

24.12.6

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Lesnictví

5

ROČNÍK XXVIII — PRAHA, ŘÍJEN 1955

CENA 20 Kčs

Předseda redakční rady:
Председатель редакционной коллегии:
Head of the Editing Circle:

Prof. Dr Ing. Bohuslav Polanský

Redakční rada:
Редакционная коллегия:
Editing Circle:

*JUC J. Čabart, Ing. J. Čížek, Doc. Dr Ing. Hruža, Prof. Dr J. Klíka, akademik
O. Lhota, Ing. Dr O. Mališ, akademik B. Maňan, Prof. Dr Ing. K. Matyáš, Prof.
Dr Ing. J. Pelíšek, Ing. A. Ryška, Ing. Dr J. Spirhanzl, Ing. Dr J. Švec, akademik
J. Scholz, Ing. Dr M. Vyskot.*

Vedoucí redaktor:
Главный редактор:
The Editor-in-Chief:
František Němec

Sborník ČSAZV řada lesnictví vychází jako dvouměsíčník. Uveřejňuje výsledky vědecko-výzkumných prací a kritické přehledy o pokroku lesnické vědy. Celoroční předplatné 120 Kčs, jednotlivá čísla 20 Kčs. Vydavatel: Československá akademie zemědělských věd. Redakce a administrace: Praha XII, Slezská 7, telefon 517-88, 575-41. Expedice: Praha II, Václavské nám. 47, telefon 23-53-41—9.

Сборник ЧСАСХН серия Лесоводство выходит раз в два месяца. Публикует результаты научно-исследовательских работ и критические обзоры о прогрессе науки о лесе. Годовая подписка 120 крон, отдельный номер 20 крон. Издатель: Чехословацкая академия сельскохозяйственных наук. Редакция и администрация: Прага XII, Слезска 7, телефон 517-88, 575-41. Экспедиция: Прага II, Вацлавская пл. 47, телефон 23-53-41—9.

The Annals of the CAAS the Series Forestry appear bimonthly. They publish the results of the scientific and research works and critical reviews about the progress of silvicultural science. The annual subscription rate 120 Kčs, single copies 20 Kčs. Publisher: The Czechoslovak Academy of Agricultural Sciences. Editorial and executive offices: Praha XII, Slezská 7, telephone 517-88, 575-41. Expedition: Praha II, Václavské nám. 47, telephone 23-53-41—9. A 19281

Výzkum ochranných lesních pásů zkouškami v aerodynamickém tunelu

Исследование действия пологозащитных лесных полос в аэродинамической трубе

The Research on Windbreaks by Wind-Tunnel Testing

Prof. Ing. Dr Václav SMOLAŘ

Vojensko-technická akademie Antonína Zápotockého, Brno

Došlo dne 11. IV. 1955

Část I: Optimální propustnost ochranných lesních pásů

Přehled

Ve zprávě jsou popsány zkoušky, provedené v aerodynamickém tunelu $\varnothing$ 0,6 m Vojenské technické akademie Antonína Zápotockého (VTA) v Brně na modelech větrolamů různé propustnosti. Cílem zkoušek bylo určit, jaký stupeň propustnosti ochranných lesních pásů je nejvýhodnější s hlediska jejich větrolamového účinku. Ochranné lesní pásy byly při zkouškách nahrazeny drátěnými sítěmi různé hustoty. Výška modelů byla 15 mm, rychlost nerušeného vzdušného proudu $v = 35$ m/s, Reynoldsovo číslo zkoušek vztažené na výšku větrolamů $R = 34.000^*$.

Obsah

I. Přehled — II. Obsah — III. Úvod — IV. Popis zkušebního zařízení — V. Zkoušené modely — VI. Seznam symbolů a definice veličin — VII. Popis zkoušek a jejich výsledky — VIII. Závěr — IX. Dodatek I.: Ověření správnosti měření rychlosti — X. Dodatek II.: Odvození závislosti propustnosti větrolamu na jeho světlosti — XI. Literatura.

