍCH INSTITUCÍCH

Umělé zalesňování, především kryptomerií, se rozšířilo na některých lokalitách v Japonsku asi před čtyřmi sty lety. Mezi těmito lokalitami je nejdůležitější Josino v prefektuře Nara v blízkosti Osaky a jižní oblast ostrova Kjúšu. V oblasti Yosino se kryptomerie množila jen semeny, jejichž provenience se pečlivě zkoumaly. Lidé sbíraly šišky ze zdravých soliter starších 70 let. V jižním Kjúšu v provinciích Satuma a Hjúga se však naproti tomu kryptomerie množila jen řízků, které se přímo sázely na stano-
viště budoucích kultur. Zádná kultura nebyla velká a vcelku se kultury omezovaly jen na velmi dobrou půdu, ale opakované rozmnožování řízků eliminovalo slabé genotypy a přispělo k přirozené diferenciaci a vzniku kultivarů. Tyto dva způsoby rozmnožování kryptomerie byly potom aplikovány na dalších uměle zalesňovaných lokalitách v době, kdy Japonsko upustilo od své izolace od ostatního světa v roce 1854.

Po revoluci Mejdží v roce 1868 převládl během posledních třiceti let minulého století názor, že neexistuje dědičná proměnlivost uvnitř druhu. Tento názor překazil dobrý postup pečlivé selekce semenných proveniencí a problém selekce semenáčů byl redukován na fyziologický problém věku mateřského stromu. Neda-
lo se však upřít, že kultivary vegetativně množené kryptomerie existují a tak jako východisko z nouze se předpokládalo, že jsou dočasnými variantami, způsobenými podmínkami prostředí, které se dají uchovat jen vegetativním množe-
ním. Množení řízků bylo pokládáno za nevýhodnou metodu, protože zalesňování řízků ve velkém měřítku bylo obtížné.

Tak se stal populární sběr semen bez velké péče, zvláště když semena z mladých a malých stromů byla lacinější a dobře klíčila. Semena byla potom distribuována daleko od Yosino a jeho přilehlých lokalit, což vedlo k nezdaru výsadeb v různých končinách Japonska. Proto během prvního desetiletí tohoto století byla opět uznána genetická proměnlivost uvnitř druhu.

Na počátku druhého desetiletí tohoto století vypukla epidemie způsobená druhem *Cercospora sequoiae*, který vážně

napadl semenáčky, ale nezpůsobil škody na řízkách. Tak se lesníci vrátili k výsadbě řízků a opět byla zjištěna existence kultivarů, takže lesníci začali znovu věřit, že všechny druhy lesních dřevin, zvláště kryptomerie, jsou tvořeny varietami, jejichž pěstební a fyziologické vlastnosti se dají určit podle morfologických znaků, stejně tak jako je možno identifikovat vegetativně množené kultivary podle jejich morfologických vlastností. Tyto kultivary a předpokládané variety byly vedeny pod stejným japonským termínem „hinšú“, jehož literární význam je „určitá sorta něčeho“ a tento japonský termín byl také používán pro překlad taxonomického termínu „forma“. Nejasnosti a nedorozumění přiměly lesníky klasifikovat tzv. variety a zjišťovat předpokládané hodnotnější variety, které je možno určit morfologickými prostředky. Shromažďováním velké záso-
by informací o morfologické proměnlivosti uvnitř druhu. Výzkum však stále neuměl vyřešit otázku získání sadbového materiálu dobré genetické hodnoty. Takové podmínky ve šlechtění pokračovaly až do konce první poloviny tohoto století, tj. do doby po II. světové válce.

Naproti tomu se ovšem lesníci začali zajímat o pozitivní metody genetické kontroly lesních dřevin. Již v roce 1917 navrhli prefektuře Tottori klonovou selekci kryptomerie *Cryptomeria japonica*, cypřišku *Chamaecyparis obtusa* a zera-
vince *Thujopsis dolabrata*, které je možno množit vegetativně, ale svou myšlenku neuskutečnili. Zatím někteří soukromí majitelé lesů začali zakládat klony selektovaných sazenic, ale o těchto sna-
hách nebyly podány před rokem 1950 žádné zprávy. Snahy o pozitivní šlechtění lesních dřevin se objevily kolem roku 1940, kdy bylo konáno mnoho pokusů s mezidruhovou hybridizací a s polyploidii. Přitom bylo zjištěno, že křížence *Larix leptolepis* × *L. kurilensis* je prokazatelně vysoce odolný proti hraboši, jedné z nejvážnějších překážek pěstování lesů na Hokkaidu.

Protože růst kříženců nezaostával za sazenicemi modřinu japonského, počítá se nyní s obchodní produkci hybridního semene. Jinak byl již dlouho uznáván

dobry růst a dobré tvary kmenů u japonské hybridní borovice mezi druhy *Pinus densiflora* X *P. thunbergii*, i když se věnovalo velmi málo úsilí kontrole jejich vzájemného opylování.

V lesnické praxi se stala vážným problémem špatná dědičná hodnota obchodního osiva a bylo třeba zákonné regulace sběru semene v semenných porostech. Zákon o osivu a sadbě lesních dřevin vstoupil v platnost v roce 1939, ale obtíže válečné doby brzy překazily veškerou pěstební činnost.

Po druhé světové válce, v době kdy japonské lesnictví bylo izolováno od lesnických věd západního světa, se vyvinul postupně pojem selekce významnějších genotypů lesních dřevin, a to nejprve v klonové selekci kryptomerie a potom v koncepci založení dvouklonové semené plantáže borovic za použití roubovanců. První projekt selekčního šlechtění borovice byl plánován na zlepšení borovice pro produkci celulózy. Tento projekt byl započat v roce 1950. Předpokládalo se, že obmýtlí bude krátké, a to kolem 20 let. Testy klonů a zkoušky potomstev byly při těchto metodách považovány za nepostradatelné. V rámci tohoto programu byly na různých lokalitách selektovány bujně rostoucí mladé borovice *Pinus densiflora* ve věku 20 let, podstatně větší než sousední srovnatelné stromy a tvarově vhodné. Od programu se očekávalo, že se tyto borovice budou křížit s již selektovaným klonem borovice *Pinus thunbergii*, jehož potomstvo vynikalo bujným růstem v mládí. Po zkouškách hybridních potomstev se plánovalo založení dvouklonové semené plantáže.

V roce 1954 navštívil Japonsko profesor B. Lindquist, který seznámil lesníky s vysokou úrovní šlechtění lesních dřevin ve Švédsku. Prof. Lindquist doporučil celostátní projekt selekce plus stromů, který zahrnoval shora uvedený program šlechtění borovic vhodných k produkci vlákniny.

STÁTNÍ PROJEKT ŠLECHTĚNÍ LESNÍCH DŘEVIN

V roce 1954 uvedla správa lesů při japonské vládě platnost oficiální směrnice „Šlechtění lesních dřevin pomocí elitních stromů“, která byla v roce 1956 nahrazena „Směrnicemi a normami pro projekty šlechtění lesních dřevin“. Těmito směrnicemi povzbudila správa lesů oblastní lesní úřadovny a lesnická oddělení prefektur v selekci a rozmnožování plus stromů nejdůležitějších jehličnanů.

Praktická činnost v selekci plus stromů začala v malém v roce 1953 v některých státních lesních oblastech, ve větším rozsahu se provozovala v roce 1957 v dalších oblastech a prefekturách. Někteří představitelé prefektur udělovali cenu objevitelům nejlepších plus stromů. Na konci fiskálního roku 1958 bylo vybráno 2713 stromů *Cryptomeria japonica*, 661 strom *Chamaecyparis obtusa*, 510 stromů *Pinus densiflora*, 234 stromy *Pinus thunbergii*, 520 stromů *Larix leptolepis*, 334 jedle *Abies sachalinensis* a 122 jiné jehličnany. Několik málo stromů se mezi nimi ztratilo aniž by se uchovaly rouby, jiné byly po opětné zkoušce vyřazeny, avšak podstatná většina z nich byla rozmnožena vegetativní cestou prací funkcionářů prefektur a státních lesních oblastních úřadů. Bylo rozhodnuto, že se *Cryptomeria japonica*, *Chamaecyparis obtusa* a *Thuopsis dolabrata* budou množit řízkem a ostatní druhy roubováním. Počítalo se, že se budou selektovat hodnotnější klony druhu v předchozí skupině a že se najdou nejvhodnější křížové kombinace v produkci nejkvalitnějších potomstev v druhu poslední skupiny a že se bude před dokončením klonových testů a testů potomstev produkovat obchodní sadbový materiál z roubových semenných sadů a ze smíšených semenných plantáží (určených k produkci hybridního osiva).

Mezitím v období od 1957 do 1960 založila japonská vláda pět stanic pro šlechtění lesních dřevin a čtyři pobočky na území celého Japonska. Tyto šlechtitelské stanice charakterizoval zákon jako organizace pro praktické šlechtění lesních dřevin. Úkolem šlechtitelských stanic bylo vyšlechtění kvalitnějších kultivarů. Proto se mohly stanice izolovat od praktické šlechtitelské činnosti prováděné současně v prefekturách a státních lesních oblastech a soustředily se na zkoušky klonů a potomstev na hybridizaci. Ovšem vzhledem k tomu, že taková práce bude trvat velmi mnoho let než se dosáhne praktických užitečných výsledků a vzhledem k tomu, že bylo málo odborníků na genetiku v prefekturách a v státních lesních oblastních úřadech, museli se pracovníci věnovat praktickým programům šlechtění. Šlechtitelské stanice se tak nutně staly oblastními středisky pro šlechtění lesních dřevin. Některé šlechtitelské stanice prakticky dohlížely na práce prefektur a oblastních lesních úřadů, konzultovaly selekce a množení plus stromů, zajišťovaly výměnu selektovaných klonů a plánovaly návrhy semenných plantáží a roubových semenných sadů. Ovšem v ji-

ných oblastech prováděly prefektury práci podle svého programu a používaly jen klony, které samy selektovaly.

Stanice šlechtění lesních dřevin byly financovány zvláštním státním rozpočtem, a proto množení klonů plus stromů pro státní lesy, což dříve zajišťovaly jen oblastní lesní úřady, bylo brzo předáno šlechtitelským stanicím. Tato změna vedla k tomu, že práce byla efektivnější, ale snížil se zájem řadových lesníků státních lesů na lesnické genetice. Šlechtitelské stanice měly mnoho práce s rozmnožováním klonů pro zakládání semenných plantáží a roubových semených sadů. Zakládání výsadby pro zkoušky potomstev a klonů bylo kromě několika málo plantáží menšího rozsahu odloženo až po ukončení množení.

Prvou překážkou v provádění byly nečekané potíže se zakořeňováním řízků. Brzo se ukázalo, že řízků plus stromů *Chamaecyparis obtusa* až na několik málo kusů nekořenily. Proto bylo množení tohoto druhu brzy převedeno na systém semenných plantáží. Současně se mnoho plus stromů kryptomerie velmi obtížně množilo řízků a zakořeňených jedinců z těchto stromů bylo velmi málo. Ovšem u tohoto druhu se běžně používalo vegetativní množení a jen velmi málo stromů neposkytlo žádné řízků. Dokonce některé stromy vykazovaly poměrně dobrou zakořeňovací schopnost. Z toho důvodu převládá názor, že slabá zakořeňovací schopnost byla způsobena stadijním stářím stromů a že se dá překonat opakovaným vegetativním množením a fyziologickým zmlazením. Řízky získané z nedávno založených mladých vegetativně namnožených jedinců (roubování a řízkování) vykazovaly poněkud vyšší procento zakořeňování, i když bylo hluboko pod obchodně požadovaným procentem zakořeňování.

Když bylo započato s projektem šlechtění, neměli jsme informace o dědivosti lesních dřevin, tj. o stupni spolehlivosti hodnotnějších vlastností plus stromů. Selektce plus stromů a zakládání semenných plantáží a roubových semenných sadů nejsou nic jiného než stará metoda selektce rozsáhlého materiálu, jejíž účinnost závisí na dědivosti. Pokud nevíme nic o dědivosti, musíme pracovat se zkouškami potomstev a zkouškami klonů při plánování šlechtění dřevin, ale když jsou známy hodnoty dědivosti a jak se předpokládá jsou dostatečně velké, neposkytují potom zkoušky potomstev a klonů žádný pokrok v genetickém zisku této selektce rozsáhlého materiálu. Kromě toho praktické využívání jednotlivých klonů nebo potomstev dvou ro-

dičů jako kultivarů není v lesnictví oprávněné, protože je velmi riskantní s ohledem na hmyzí a houbové škalamity. Šlechtěný materiál lesních dřevin musí být vždy dostatečně geneticky proměnlivý, i když byl specifický v některých směrech hospodářsky důležitých vlastností zlepšen. Bezpečné jsou jen výsadby starých kultivarů, i když jsou v genetické konstituci jednoduché, protože byly velmi dlouhým přírodním výběrem po staletí zjednodušovány a zdá se, že se uchovaly jen vysoce odolné genotypy.

Tak se prakticky upustilo od získání hodnotnějších kultivarů pomocí klonů a dvouklonových potomstev, i když oficiální směrnice „Směrnice a normy pro projekt šlechtění lesních dřevin“ nebyly upraveny, a cílem je proto stále produkovat hodnotnější kultivary. V důsledku toho se množení kryptomerie v semenných plantážích stalo vhodnějším postupem než metoda roubových semenných sadů, protože tato metoda spěje k tomu, že se kultivuje jednotlivý klon a nepřipravuje se další selektce druhé generace plus stromů. Kromě toho i genetický zisk může být větší u potomstev semenáčů než u vegetativně množených jedinců v době mýtní těžby po předchozích opakovaných probírkách. Z toho důvodu byl rozšířen přechod plánování roubových sadů na semenné plantáže od roku 1962 a mnoho prefektur a státních lesních oblastí si v této věci vyžádalo poradu.

Vládní subvence na zakládání semenných plantáží a roubových semenných sadů v prefekturách skončily koncem fiskálního roku 1969, tj. v březnu 1970. Založené semenné plantáže a roubové semenné sady zaujímají tyto plochy: pro použití ve státních lesích 231 ha roubových semenných sadů a 102 ha semenných plantáží kryptomerie, 5 ha roubových semenných sadů a 76 ha semenných plantáží *Chamaecyparis obtusa*, 51 ha semenných plantáží borovice *Pinus densiflora*, 25 ha semenných plantáží borovice *Pinus thunbergii*, 127 ha semenných plantáží modřínu, 109 ha semenných plantáží a 1 ha roubového semenného sadu jedle sachalinské, 37 ha semenných plantáží jiných dřevin; pro použití v soukromých lesích a v obecních porostech bylo vybudováno 557 ha roubových semenných sadů a 309 ha semenných plantáží kryptomerie, 18 ha roubových semenných sadů a 194 ha semenných plantáží *Chamaecyparis obtusa*, 208 ha semenných plantáží *Pinus densiflora*, 89 ha semenných plantáží *Pinus thunbergii*, 131 ha semenných plantáží modřínu, 66 ha semenných plantáží jedle sachalinské a 6

ha semenných plantáží jiných dřevin. Kromě toho založily velké papírenské společnosti své vlastní roubové semenné sady a semenné plantáže, které nejsou zahrnuty do shora uvedených ploch.

BUDOUCÍ POSTUPY A PROBLÉMY

I když je mnoho fyziologických a ekologických problémů v souvislosti se semennými plantážemi a roubovými semennými sady nevyřešeno, byly téměř ukončeny první kroky v projektu šlechtění lesních dřevin z hlediska genetiky založením semenných plantáží a roubových semenných sadů pro obchodní účely. Jediný zůstávající genetický problém je zlepšení genetického složení sadů vyloučením méně hodnotných klonů, které např. špatně rostou, jsou citlivé na biologické škody a škody postředím, mají horší růstové vlastnosti. Některé semenné plantáže, kde se používalo jen málo klonů, se musí rozšířit o další klony. Jinou etapou v projektu šlechtění lesních dřevin bude selekce plus stromů až semenáčky ze semenných plantáží vyrostou a bude možno selektovat dospělé plus stromy a plus stromy druhé generace. Nyní obrátíme pozornost k selekci speciálních vlastností jako je odolnost proti škodám a lepší jakost dřeva některých druhů.