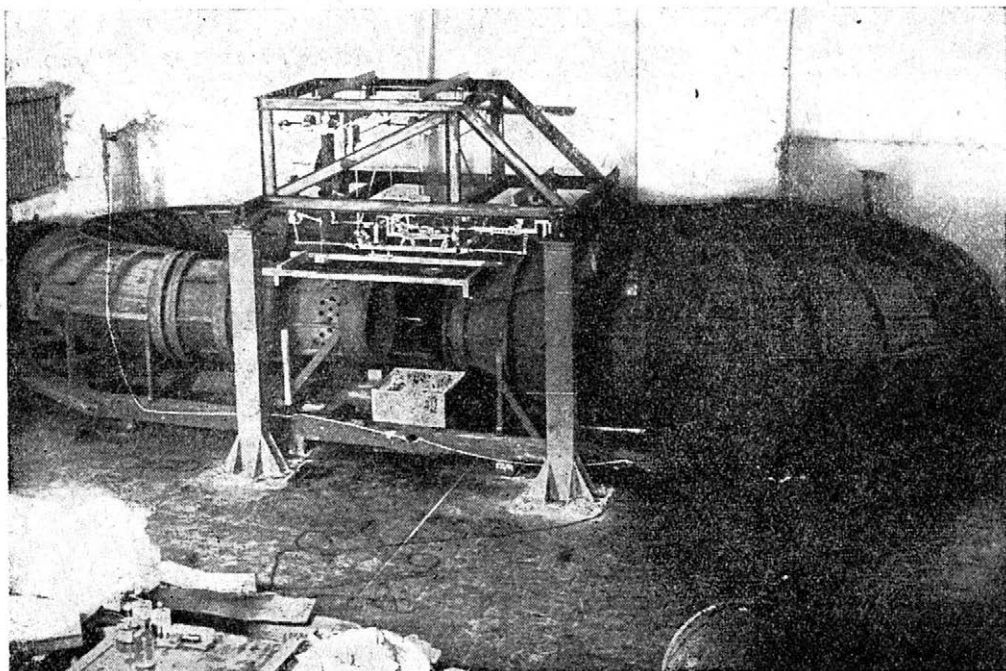
Úvod

Výzkum ochranných lesních pásů v aerodynamickém tunelu byl zařazen do výzkumného plánu v r. 1951 jako dílčí úkol problému „Výzkum vlivu lesa na

*) Reynoldsovo číslo (R) charakterizuje poměr sil setrvačných a sil vazkosti, působících na částice proudící tekutiny (kapaliny nebo plynu). Dodržení stejné velikosti Reynoldsova čísla při obtékání určitého tělesa a při obtékání jeho modelu geometricky podobného je zárukou podobnosti obou obtékání v případě, že vazkost (viskozita, vnitřní tření) proudícího prostředí je rozhodující

pro daný případ proudění. Reynoldsovo číslo je dáno výrazem $\frac{v \cdot l}{\nu}$, kde v je rychlost proudu, l charakteristický rozměr obtékaného tělesa a ν kinematická vazkost proudícího prostředí. V našem případě $v = 35$ m $\cdot$ s $^{-1}$, l = výška modelu ochranného lesního pásu = 0,015 m, ν = kinematická vazkost vzduchu za standardních podmínek u země (při tlaku 760 mm H_g a teplotě 15 °C) = $1,54 \cdot 10^{-6}$ m 2 $\cdot$ s $^{-1}$, takže $R = 34\,000$.

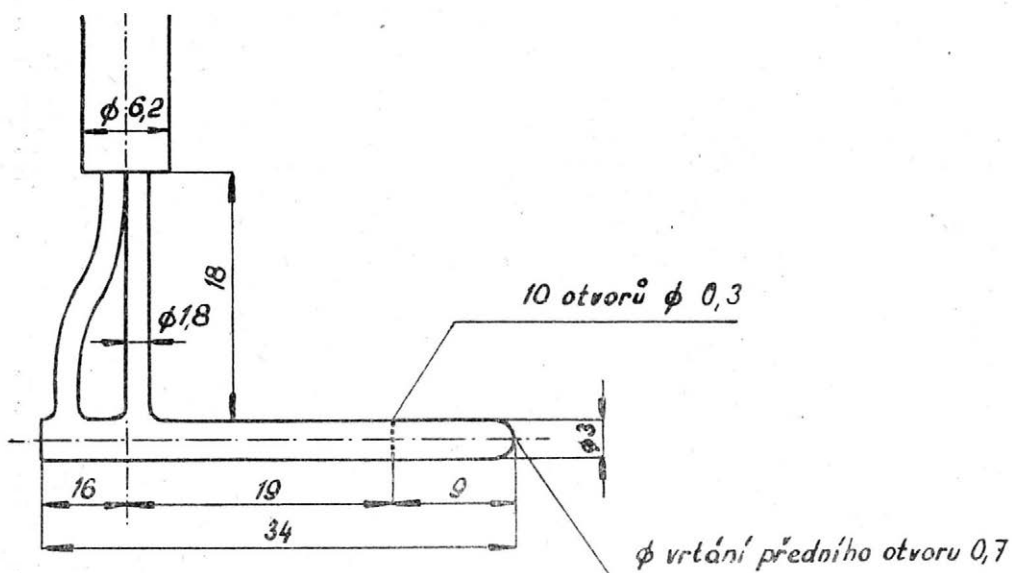
O vlivu Reynoldsova čísla na obtékání ochranných lesních pásů pojednáme v některé z příštích zpráv.



Obr. 1. Aerodynamický tunel VTA $\varnothing$ 0,6 m, celkový pohled.

Рис. 1. Аэродинамическая труба ВТА — диаметр 0,6 м, общий вид.

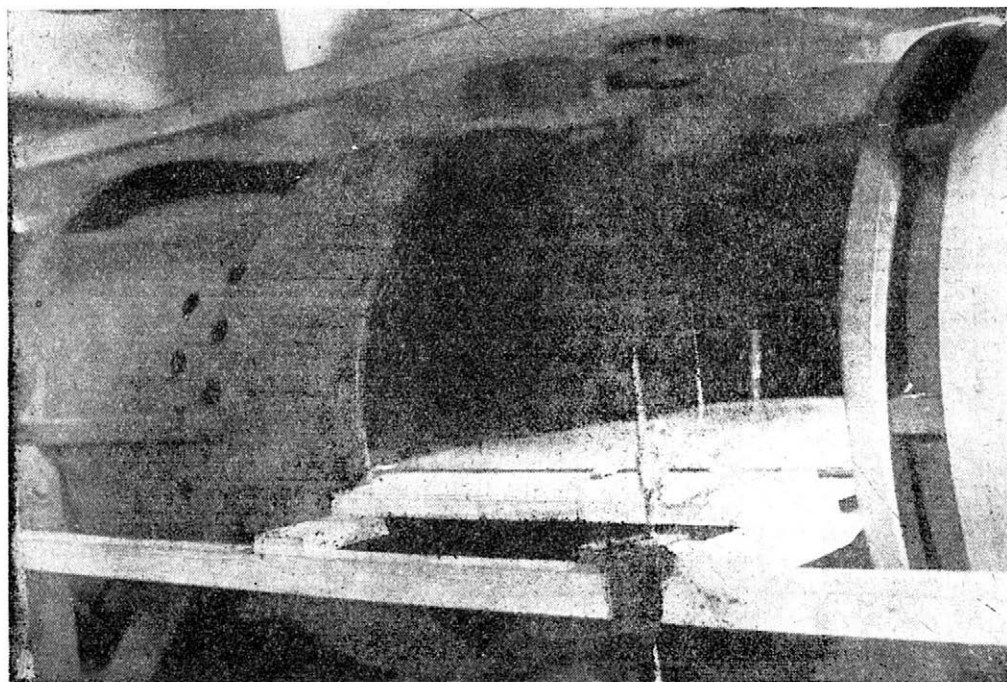
Fig. 1. The VTA wind-tunnel $\varnothing$ 0,6 m, general view.



Obr. 2. Prandtlůva rychloměrná trubka $\varnothing$ 3 mm použitá při zkouškách.

Схема 2. Трубка Прандтля для измерения скорости воздушного течения диаметром в 3 мм, примененная при испытаниях.

Fig. 2. The pitot-static tube of Prandtl type, $\varnothing$ 3 mm, used on tests.



Obr. 3. Celkové uspořádání měřicího prostoru aerodynamického tunelu při zkouškách modelů větrolamů.

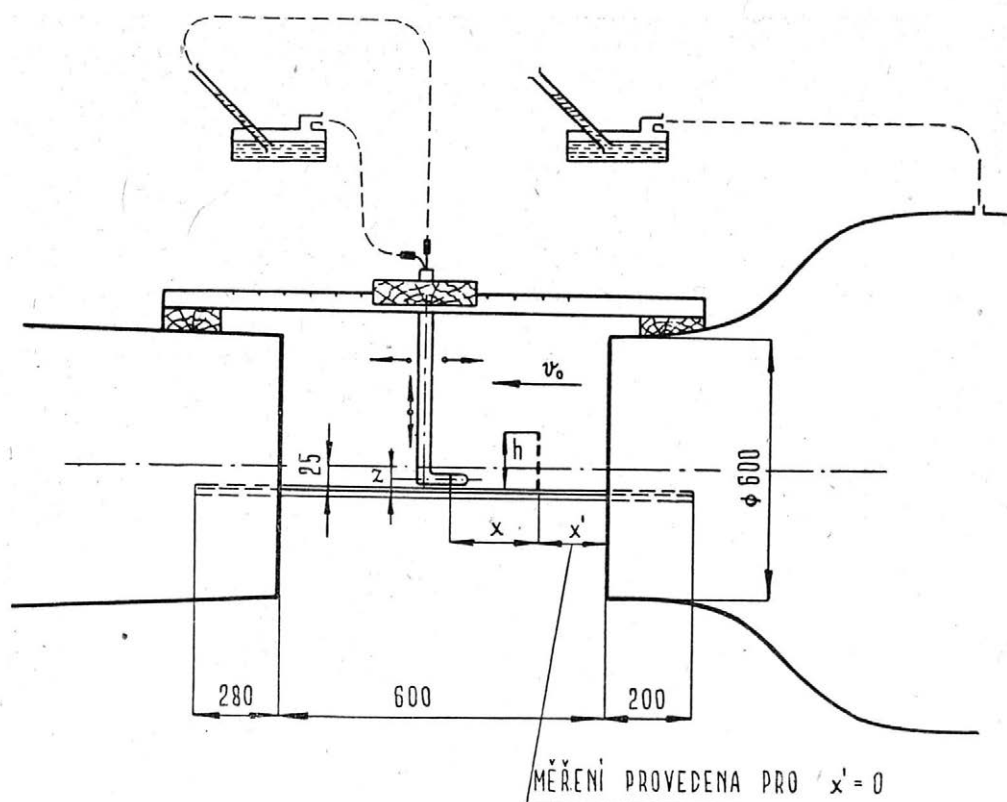
Рис. 3. Общий вид расположения измерительных приспособлений в аэродинамической трубе при испытании моделей полезащитных лесных полос.

Fig. 3. General layout of the wind-tunnel test-section with windbreaks on test.

prostředí, výzkum ochranných lesních pásů a pruhů v ČSR“ podle návrhu vstřícného plánu výzkumu bývalého ústavu letecké aerodynamiky při Vysoké škole technické v Brně (přednosta prof. Ing. Dr. V. Smolař). Návrh vznikl z přání přispět k vyřešení důležité otázky vybudování ochranných lesních pásů u nás.

Jako první cíl výzkumu bylo položeno zodpovězení otázky, jak velký stupeň propustnosti ochranného lesního pásu je nejvýhodnější s hlediska jeho větrolamového účinku.