Mezidruhové křížení a radiační šlechtění mutací dávají velké možnosti. Dosažení praktických výsledků proto vyžaduje dlouhého časového údobí. Proto se musí s těmito pracemi začít co nejdříve.

Nastíhli jsme stručně perspektivy lesních dřevin v Japonsku. Je třeba se ještě zmínit o uchování genofondu přirozených populací a mimořádně hodnotných umělých porostů. Na tomto poli bylo již v Japonsku vykonáno mnoho, zvláště u dřevin, které se běžně vysazují.

Lesníci genetici doposud shromáždili velmi značné množství informací, ale i tak stále ještě scházejí některé základní znalosti v různých oblastech. V této souvislosti klade autor důraz především na časné testy a získání zdravých haploidních jedinců.

Zařízení šlechtitelských stanic způsobuje vážné problémy. Jak jsme již uvedli, byly tyto stanice založeny jako obchodní organizace pro pěstování hospodářsky nejhodnotnějších kultivarů. Vypěstování geneticky jednoduchých kultivarů není však ve šlechtění lesních dřevin třeba a tak šlechtitelské stanice ztratily své dosavadní opodstatnění.

Existují tři alternativy budoucího zaměření šlechtitelských stanic:

1. Administrativní organizace, která bude dohlížet na veškerou činnost v šlechtění lesních dřevin a bude odpovídat za genetickou jakost sadbového materiálu v každé oblasti. Jde o velmi žádanou funkci šlechtitelských stanic z hlediska efektivnosti šlechtitelské práce, kterou vykonávají nespecializovaní lesníci v prefekturách a státních lesních oblastních úřadech. Tato alternativa se však nebude realizovat, protože takováto organizace současně zaměřená na administrativu, výzkum a obchod, jak tomu je při produkci sazenic, není v systému státní organizace přijatelná.

2. Rozmnožovací a šlechtitelské středisko státních lesů, protože stanice jsou nyní financovány z rozpočtu státních lesů. Ovšem v tomto případě se stanice stanou určitým druhem obchodní organizace pro zakládání a údržbu semenných plantáží a roubových semenných sadů nebo pro selekci a rozmnožování stromů zvláštních vlastností, které se budou využívat ve státních lesích. Obtíž je však v tom, jak dosáhnout toho, aby pracovníci pracovali vědecky v lesnické genetice a přitom se plně využíval shromážděný materiál. Tato alternativa vyhovuje nejméně.

3. Výzkumná organizace v oblasti lesnické genetiky, poradní činnost pro lesníky v prefekturách a státních lesích, kteří mají na starosti šlechtění lesních dřevin. V současné době jsou šlechtitelské stanice pod příomou pravomocí správy lesů, oddělené od Státního lesnického výzkumného ústavu, protože nebyly pokládány za výzkumné organizace. Aby byl získán skutečný vliv na šlechtitelskou činnost v prefekturách a ve státních lesích, musí pracovníci šlechtitelských stanic být na úrovni odborníků lesnické genetiky a musí vykonávat vědeckou činnost. Již získaný šlechtitelský materiál umožňuje různé studie vysoké vědecké hodnoty. Podle ní by se šlechtitelské stanice staly suborganizací podřízenými lesnickému výzkumnému ústavu a byly by obdobou jeho oblastních poboček. Tato alternativa vyhovuje podle mínění autora nejlépe.

Závěrem je nutná zmínka o činnosti ústavu Odži pro šlechtění lesních dřevin a některých jiných institucí, které byly založeny velkými papírenskými společnostmi. Tyto instituce vykonávají skvělou šlechtitelskou práci, ale nepatří mezi státní instituce.

Dr. Ryookiti Toda, The Government Forest Experiment Station, Simomeguro, Tokyo

Výzkum lesnických otázek rozvo-
vých zemí se dostává stále více do po-
předí zájmu vyspělých evropských států.
Naše země, ač bez dlouhodobých tradic,
se úspěšně podílí na výzkumu rozvojo-
vých zemí. Naši lesníci pomáhali řešit
problémy lesního hospodářství Iráku,
Iránu, Indie, Guineje, Alžírsko, Tunis-
ka, Mali, Ghany, Nigérie, Kuby a jiných
zemí.

Jednou z rozvojových zemí, ze které
nám chyběly bližší zprávy o lesnické
problematice, byla Tanzánie. Tato země
je přitom velice dobře známa svými pří-
rodními zajímavostmi. Autor této studie
byl členem skupiny čs. lesníků, kteří
v roce 1965 odjeli pracovat do Tanzá-
nie jako první čs. experti.

Tanzánie je největším státem východní
Afriky, rozlohou je asi sedmkrát větší
než CSSR, s plochou jezer asi osmkrát.
Leží mezi 30—40° východní délky a 1—
12° jižní šířky. Do první světové války
německá kolonie, mezi světovými vál-
kami britské poručenské území. Od roku
1961 nezávislá země, v roce 1962 repu-
blika Tanganjika, od roku 1964 tvoří
Tanganjika se Zanzibarem jednotnou re-
publiku Tanzánii (United Republic of
Tanzania). K Tanzánii patří i dva větší
ostrovy Pemba a Mafia. V čele státu je
prezident Dr. J. Nyerere a dva vice-
prezidenti. V současné době je Tanzánie
stále členem britského Commonwealthu,
i když v letech 1965—1968 neměla di-
plomatické styky s Velkou Británií. Země
spěje k socialismu, od arušské deklarace
jediné politické strany TANU byly zná-
rodněny banky a mnoho továren, společ-
ností a velkých závodů. Tanzánie má
přes 12 miliónů obyvatel. Hlavním mes-
tem je Dar es-Salam na pobřeží Indického
oceánu, kde je také naše velvyslanectví.
Tanzánie je rozvojová země s velmi nízkou
životní úrovní. Průmysl je slabě vy-
vinut. Země je vyloženě agrární, hlavní
plodiny jsou proso, sorghum, maniok, ba-
vlník, sisál, káva, rýže a hřebíček. Ve
vývozu sisálu a hřebíčku je Tanzánie
prvou zemí na světě. Obyvatelstvo Tan-
zánii tvoří 120 kmenů, nejpočetnější
kmen Wasukuma sídlí v okolí jezera
Victoria. Z cizinců zde žije asi 130 000
Indů, 70 000 Arabů, 23 000 Angličanů, Ře-
ků a ostatních národností Evropy. Ve
státních službách je asi 800 zámořských
expertů.

Naše studie pojednává především o těž-
bě a exportu dřeva a všímá si trendu
za roky 1962—1966 se zvláštním zřete-
lem na těžbu z roku 1966. Ze studie vy-
plývá, na které komerčně cenné druhy se
především orientuje těžba a rovněž tak
i export dřeva.

LESNÍ HOSPODÁŘSTVÍ TANZÁNIE

Rozloha, organizace a pláno-
vání

Lesnická služba byla založena už po
prvé světové válce, kdy byla vedena An-
gličany. Přehledný obraz současného les-
nictví Tanzánie je možné si učinit z čí-
selných údajů pocházejících z roku 1966.

Obecně uvažovaná lesní plocha tvoří
47 % území Tanzánie. Z toho Forest re-
serves neboli permanentní lesy mají
rozlohu 130 693 km², což je pouze 14 %
území Tanzánie. Forest reserves jsou nej-
důležitější složkou lesnictví Tanzánie
a dělí se takto:

- a) uzavřené lesy
7 % permanentních lesů
1 % území Tanzánie
- b) „miombo woodland“
90 % permanentních lesů
13 % území Tanzánie
- c) otevřené území a stepi
3 % permanentních lesů
- d) mangrove

Tyto permanentní lesy jsou přístupné
z 95 %, pro těžbu kulatiny vhodné z 91 %,
využívané z 64 % a lesnický řízené
pouze ze 60 %. Ochranné lesy v horách
tvoří 11 %, destruktivní těžba je na 4 %
plochy. Ostatní tzv. lesní plocha mimo
permanentní lesy není pochopitelně ří-
zena vůbec a je možno ji jen velmi těž-
ko počítat za skutečnou lesní plochu.

Z praktického těžebně pěstebního hle-
diska se dělí lesy do čtyř skupin: a)
horské lesy, b) lesy pobřeží a pahorka-
tin, c) „miombo woodland“, d) lesní
plantáže (lignikultury převládají).

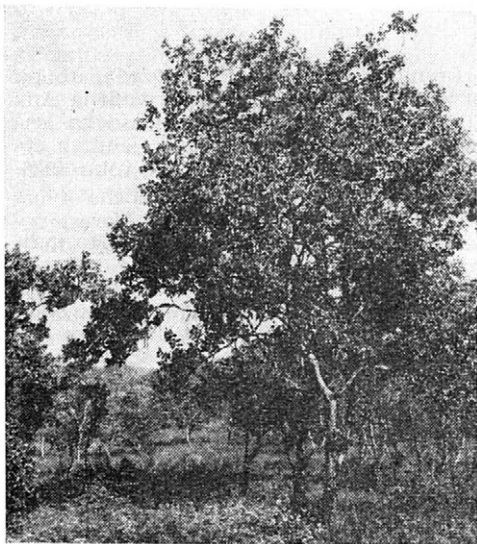
Do první skupiny patří přirozené hor-
ské lesy, produkující dřevní surovinu ve
velkém množství. Největší výskyt je
v souvislém pásmu z severu země

(Usambara, Pare, Kilimandžáro, Meru). Nejdůležitější dřeviny jsou *Podocarpus* sp., *Ocotea usambarensis*, dále pak *Juniperus procera*, *Ekebergia rueppelliana*, *Entanfrofragma stolzii*, *Eucalyptus deingieri*, *Fagaropsis angolensis*, *Ficalhoa laurifolia*, *Olea welwitschii*, *Diospyros abyssinica*, *Cassipourea malosana* a řada dalších těžených dřevin. Ve východní části Usamby jsou pak hojné *Newtonia buchananii*, *Beilschmiedia kweo*, *Cephalosphaera usambarensis*, *Isoberlinia scheffleri*, *Allanblackia stuhlmannii* a další.

Druhá skupina lesů pobřeží a pahorkatin obsahuje rovněž významné těžené dřeviny. Nejdůležitější jsou *Chlorophora excelsa* a *Khaya nyasica*, dále pak *Antiaris toxicaria*, *Adina microcephala*, *Bom-*



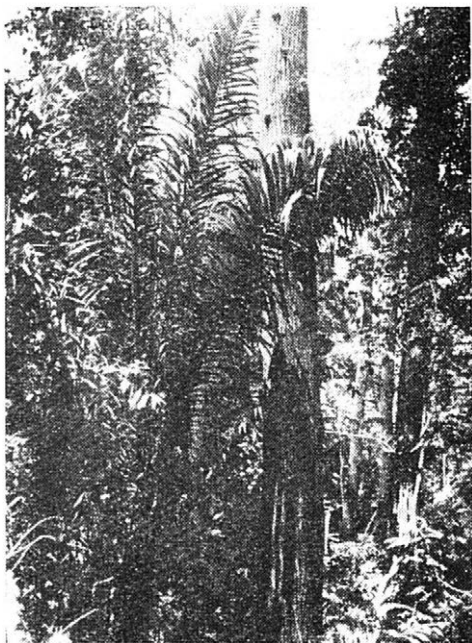
2. Přirozený les na severním svahu Kilimandžára



1. „Miombo woodland“ — nejrozšířenější lesní formace v Tanzánii

bax rhodognaphalon, *Erythrophleum guineense*, *Sterculia appendiculata*, *Cordia africana*, *Diospyros mespiliformis* aj. Na pobřeží rostou významné druhy *Brachylaena hutchinsii* a *Dalbergia melanoxylon*, jehož dřevo dovážíme na výrobu klarinetů.

Třetí skupina lesů „miombo woodland“ je daleko rozsáhlejší. Jméno pochází od místního názvu jednoho druhu *Brachystegia*. Přestože stromy mají většinou malé výšky, těží se zde prakticky polovina těžby důležitých dřevin. Nejcenějším druhem woodlandu a vůbec Tanzánie je *Pterocarpus angolensis*, vyskytující se po celém „miombo“ pobřeží. Při-



3. Přirozený les ve východní Usambara

tom za dobrý výskyt *Pterocarpus angolensis* s výčetním průměrem 50 cm se považuje 7–8 stromů na 100 ha! Významné jsou i *Brachystegia spiciformis* a *Isobertinia scheffleri*, dominanty „miombo“, dále pak *Azelia quanzensis*, *Albizia versicolor*, *Burkea africana*, *Erythrophloeum africanum*, *Afrormosia angolensis* a *Julbernardia globiflora*. „Miombo woodland“ zaujímá kolem 90 % permanentních lesů Tanzánie. Největší rozloha je na jihozápadě státu v kraji Tabora.

Do čtvrté skupiny se řadí exotické druhy dřevin pěstované v plantážích, prakticky jediné skupiny lesů, založené



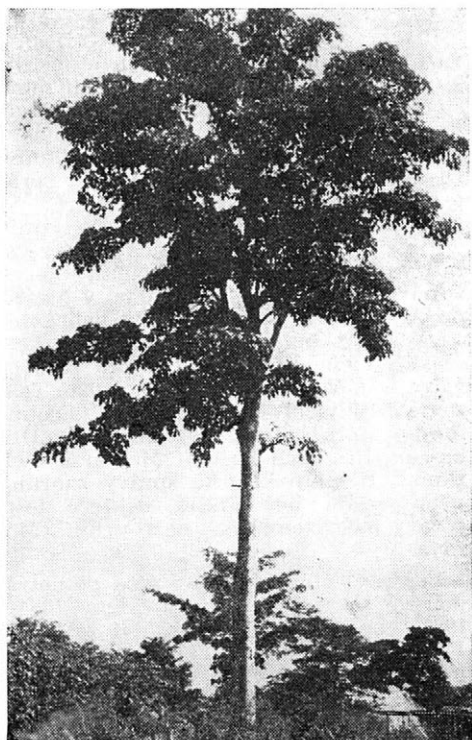
4. Přirozený les v západní Usambara

a pěstované člověkem. Tyto plantáže jsou mladšího data, založené po druhé světové válce, i když nechybí ani několik předválečných plantáží. Pěstují se hlavně borovice (*Pinus radiata*, *P. patula*, *P. elliotii*, *P. caribaea*, *P. insularis*, *P. taeda* aj.), cypřiše (*Cupressus lusitanica*), různé druhy blahovičníků (*Eucalyptus maideni*, *E. grandis*, *E. saligna* aj.) a teak (*Tectona grandis*). Plochy pro budoucí plantáže se připravují většinou kontrolovaným vypalováním.

Rízení státních lesů, které tvoří převážnou většinu permanentních lesů, bylo soustředěno na lesnickém oddělení ministerstva zemědělství, lesů a divoké zvěře; nyní na ministerstvu zemědělství a družstevnictví. Toto oddělení (Forest Division) řídí celkem 8 krajských správ lesů (Regional Forest Office), které opět řídí okresní lesní správy (District Forest Office) a tzv. lesnické projekty, které se zabývají převážně zalesňováním (Forest Project Office). Lesní závody v našem pojetí chybí a jsou prakticky nahrazeny okresními nebo projektovými úřady. Lesnické oddělení ministerstva řídí zároveň i dvě lesnická výzkumná pracoviště Tanzánie: Silviculture Research Section (pěstování, šlechtění, inventarizace) a Utilisation Research Section (dřevařský výzkum). Některé krajské správy zahrnují větší území než CSSR, některé lesní správy pak území větší než Čechy a Morava.

Lesnická činnost byla řízena pětiletým plánem vypracovaným pro leta 1964–1969. Tento plán předpokládal zalesnění 14871 ha, z toho 12727 ha jehličnatými a 2144 ha listnatými dřevinami, ročně kolem 3000 ha. Zalesňováním se zabývá 21 projektů, rozmístěných v klíčových lesnických oblastech jako je jihozápadní vysočina pohoří Usambara, hory Kilimandžáro a Meru, okolí Viktoriina jezera, kraje Morogoro, Mbeya, Mtwara a Ruwuma.