Vhodnost tohoto prvního cíle výzkumu projednal autor této zprávy před započítím práce s pracovníky, kteří se u nás výstavbou ochranných lesních pásů zabývají. Otázka byla projednána s prof. Dr. Josefem Podpěrou, přednostou katedry botaniky při Masarykově universitě v Brně, Ing. Riedlem, referentem pro stavbu větrolamů při krajském národním výboru v Brně (oddělení IX/4 c, Brno), s Ing. Dr. Bohuslavem Mařanem, laureátem státní ceny, ředitelem Státních výzkumných ústavů lesnických v Praze XIX — Dejvice, s kterým byla otázka prodiskutována v nepřítomnosti koordinátora problému „Výzkum ochranných lesních pásů“ akademika Dr. Lhoty ze Státních výzkumných ústavů lesnických. Všichni jmenovaní projevili souhlas s uvedeným prvním cílem výzkumu. Jeho oprávněnost byla potvrzena i slovy vynikajícího badatele v oboru ochranných lesních pásů prof. V. A. Bodrova, uveřejněnými v r. 1950: „Dosud však nebyla rozřešena otázka stupně propustnosti lesních pásů, což je nakonec rozhodující činitel pro jejich optimální činnost jako větrolamů.“ (ref. 1, str. 12).



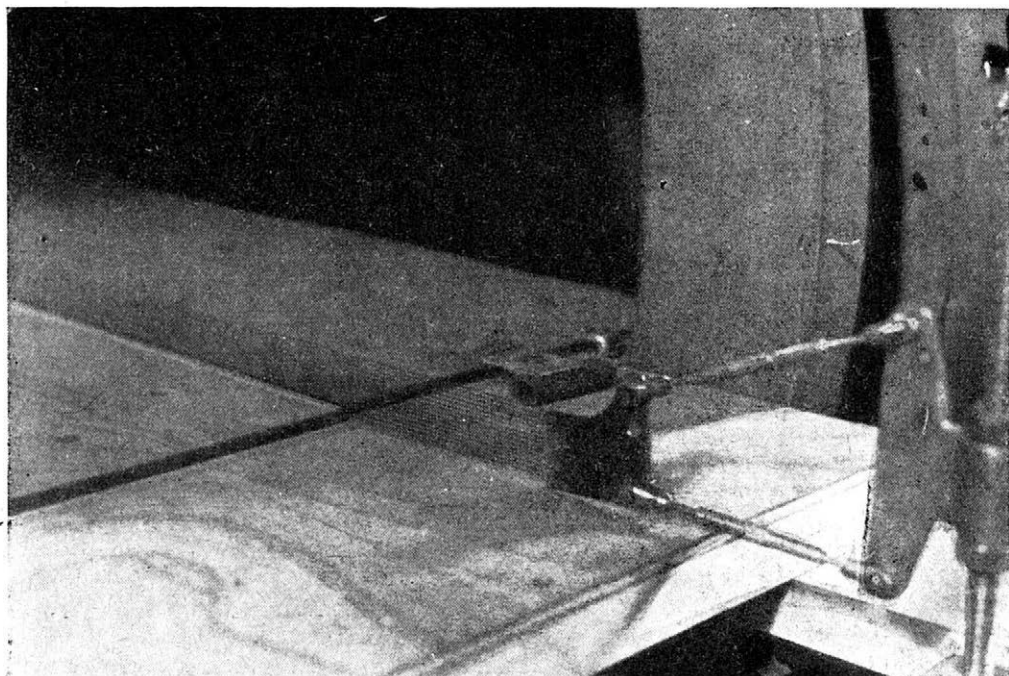
Obr. 4. Celkové uspořádání měřicího prostoru aerodynamického tunelu při zkouškách modelů větrořad. (Schema.)

Схема 4. Схема расположения измерительных приборов аэродинамической трубы при испытании моделей пологих лесных полос.

Fig. 4. General layout of the wind-tunnel test-section with windbreaks on test. (Scheme.)

Jako větrořadový účinek je v této práci uvažován vliv ochranného lesního pásu na zmenšení rychlosti větru. Autor je si plně vědom, že tím zachycuje sice hlavní účinek ochranných lesních pásů, ne však všechny účinky ve vši složitosti jejich působení na mikroklima chráněného porostu. Ježto však jde o účinek hlavní, je na místě jeho podrobnější prozkoumání, v tomto případě zkouškami v aerodynamickém tunelu. Je to odůvodněno i tím, že zkoušky tohoto druhu, pokud je zde známo, dosud v aerodynamickém tunelu provedeny nebyly. Jejich výsledky mohou sloužit nejen k porovnání s výsledky měření provedených v přírodě na skutečných ochranných lesních pásách, ale též k doplnění těchto výsledků závislostmi, které v přírodě dobře zjišťovat nelze; na př. u skutečných lesních pásů lze těžko uskutečnit soustavnou změnu propustnosti větrořadu a přesně ji kvantitativně zachytit, lze tedy těžko zjistit závislost větrořadového účinku ochranného lesního pásu na jeho propustnosti. Naproti tomu lze tento úkol poměrně snadno a levně řešit zkouškami v aerodynamickém tunelu, při nichž ochranné lesní pásy nahradíme sítě různých světlostí.

Měření v práci popsaná omezovala se na měření zmenšení rychlosti větru vlivem ochranného lesního pásu. Bylo upuštěno od měření koeficientu atmosférické výměny pro složitost a nevyjasněnost postupu při jeho měření (viz práci „Изменения



Obr. 5. Detail uchycení modelů větrolamů.

Рис. 5. Деталь укрепления моделей ползающих лесных полос.

Fig. 5. Detail view of the windbreak mounting.

klímata v svjazi s planom preobrazovanija prirody“, red. Ch. P. Pogosjan, Leningrad 1952). Dále nebyl do měření zaveden vliv teplotního gradientu. Přes uvedená zjednodušení jsou výsledky měření, zjištěné v této práci, pokud se týče účinku ochranných lesních pásů na zmenšení rychlosti větru, v dobré shodě s výsledky měření provedených na skutečných ochranných lesních pásích u nás i v zahraničí. To opravňuje k závěru, že i ostatní výsledky předložené práce odpovídají poměrům na skutečných ochranných lesních pásích.

Kolektiv, který pracoval na zkouškách, jejichž výsledky jsou uvedeny v této zprávě, byl tvořen vedle autora soudruhy Ing. Jiřím Krejčím, Ing. Rudolfem Plachým, Ing. Jiřím Švédou a Ing. Vladimírem Kolčavou, studenty — pomocnými vědeckými silami a později asistenty katedry aerodynamiky, a laborantem katedry aerodynamiky Antonínem Eliášem. Soudruzi Krejčí, Plachý a Eliáš zajišťovali konstruktivní provedení modelů a úprav měřicího prostoru aerodynamického tunelu, soudruzi Kolčava a zvláště Švéda provádění zkoušek a zpracování výpočtů a diagramů.

Popis zkušebního zařízení

Zkoušky byly provedeny v aerodynamickém tunelu VTA $\varnothing$ 0,6 m. Celkový pohled na tunel je patrný z obr. 1. Nejdůležitější charakteristiky zkušebního vzdušného proudu jsou:

Průměr zkušebního vzdušného proudu
Délka zkušebního vzdušného proudu (volný proud)
Maximální rychlost

$d = 0,6$ m
 $l = 0,6$ m
 $V_{\max} = 50$ m/s

Maximální odchylky rychlosti od střední rychlosti

(v příčném řezu vzdáleném 200 mm od ústí dýzy).

$\pm 0,3 \%$

Turbulance zkušebního vzdušného proudu je charakterisována kritickým Reynoldsovým číslem, zjištěným na leštěné bronzové kouli $\varnothing 120$ mm pro součinitele odporu 0,3 (měřeno v ose tunelu ve vzdálenosti 200 mm od ústí dýzy)

$R_k = 223.000$

K měření rychlosti vzdušného proudu v různých bodech měřicího prostoru bylo použito malé rychloměrné trubky Prandtlovy $\varnothing 3$ mm. Vnější rozměry této trubky, kterou ke zkouškám zapůjčil Letecký výzkumný ústav, jsou uvedeny v obr. 2. Tlakové rozdíly, předávané rychloměrnou trubicí, byly měřeny lihovým mikromanometrem Klinkhoff.

Zkoušené modely

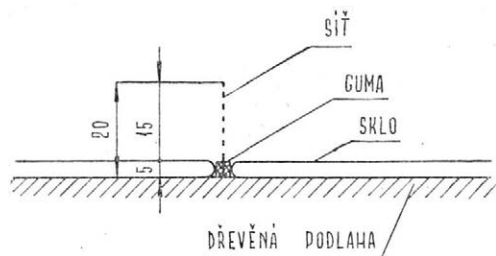
Ochranné lesní pásy byly při zkouškách v aerodynamickém tunelu nahrazeny drátěnými sítěmi různé hustoty, napnutými napříč zkušebního vzdušného proudu, podobně jako síť při tenisu. Země byla nahrazena hlazenou překližkovou deskou 5 mm silnou. Celková úprava měřicího prostoru tunelu je patrna z obr. 3, 4, detail uchycení modelů větrolamů (sítí) a jejich vypínacího zařízení z obr. 5.

Sítě, nahrazující větrolamy, byly původně napjaty těsně nad překližkovou deskou nahrazující zemi. Ukázalo se však, že běžná přesnost výroby nestačí k zajištění dostatečného přimknutí modelu větrolamu k desce, že mezi sítí a deskou vznikne vždy malá mezera, která značně skresluje výsledky měření. Mimo to vlivem proměnlivé teploty a vlhkosti vzduchu „pracovala“ překližková deska nahrazující zemi, mezera mezi sítí a deskou se časem nepravidelně měnila a výsledky měření byly nereprodukovatelné. Abychom docílili stálosti povrchu, nahrazujícího povrch země, přikryli jsme překližkovou desku broušeným zrcadlovým sklem 5 mm silným. Sklo bylo přeříznuto v místě, kde byla napjata síť. Síť nahrazující větrolam byla provedena o 5 mm vyšší, než jak odpovídá výšce vlastního modelu větrolamu, a přebytečná část vsunuta mezi oba díly skleněné desky. Mezi sítí a skleněnou deskou vloženo gumové těsnění, jak patrna z obr. 6. Tím byla zajištěna dobrá těsnost mezi modelem větrolamu a deskou, nahrazující zemi, a docíleno dobré reprodukovatelnosti výsledků zkoušek.