Pětiletý plán počítal také s taxačním a zeměměřičským průzkumem, s otevřením nových těžebních oblastí na Kilimandžáru a v Usambara, s přirozenou obnovou původních lesů na Kilimandžáru, Usambara a na jižní části pobřeží a dále s inventarizací plantáží. V roce 1965 byl též vypracován projekt vybudování dřevařského průmyslu a výzkumu, který bude financován FAO. Na realizaci projektu se podílí i Československo. Pětiletý plán v zalesňování byl pravidelně plněn. Např. v roce 1966 bylo založeno 2905 ha nových plantáží (z toho pouze 211 ha listnáčů (hlavně *Tectona grandis*, *Olea welwitschii* a *Maesopsis eminii*), přirozená obnova byla zajištěna na 718 ha porostů *Ocotea usambarensis* a *Chlorophora excelsa*. Dalších 262 108 ha bylo v roce 1965 předběžně taxováno a oceňováno. K zakládání nových plantáží se používají většinou borovice, zejména *Pinus radiata*, *P. patula*, *P. elliotii*, *P. taeda*, *P. caribaea* a další, cypřiš *Cupressus lusitanica*, z listnáčů blahovičnicků (*Eucalyptus maideni*, *E. grandis*, *E. saligna* aj.), dále pak teak, *Acacia mearnsii*, druhy rodů *Cassuarina*, *Cedrela*, *Grevillea*, *Terminalia* aj.



5. *Chlorophora excelsa* — iroko, mvule

Pěstování a ochrana lesa

Nové plantáže se nacházejí na rozloze 19 523 ha, z toho 17 768 ha jehličnatých a 1755 ha listnatých dřevin (spon většinou 2,4x4 m) a plus 7459 ha přirozeného zmlazení listnáčů. S introdukcí *Pinus radiata* bylo započato už před rokem 1914, rovněž tak s *Cupressus lusitanica*, ve větším rozsahu pak v letech 1923—1932 a hlavně po roce 1945. *Pinus patula* byla zavedena v roce 1935—1936, hojněji po roce 1957, další borovice pak většinou po roce 1945. Teak a blahovičníky byly rovněž zavedeny před rokem 1914. Pro pětiletý plán, který končil v roce 1969, bylo plánováno 28 702 ha plantáží, z toho 25 590 ha plantáží jehličnatých druhů (89 %).

Přirozená obnova se provádí jen na malé ploše lesů. Týká se prakticky dvou druhů dřevin, *Ocotea usambarensis* (východoafrický camphor) a *Chlorophora excelsa* (mvule neboli iroko). Obmýtní doba je zpravidla 60—80 let. K usmrcení nevhodných stromů se používá arsenitanů. Zmlazování jednotlivých druhů je další otázkou výzkumu. Pro *Cephalosphaera*

usambarensis, *Maesopsis eminii*, *Olea welwitschii* u listnáčů a *Juniperus procera* u jehličnanů se doporučuje umělá obnova. Z dřevin pěstovaných v lignikulturách se dobře zmlazuje cypřiš.

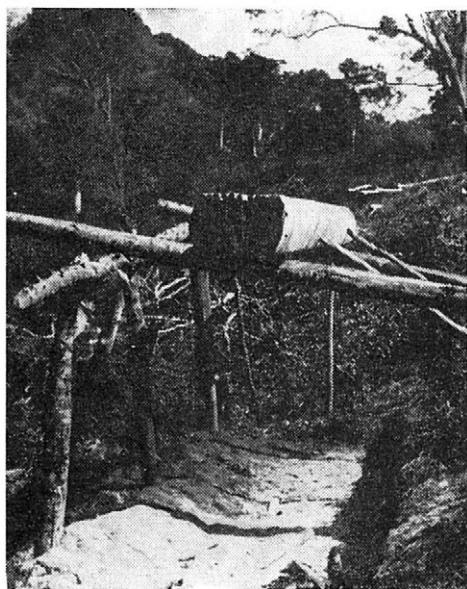
Ochrana lesa bojuje s četnými lesními požáry, s pastvou dobytka, ilegální těžbou, škodami zvěří (sloni, opice, buvoli), s různými hmyzími a houbovými chorobami (*Armillaria*, *Dothiostroma*). Při rozsáhlých požárech borových plantáží *Pinus patula* zpravidla hyne, ale *Pinus elliotii* regeneruje.

Kontrolované vypalování je běžnou metodou pro přípravu zalesňování. Pro naše měřítka je to drastická metoda. Plochy po požárech jsou plny zbytků ležících kmenů i stojících pahýlů a takto jsou zalesňovány ve většině zalesňovacích projektech.

Výzkum si všímá i růstových poměrů tanzanských lesů, které jsou pro nás nepředstavitelně vysoké. Vegetační období trvající 12 měsíců, vhodné teplotní a většinou i srážkové poměry jsou příznivé značnému přírůstu dřevin.

Těžba, export a import dřeva

Důležitou součástí tanzanského lesnictví je těžba a export dřeva. Pod pojmem těžba dřeva se rozumí evidovaná těžba dřeva. Druhou část těžby, prováděnou



6. Častý způsob výroby řeziva v Tanzánii. Snímky E. Václav

I. Těžba v Tanzánii roku 1966

Dřevina	Těžba v roce 1966		Poznámka
	cu. ft.	m ³	
1. <i>Pterocarpus angolensis</i>	1 074 329	30 404	Většinou miombo, z části kraj Tanga
2. <i>Brachylaena hutchinsii</i>	881 583	24 949	Většinou kraj Tanga
3. <i>Podocarpus</i> sp.	790 944	22 384	W. Usambara, Kilimandžáro, Meru
4. <i>Brachystegia spiciformis</i>	526 164	14 890	Většinou miombo, z části kraj Tanga
5. <i>Cupressus</i> sp.	288 921	8 177	W. Usambara, Kilimandžáro, Meru
6. <i>Ocotea usambarensis</i>	278 506	7 882	Převážně W. Usambara, Pare, Kilimandžáro
7. <i>Cephalosphaera usambarensis</i>	172 664	4 886	Výhradně E. Usambara
8. <i>Khaya nyasica</i>	167 094	4 729	Převážně Usambara
9. <i>Chlorophora excelsa</i>	114 119	3 230	Převážně Usambara a kraj Tanga
10. <i>Burkea africana</i>	68 094	1 927	miombo
11. <i>Albizia</i> sp.	55 258	1 564	miombo
12. <i>Juniperus procera</i>	45 712	1 294	W. Usambara (plus plantáže) Kilimandžáro, Meru
13. <i>Ostryoderris stuhlmanii</i>	38 210	1 081	
14. <i>Olea welwitschii</i>	37 155	1 051	Meru, Kilimandžáro
15. <i>Newtonia buchananii</i>	34 113	965	Výhradně E. Usambara
16. <i>Bombax rhodognaphalon</i>	30 113	852	miombo
17. <i>Afzelia quanzensis</i>	29 567	837	Z části kraj Tanga, pobřeží
18. <i>Adina microcephala</i>	28 972	820	Z části kraj Tanga, pobřeží
19. <i>Combretum schumanii</i>	23 780	673	
20. <i>Hagenia abyssinica</i>	20 678	585	Usambara, Meru, Kilimandžáro
21. <i>Sterculia quinqueloba</i>	17 564	497	Z velké části kraj Tanga
22. <i>Pterocarpus</i> sp. (jiné)	15 113	428	miombo, pobřeží
23. <i>Terminalia</i> sp.	12 960	367	Z části kraj E. Usambara, pobřeží
24. <i>Entandrophragma</i> sp.	12 538	355	Meru, Kilimandžáro
25. <i>Afrormosia angolensis</i>	12 325	349	miombo
26. <i>Eucalyptus</i> sp.	12 314	348	Z části kraj Usambara, Meru
27. <i>Isobertia scheffleri</i>	10 640	301	Výhradně E. Usambara
28. <i>Diospyros abyssinica</i>	9 830	278	Meru
29. <i>Syzygium</i> sp.	9 592	271	
30. <i>Antiaris toxicaria</i>	9 179	260	Výhradně Usambara
31. <i>Aningeria chrysophyllum</i>	8 654	245	
32. <i>Fagaropsis angolensis</i>	8 379	237	Usambara, Kilimandžáro
33. <i>Dalbergia melanoxylon</i>	7 792	221	Z velké části kraj Tanga, pobřeží
34. <i>Ficalhoa laurifolia</i>	7 317	207	Výhradně Usambara
35. <i>Sclerocarya birrea</i>	6 959	197	
36. <i>Grewillea robusta</i>	6 280	177	Usambara, Meru, Kilimandžáro, (káv. plantáže)
37. <i>Parinari</i> sp.	4 751	134	Usambara, Pare, Kilimandžáro
38. <i>Ilex mitis</i>	4 155	144	Kilimandžáro
39. <i>Ekebergia rueppelliana</i>	3 494	99	Meru, Kilimandžáro
40. <i>Beilschmiedia kweo</i>	3 010	85	Výhradně E. Usambara
41. <i>Acacia</i> sp.	2 621	74	Z části Usambara a kraj Tanga, miombo
42. <i>Cassipourea malosana</i>	2 584	73	Pare, Kilimandžáro
Jiné druhy	118 606	3 357	Z části Usambara a kraj Tanga
Celkem	5 012 633	141 857	—