Model větrolamu čís. 1. byl zhotoven z drátěné sítě, jejíž dráty měly průměr 0,296 mm, na běžném centimetru bylo 6,03 ok; součinitel světlosti této sítě byl $s = 0,675$.

Model větrolamu čís. 2 byl zhotoven z drátěné sítě, jejíž dráty měly průměr 0,149 mm, počet ok na běžném centimetru byl 18,7; tomu odpovídá součinitel světlosti $s = 0,521$.

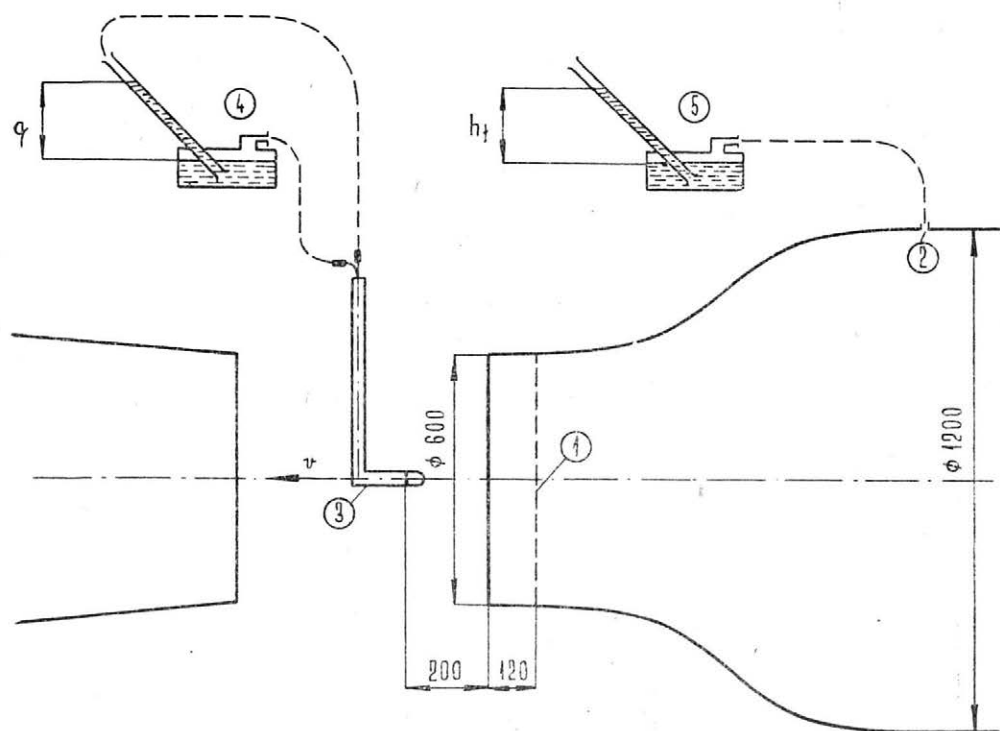
Model větrolamu čís. 3 byl zhotoven ze dvou drátěných sítí definovaných v popisu modelu větrolamu čís. 2, umístěných ve vzdálenosti 5 mm od sebe. Tato úprava byla zvolena proto, aby byl získán patřičně nepropustný větrolam, i když nebylo možno získat síť vhodné světlosti v obchodech. Jinak jsme měli



Obr. 6. Těsnění mezi modelem větrolamu a skleněnou deskou nahrazující zemi.

Схема 6. Уплотнение между моделью полевационной лесной полосы и стеклянной доской, заменяющей землю.

Fig. 6. Prevention of air-leaking between windbreak-model and glass pane representing the earth.



Obr. 7. Schema měření propustnosti drátěných sítí, z nichž zhotoveny modely větrolamů.