místními obyvateli převážně v „miombo woodlandu“, nelze ani odhadnout, stejně jako hmotu vypalovaných porostů. Všechny citované údaje platí jen pro státem evidovanou těžbu, byť prováděnou soukromníky nebo nestátními společnostmi ve formě licencí. Údaje platí pro hmotu bez kůry.

Abychom mohli zjistit trend těžby dřeva, srovnali jsme výsledky za období 1962—1966 neboli za pět let. Výsledky rozboru jsou uvedeny v tabulce I (těžba v roce 1966 podle druhů), v tabulce II (celková těžba Tanzánie 1962—1966) a v tabulce III (celkový export hlavních dřevin Tanzánie 1962—1966).

II. Celková těžba dřeva v Tanzánii za období 1962—1966

Rok	Jehličnany		Listnáče		Celkem	
	m ³	%	m ³	%	m ³	%
1962	27 045	25	89 869	77	116 914	100
1963	21 270	20	90 545	80	111 815	100
1964	33 221	25	101 109	75	134 330	100
1965	31 911	23	109 952	77	141 863	100
1966	32 103	23	109 754	77	141 857	100
	145 550	23	501 229	77	646 779	100

III. Celkový export dřeva z Tanzánie v letech 1962—1966

Rok	Jehličnany		Listnáče		Celkem		Z těžby %
	m ³	%	m ³	M	m ³	%	
1962	2 824	23	9 513	77	12 337	100	11
1963	4 063	22	14 585	78	18 648	100	16
1964	3 788	17	18 322	83	22 110	100	16
1965	8 599	30	20 222	70	28 821	100	20
1966	6 717	28	17 648	72	24 401	100	17
	25 991	22	80 326	78	106 317	100	19

Těžba dřeva byla v roce 1966 druhá největší za studované období a činila 141857 m³. Jmenovitě byly evidovány 42 druhy dřevin, většinou listnaté. Pouze u 14 druhů byla těžba vyšší 1000 m³, u 20 druhů vyšší 500 m³. Z těchto údajů lze si učinit představu množství těženého dřeva, které nepřekračuje 0,001 m³ 1 ha Tanzánie, 0,003 m³ na 1 ha lesní plochy a 0,01 m³ na 1 ha permanentních lesů a rovněž na 1 obyvatele.

Výše uvedené množství dřeva se těží ze 44 % v permanentních lesích (Forest Reservers), z 56 % pak v lesích ostatních. Už tento údaj mluví o značné nerovnováze, neboť permanentní lesy jsou pouze na 14 % plochy Tanzánie, ale dávají sko-

ro polovinu výtěže. Přitom většina těžby se děje ve vysokém lese, který tvoří jen 1 % území Tanzánie! Ze 141857 m³ dřeva je 32103 m³ jehličnatého dřeva (23 %) a 109753 m³ listnatého dřeva (77 %).

V permanentních lesích se těží 31926 m³ jehličnatého dřeva (výhradně ve vysokém lese), což je 51 % těžby permanentních lesů. Zbytek, tj. 30647 m³ tvoří listnáče (49 %). V ostatních nerezervovaných lesích se těží prakticky jen listnáče (79106 m³, 99 %), jehličnany se těží jen nepatrně (177 m³, 1 %).

Z dosavadních údajů je zřejmé, že téměř z poloviny se těží ve vysokém lese plošně slabě zastoupeném. Horší je však

rozložení těžby podle druhů dřevin. Je jasné, že se těží jen druhy žádané na trhu, o které mají majitelé licencí zájem a ostatní druhy dřevin paběrkují, ač mají často stejně dobrou kvalitu dřeva.

Náš rozbor těžby v roce 1966 podle druhů dřevin ukazuje, že u listnáčů se těžba koncentruje na 9 hlavních druhů kde se vytěžilo 94 461 m³, což je 86 % celkové těžby dřeva listnáčů! Mezi tyto druhy patří *Pterocarpus angolensis*, *Brachyalena hutchinsii*, *Brachystegia spiciformis*, *Ocotea usambarensis*, *Cephalosphaera usambarensis*, *Khaya nyasica*, *Chlorophora excelsa*, *Burkea africana* a *Albizia* sp.

Ještě vyšší podíl představují *Podocarpus* sp. a *Cupressus lusitanica* u jehličnanů. V roce 1966 těžba obou rodů činila 30 561 m³, což je 95 % z těžby jehličnatých dřevin. Je jisté, že v budoucnu se tento poměr změní. Jednak klesá zásoba méně přírůstavých druhů *Podocarpus* sp., jednak bude stoupat těžba dřeva druhů z vysazovaných plantáží, hlavně borovic. Tedy těžba 11 hlavních druhů dřevin v Tanzánii činila v roce 1966 celkem 125 022 m³, což je 88 % celkové těžby Tanzánie!

Tyto údaje by nebyly tak hrozné, kdyby ovšem nebyly typické i pro předcházející leta. Navíc musíme uvážit, že jde většinou o druhy, které se prakticky nevysazují v plantážích, neboli se bere vlastní podstata, tj. domácí dřeviny z přirozených lesů, které jsou pak celkově devastovány ohněm jako příprava na zakládání lignikultur.

Výsledky těžby za období 1962—1966 byly jmenovitě sledovány pro 16 nejtěženějších dřevin. Rozbor podle druhů ukazuje, že v celkové výši těžby za pětileté období jen dva druhy přesahují 100 000 m³. *Pterocarpus angolensis* — muvinga si většinou podržuje prvé místo vůbec, celkově se jí vytěžilo 137 705 m³, na druhém místě je pak *Podocarpus* sp. — podo, s 109 967 m³. *Brachystegia spiciformis* — miombo je třetí v celkovém pořadí se 77 991 m³. *Brachystegia hutchinsii* — muhuho čtvrtá se 74 535 m³. Těžbu nad 20 000 m³ dosahují pak jen další čtyři druhy: *Ocotea usambarensis* — campor (46 086 m³), *Cupressus lusitanica* — introdukovaný cypřiš (29 748 m³), *Khaya nyasica* — mahagon (27 352 m³), *Chlorophora excelsa* — mvule, iroko (23 357 m³). *Cephalosphaera usambarensis* — mtambara je na devátém místě s 16 938 m³ a dalších 7 druhů nedosáhlo za posledních 5 let těžby vyšší než 10 000 m³.

Celková těžba 16 hlavních druhů za pětiletku 1962—1966 tvoří 90 % těžby

veškerého dřeva v Tanzánii. Tato čísla jsou varovná a hrozivá, avšak zatím málo poučná pro tanzanské lesnictví, které zatím není schopno těžit ve vlastní režii.