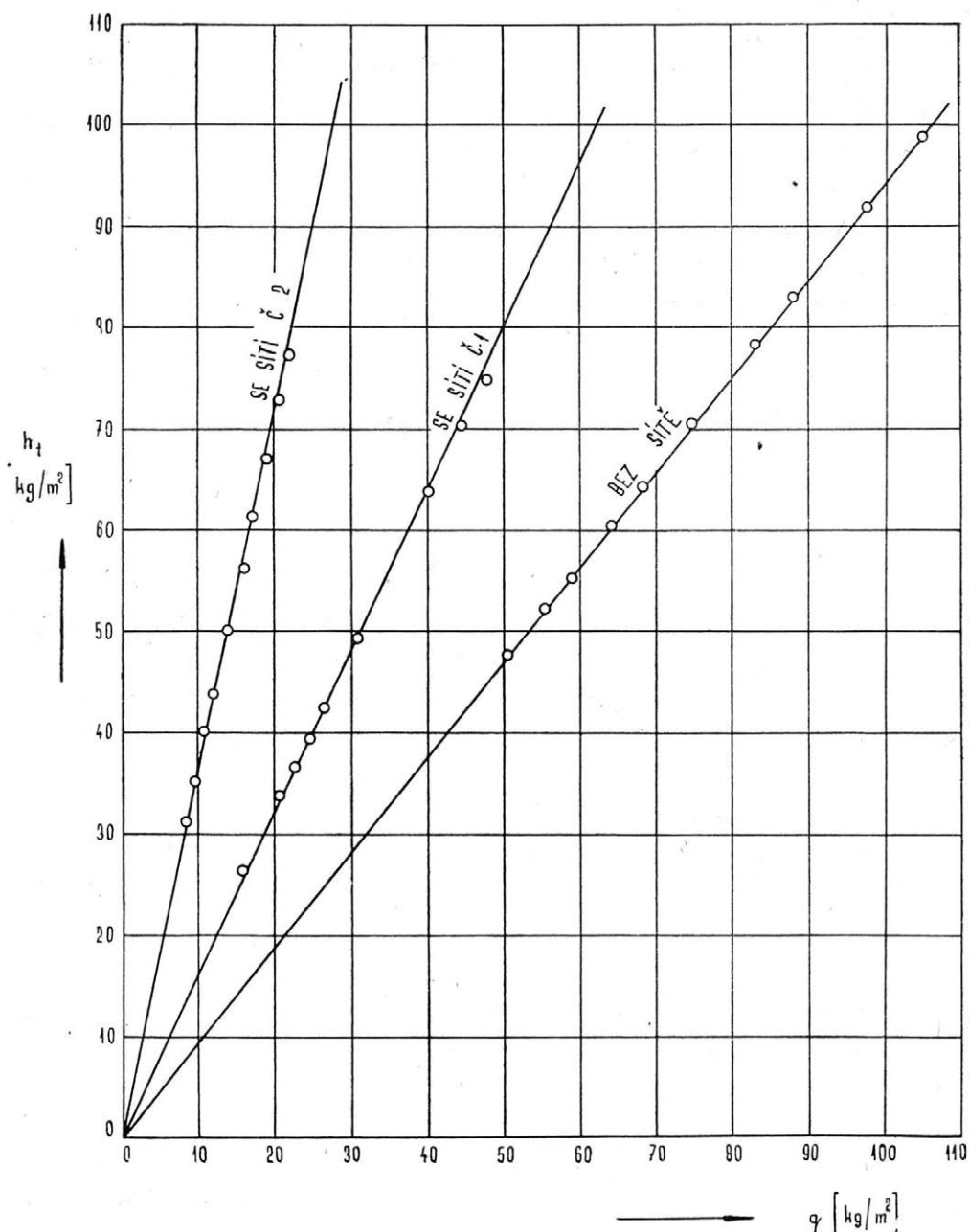
- (1) ... měřená síť
- (2) ... otvor ve stěně tunelu pro měření statického tlaku v části tunelu o největším průměru (běžně používaný pro měření rychlosti zkušebního vzdušného proudu)
- (3) ... Prandtlůva rychloměrná trubka $\varnothing 8$ mm
- (4) — (5) ... mikromanometry

Схема 7. Схема измерения продуваемости проволоочных сеток, из которых были изготовлены модели ползащитных лесных полос:

- (1) ... проволоочная сетка
- (2) ... отверстие в стенке трубы для измерения статистического давления в части трубы с максимальным диаметром (обычно применяемой для измерения скорости испытываемого воздушного течения)
- (3) ... трубка Прандтля для измерения скорости воздушного течения диаметром в 8 мм
- (4—5) микроманометры

Fig. 7. Scheme of permeability measurement of the wire-mesh, from which the windbreak-models were made.

- (1) ... measured wire-mesh
- (2) ... static pressure measuring hole in the largest diameter tunnel cross-section (currently used for test-section airspeed measurement)
- (3) ... pitot-static tube of Prandtl type, $\varnothing 8$ mm
- (4) — (5) ... micromanometers



Obr. 8. Výsledky zkoušek propustnosti sítí, z nichž zhotoveny modely větrolamů.

Диагр. 8. Результаты испытаний продуваемости сеток, из которых были изготовлены модели защитных лесных полос.

Fig. 8. Results of permeability tests of wire-mesh, from which the windbreaks were made.

snahu soustředit aerodynamický odpor větrolamu prozatím do jedné roviny a prozkoumat vliv rozložení tohoto odporu do více rovin až později.

Model větrolamu čís. 4 byl zhotoven z duralového plechu 0,13 mm silného; odpovídal větrolamu nepropustnému (součinitel světlosti $s = 0$).

Výška modelů větrolamů, nalézající se ve vzdušném proudu, byla $h = 15$ mm (celková výška modelů byla 20 mm, viz obr. 6).

Zkoušky se omezily prozatím na větrolamy se stálým rozložením propustnosti (se stálou hustotou sítě), u nichž byl aerodynamický odpor soustředěn do jedné roviny (s výjimkou modelu větrolamu čís. 3, u něhož byl odpor soustředěn do dvou rovin sobě blízkých).

Zkoušky provedeny prozatím pouze s větrolamy položenými kolmo k směru větru.

Seznam symbolů a definice veličin

h = výška modelu větrolamu nalézající se ve vzdušném proudu (m).

x = půdorysná vzdálenost bodu, v němž měřena rychlost vzdušného proudu, od větrolamu (kladná ve smyslu rychlosti nerušeného vzdušného proudu), viz obr. 4. (m).

z = výška bodu, v němž měřena rychlost vzdušného proudu, nad rovinnou deskou nahrazující povrch země (m).

v_0 = rychlost nerušeného vzdušného proudu tunelu (m/s).

v = rychlost vzdušného proudu v bodě (x, z) bez účinku větrolamu.

v' = rychlost vzdušného proudu (m/s) v bodě (x, z) s účinkem větrolamu (m/s); kladná ve smyslu rychlosti v .

ρ = měrná hmota vzduchu ($\text{kg m}^{-4} \text{s}^2$).