Obdobný obraz je u exportu dřeva. Procento vývozu celkové těžby se pohybuje mezi 11—20 %, v pětiletém průměru 16 %, což je 106 317 m³ dřeva. Jen čtyři druhy překročily množství 10 000 m³. Na prvním místě je *Podocarpus* sp. s 25 907 m³. Pak *Pterocarpus angolensis* 22 919 m³ a *Brachystegia hutchinsii* 20 893 m³. Domníváme se, že poslední jmenovaná dřevina by byla vhodná i pro náš dřevařský trh. Naše PZO LIGNA však zatím neprojevila o tuto dřevinu zájem.

Čtvrtou exportovanou dřevinou je *Cephalosphaera usambarensis* (10 089 m³). Pouze čtyři další druhy — *Chlorophora excelsa*, *Ocotea usambarensis*, *Dalbergia melanoxylon* a *Khaya nyasica* — překročily celkovým exportem za 5 let výši 1000 m³.

Exportované dřevo se vyváží hlavně do Evropy a Afriky. Procentuální množství za rok 1965 a 1966 bylo:

Evropa	44,0 % v roce 1965, 52,2 % v roce 1966
Afrika	52,5 % v roce 1965, 39,6 % v roce 1966
ostatní	3,5 % v roce 1965, 5,2 % v roce 1966

Hlavními dovozci tanzanského dřeva jsou Velká Británie, Itálie, NSR, Belgie a Holandsko v Evropě, Keňa, Uganda a Ruanda v Africe, z ostatních zemí pak Japonsko. Stoupající tendence množství vývozu dřeva byla v roce 1966 narušena.

Import kulatiny a řeziva v roce 1966 byl velmi malý (9276 m³), většinou ze sousední Keni a Ugandy. Výdaje činily 124 540 Lstg, import všech výrobků ze dřeva však činil 2 616 336 Lstg. Velkou měrou se na tom podílil dovoz papíru (1 876 272 Lstg).

Poměr exportu k importu byl v roce 1966 negativní, skončil schodkem 735 690 Lstg.

Ceny dřeva jsou různé v závislosti na druhu dřeviny. Ceník obsahuje 6 tříd s cenami od 123,60 sh za 1 m³ (*Dalbergia melanoxylon*) po 7,10 sh ostatní dřeviny mimo 18 jmenovaných druhů. Ceny se rozumí v případě vlastní těžby a dopravy. Jeden šilink se rovná jedné československé devizové koruně.

Cena stromů včetně koruny s větví, pocházející z nelesní plochy mimo permanentní lesy se pohybuje od 5 do 400 sh (*Chlorophora excelsa*). Cena se rovněž rozumí v případě vlastní těžby a dopra-

vy. Ceník uvádí jmenovitě 12 druhů, popř. rodů dřevin.

Produkce a export překližek v Tanzánii se datuje od roku 1962. Dosavadní dvě překližkárny v Moshi a Tanze produkovaly za 6 let celkem 3 670 967 m² překližek, s maximální roční produkcí 926 041 m² (1966), většinou kolem 700 000 m² (1964, 1965, 1967). Produkce Tanzánie je mírně vyšší než v Ugandě.

Export překližek tvoří překližkové des-

ky a obaly na čaj. Celkový export za 6 let byl 1 805 703 m², maximální v roce 1966 — 497 568 m². Obaly na čaj představují asi 10 %. Export Tanzánie silně převyšuje export sousední Ugandy, ač tato vyráběla překližky již v roce 1959. Součtem produkce a exportu obou zemí lze získat údaje pro celou východní Afriku, neboť do roku 1967 neměla Keňa žádnou továrnu na výrobu překližek.

Doc. Ing. Erich V á c l a v, CSc., Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

WAGENKNECHT E.: SPÁRKATÁ ZVĚŘ A JEJÍ OBHOSPODAŘOVÁNÍ (BEWIRTSCHAFTUNG UNSERER SCHALENWILDBESTÄNDE). 1970, LEIPZIG

V NDR vyšla pod tímto názvem velmi zajímavá publikace prof. Dr. habil. E. Wagenknechta, významného vědce a praktika. Kniha vychází ve třetím vydání a je cennou pomůckou nejen pro myslivecké hospodářství, nýbrž i pro lesnictví. Publikace je členěna do těchto kapitol:

Úvod

Opatření pro udržení stavu zvěře

Regulace stavu zvěře

Regulace poměru pohlaví

Stanovení chovného věku

Průběžný odstřel

Plán odstřelu

Tvoření lovných oblastí a loveckých společností na základě mysliveckých celků

Zjišťování stavu zvěře

Regulace zazvěření

Regulace poměru pohlaví

Regulace věkových tříd

Přirůst

Kvalita

Plánování dodávek zvěřiny

Přehlídka trofejí

Předcházení onemocnění zvířat

Hygienická opatření

Připomínky pro odeslání padlé zvěře

Snížení škod zvěří

Škody zvěří

Loupání a jeho následky

Okus a jeho následky

Vytloukání a jeho následky

Finanční ztráty způsobené škodami zvěří

Příčiny značného přibývání škod zvěří

Zvyšování stavu zazvěření

Nepřirozené členění stavů zvěře

Omezení životního prostoru

Zhoršení přirozených podmínek pastvy

Porušený rytmus dne

Preventivní opatření proti škodám zvěří v lese

Vytváření přípustného zazvěření

Vytváření přirozeného členění stavu zvěře

Zamezení koncentrace zvěře

Klid v revíru

Zlepšení poměrů co do pastvy

Zakládání polí pro zvěř

Rostliny vhodné pro tato pole

Současné pěstování rostlin pro pastvu

na lesních kulturách

Zakládání a udržování zelených ploch pro pastvu

Vápnění a přihnojování v lese

Udržování a rozšiřování dřevin a keřů, skýtajících potravu

Jiná preventivní opatření lesnická ke snížení škod zvěří

Krmení

Nejdůležitější krmiva, jejich získávání, konzervace a podávání

Suchá píce

Štavnatá píce

Jadrná krmiva

Přidávání minerálních látek

Řetězové krmení

Zvláštnosti při krmení jednotlivých druhů zvěře

Zařízení pro krmení

Zakládání kališť a péče o ně

Zvláštnosti biologického zamezení škod zvěří ve středohoří

Obrana proti škodám zvěří v lese

Preventivní opatření proti škodám zvěří v zemědělství

Obrana proti škodám zvěří v zemědělství
Směrnice pro odstřel jednotlivých druhů zvěře

Jelení zvěř

- Poměr pohlaví
- Sestavení věkových tříd
- Chovné stáří
- Jakostní třídy
- Plán odstřelu
- Průběrný odstřel
 - Průběrný odstřel jelenů
 - Odstřel lovných kusů
 - Průběrný odstřel laní
- Určování stáří živé zvěře jelení
- Určování stáří živých jelenů
- Určování stáří živé zvěře holé
- Měření a oceňování jeleních parohů

Daňčí zvěř

- Poměr pohlaví
- Chovné stáří
- Přírůst
- Sestavení věkových tříd
- Jakostní třídy
- Plán odstřelu
- Průběrný odstřel
 - Průběrný odstřel daňků
- Opětné rozpoznání daňka lopatáře
 - Průběrný odstřel danělek
- Určování stáří živé daňčí zvěře
- Určování stáří živých daňků
- Určování stáří živé zvěře holé
- Přehlídky trofejí
- Měření a oceňování paroží

Srnčí zvěř

- Poměr pohlaví
- Chovné stáří
- Sestavení věkových tříd
- Jakostní třídy
- Plán odstřelu
- Průběrný odstřel
 - Průběrný odstřel srnců

Tvorba vadného paroží

Průběrný odstřel srn

Určování stáří živé srnčí zvěře

Určování stáří živých srnců

Určování stáří živých srn

Měření a oceňování srnčího paroží

Mufloní zvěř

Vytváření nových stavů mufloní zvěře

Plán odstřelu

Jakostní třídy

Průběrný odstřel

Průběrný odstřel muflonů

Průběrný odstřel muflonek

Určování stáří živé zvěře mufloní

Určování stáří živých beranů

Určování stáří živých muflonek

Měření a hodnocení mufloních toulců

Cerná zvěř

Zazvěření

Sestavení věkových tříd

Přírůst

Poměr pohlaví

Plán odstřelu

Průběrný odstřel

Určování pohlaví

Měření a hodnocení zbraní kňoura

Kvalitativní zlepšení stavu spárkaté zvěře

ře osvěžením krve

Odchyt spárkaté zvěře

Ošetřování složené zvěře spárkaté

Vyvrhování

Otevírání

Chlazení

Ošetřování kůže a škáry

V závěru je obsažena bohatá literatura a seznam vyobrazení, na kterých se také podílí náš autor J. Holeček. Vybavení knihy je velmi vhodné, takže dobrý obsah je vyjádřen i příslušnou formou. Je proto možno doporučit tuto knihu naší odborné veřejnosti k pozornosti a využití.

Prof. Dr. Ing. M. Vyskoč, DrSc., člen korespondent ČSAV, lesnická fakulta VŠZ, Brno

oznamuje vydání zajímavé publikace

BIOKLIMATICKÝ SLOVNÍK TERMINOLOGICKÝ A EXPLIKATIVNÍ

obsahuje téměř 1400 hesel s definicemi odborných termínů, většinou ještě i s dalším vysvětlením. Bioklimatologie jako nauka o vzájemných vztazích mezi půdně ovzdušným prostředím a živými organismy zasahuje do řady disciplín, především také do lesnických věd a lesnictví ve všech jeho oborech. Slovník obsahuje pokud možno úplnou terminologii lesnické meteorologie a klimatologie, najdete v něm definice pojmů a další pojednání o jevech významných z hlediska nauk o prostředí lesních porostů, lesním stanovišti, pěstování i ochrany lesů, lesnických meliorací, užitečných funkcí lesů, ochrany přírody, resp. ochrany a tvorby krajiny. Jsou tam též zařazeny důležité termíny základních disciplín, teoretické a užitě meteorologie a klimatologie, zvláště také mikroklimatologie, termíny fenologické, pedologické (zejména půdní klima a půdní voda), pojmy z rostlinné ekologie, fytocenologie, fyziologie, užitě fyziky, statistiky, z oboru přístrojové techniky apod. s definicemi a dalšími vysvětlivkami. Slovník zahrnuje pochopitelně též názvosloví bioklimatologie zvířat i bioklimatologie lékařské opět včetně důležitých pojmů příbuzných, jiných hraničních, základních a pomocných disciplín. Slovník je výsledkem dlouholeté práce řady odborníků a týmové práce Slovníkové komise Čs. bioklimatologické společnosti při ČSAV (předseda komise Ing. Vladimír Krečmer, CSc., hlavní redaktor RNDr. E. Veselý). Cena svazku 30,— Kčs.

Objednávky přijímá sekretariát Čs. bioklimatologické společnosti při ČSAV, Praha 10 - Vinohrady, Šrobárova 48, Institut hygieny a epidemiologie.

Podepsáno k tisku 10. 5. 1971.

Hlaváč M.: Použití metody úsekových koeficientů pro hodnocení vztahů mezi taxačními veličinami . . . 445

Petříček V.: Dílčí výsledky výzkumu mechanizovaného odvětvování stojících stromů . . . 453

Křištof J.: Tvarové násady a rukováti v lesnictvě 471

Dimitrovský K., Vesecký J.: Některé aspekty způsobů zakládání a výchovy lesních porostů na výsypkách v Sokolovském revíru . . . 497

Aktuality

Toda R.: Stručná zpráva o projektu šlechtění lesních dřevin uskutečňovaném v japonských státních institucích 505

Václav E.: Těžba a export dřeva v Tanzánii (východní Afrika) . . . 509

Vyskot M.: Wagenknecht E.: Spárkatá zvěř a její obhospodařování. 1970, Leipzig . . . 516

СОДЕРЖАНИЕ

Полак Я.: Полнота насаждений и методы ее определения (442). — Главач М.: Применение метода путевых коэффициентов для оценки отношений между таксационными величинами (451). — Петршичек В.: Частные результаты исследований в области механической обрубki деревьев на корню (468). — Криштоф Й.: Фасонные топорича и рукоятки в лесном хозяйстве (483). — Димитровски К., Весецки Й.: Некоторые аспекты способов заложения лесонасаждений на отвалах в Соколовском лесничестве (502). — Новости: Toda P.: Краткое сообщение о проекте селекции дрезесных пород, осуществляемом в японских государственных учреждениях (505). — Вацлав Э.: Заготовка и экспорт леса в Танзании (Вост. Африка) (509). — Вискот М.: Вагенкнехт Э.: Копытная дичь и ее разведение. 1970, Лейпциг (516).

CONTENTS

Polák J.: Stand Stocking and Methods of its Determination (442). — Hlaváč M.: The Use of the Method of Path Coefficients for the Evaluation of the Relations between Taxation Values (451). — Petříček V.: Partial Results of Research in Mechanized Branching of Standing Trees (469). — Křištof J.: Handle Design in Forestry (484). — Dimitrovský K., Vesecký J.: Some Aspects of the Methods of Forest Stands Establishment on Spoil Banks in the Sokolov Coal-Mining District (502). — Topical News: Toda R.: Short Information on the Forest Tree Species Breeding Project Realized in Japanese State Institutions (505). — Václav E.: Forest Utilization and Exports in Tanzania (East Africa) (509). — Vyskot M.: Wagenknecht E.: Hoofed Game and its Husbandry. 1970, Leipzig (516).

INHALT

Polák J.: Bestockung des Bestandes und die Methoden ihrer Ermittlung (443). — Hlaváč M.: Benützung der Pfadkoeffizientenmethode für die Beurteilung der Beziehung zwischen Taxationsgrößen (451). — Petříček V.: Teilergebnisse der Forschung einer mechanisierten Entastung stehender Bäume (469). — Křištof J.: Formstiele und Handgriffe in der Forstwirtschaft (484). — Dimitrovský K., Vesecký J.: Einige Aspekte der Arten der Einführung von Waldbeständen auf den Abraumkippen des Kohlenreviers von Sokolov (503). — Aktualitäten: Toda R.: Kurze Nachricht über den in japanischen Staatsinstitutionen realisierten Projekt der Züchtung von Waldbaumarten (505). — Václav E.: Holznutzung- und Export in Tansanien (Ostafrika) (509). — Vyskot M.: Wagenknecht E.: Bewirtschaftung unserer Schalenwildbestände. 1970, Leipzig (516).

Polák J.: Densité du peuplement et méthodes de son identification (444). — Hlaváč M.: Emploi de la méthode des coefficients de section pour l'estimation des rapports entre les grandeurs de taxation (452). — Petříček V.: Résultats partiels de la recherche portant sur l'ébranchage mécanisé des arbres sur pied (469). — Křištof J.: Formes de manches et de poignées dans la sylviculture (485). — Dimitrovský K., Vesecký J.: Certains aspects portant sur les modes d'établissement des peuplements forestiers sur les déblais dans le district de Sokolovo (res. An/502, Al/503). — Actualités: Toda R.: Rapport sommaire sur le projet de sélection des essences forestières réalisé dans les institutions nationales de Japon (505). — Václav E.: Exploitation et exportation du bois en Tanzanie (Afrique orientale) (509). — Vyskot M., Wagenknecht E.: Gibier à pince et son exploitation. 1970, Leipzig (516).

LESNICTVÍ Č. 6/1971

je věnováno problematice pěstění lesů s ohledem na zvýšení odolnosti porostů a na úpravu a stimulaci dřevní hmoty. V příspěvcích jsou uvedeny poslední výsledky specialistů, kteří se zabývají výchovou mlazin, předmýtními porosty ve fázi probírek a přirozenou obnovou:

Vyskot M.: Nové úkoly pěstění lesů

Jurča J.: Experiment se silnými zásahy v jedlové mlazině

Vyskot M.: Působení rozdílných metod primitivní selekce na vývoj bukového porostu

Peřina V.: Vliv přípravy půdy na přirozenou obnovu borovice lesní (*Pinus silvestris* L.)

Mezera A., Efler J.: Obnova smrkových porostů skupiny typů kyselých bučin na Děčínsku

Aktuality

Hošek E.: K otázce lesního hospodaření a provenience smrkových porostů v severní části českomoravského pomezí

Prudič Z.: Rámcové směrnice hospodaření a teorie systému

Lesnictví č. 6/1971 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.