$q = \frac{\rho}{2} v^2$ = dynamický tlak vzdušného proudu v bodě (x, z) bez účinku větrolamu (kg/m^2).

$q' = \frac{\rho}{2} v'^2$ = dynamický tlak vzdušného proudu v bodě (x, z) s účinkem větrolamu (kg/m^2).

$\lambda_v = \frac{v - |v'|}{v} =$ místní účinek větrolamu na rychlost větru v bodě (x, z) , t. j. relativní zmenšení rychlosti větru v bodě (x, z) vlivem větrolamu (1).

$\lambda_q = \frac{q - q'}{q} =$ místní účinek větrolamu na dynamický tlak (na deflaci, unášení ornice větrem) v bodě (x, z) . (1).

$E_v = \int_{-\infty}^{+\infty} \lambda_v \cdot d\left(\frac{x}{h}\right) =$ celkový účinek větrolamu na rychlost větru. V předložené práci byly pro získání porovnávacích hodnot E_v nahrazeny meze $-\infty, +\infty$ mezemi 0, + 35 s ohledem na to, že v těchto mezích se projevuje hlavní část celkového účinku větrolamu a s ohledem na rozsah provedených měření. (1).

$E_q = \int_{-\infty}^{+\infty} \lambda_q \cdot d\left(\frac{x}{h}\right) =$ celkový účinek větrolamu na dynamický tlak větru (na deflaci). V předložené práci nahrazeny meze $-\infty, +\infty$ mezemi 0, + 35. Zdůvodnění viz text k symbolu „ E_v “. (1).

ν = kinematická vazkost vzduchu ($\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$); za standardních podmínek, t. j. při tlaku 760 mm Hg a teplotě 15°C je $\nu = 1,54 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$.

$R = \frac{v_0 \cdot h}{\nu}$ = Reynoldsovo číslo zkoušky. (1).

c_x = součinitel aerodynamického odporu sítě, nahrazující větrolam, zamontované jako přepážka do potrubí $= \frac{\Delta p}{q}$, kde q = dynamický tlak vzdušného proudu v potrubí, Δp = rozdíl tlaků před sítí a za ní. (1).

$f = \frac{1}{c_x}$ = součinitel propustnosti větrolamu.

s = součinitel světlosti sítě nahrazující větrolam; pro síť s čtvercovými oky $s = \left(\frac{t-d}{t}\right)^2$, kde t = rozteč drátů, d = průměr drátů sítě. Součinitel světlosti prostorového větrolamu (tvořeného na př. řadou, resp. řadami stromů a keřů) je roven součiniteli světlosti sítě, která má stejný součinitel propustnosti jako větrolam.

Popis zkoušek a jejich výsledky

Propustnost ochranných lesních pásů, resp. jejich modelů (sítí) je v této práci charakterisována součinitelem propustnosti f , který je definován jako převratná hodnota součinitele aerodynamického odporu c_x . Zavedení takto definovaného součinitele propustnosti navazuje na zkušenosti z aerodynamiky a umožňuje přesně definovat nejen průměrnou propustnost celého větrolamu, jak tomu je u jiných dosud používaných charakteristik propustnosti větrolamů, ale i její rozložení po výšce, šířce a délce větrolamu. Umožňuje též theoretické odvození důležitých vztahů, na př. mezi světlostí a propustností větrolamu v oboru malých propustností, který je pro intenzivní větrolamový účinek ochranných lesních pásů nejdůležitější (viz dodatek II).

Pro stanovení součinitelů odporu jednotlivých sítí, z nichž byly modely větrolamů zhotoveny, bylo použito tohoto postupu:

Do zkušebního prostoru tunelu byla do vyústění dýzy v místě (1) (viz obr. 7) zamontována zkoušená síť tak, že zaplňovala celý příčný řez tunelu. Dynamický tlak q vzdušného proudu, protékajícího zkušebním prostorem (zkoušenou sítí), byl měřen rychloměrnou trubkou (3) a mikromanometrem (4). Statický tlak v části tunelu s největším průměrem těsně před dýzou byl měřen v otvoru (2) ve stěně tunelu; tohoto otvoru je běžně používáno k měření rychlosti zkušebního vzdušného proudu tunelu. Tlak h_t v otvoru (2) byl měřen vzhledem k tlaku atmosférickému mikromanometrem (5). Tlaky q , h_t byly měřeny současně při různých rychlostech zkušebního vzdušného proudu jednak pro tunel se zamontovanou zkoušenou sítí, jednak bez ní. Výsledky zkoušek pro síť, z nichž byly zhotoveny modely větrolamů, jsou uvedeny v obr. 8. Jsou v něm vyneseny tlaky h_t v závislosti na dynamickém tlaku q (oba tlaky vyjádřeny v kg/m^2).

Rozdíl tlaků h_t v tunelu se sítí a bez ní, změřených při témž dynamickém tlaku q , odpovídá rozdílu tlaku vzduchu před sítí a za ní při daném dynamickém tlaku q . Součinitel odporu sítě c_x je pak dán výrazem

$$c_x = \frac{h_t \text{ se sítí} - h_t \text{ bez sítě}}{q} = \frac{\Delta h_t}{q}$$

Ježto závislosti (h_t, q) můžeme nahradit přímkami procházejícími počátkem souřadnic, můžeme psát:

$$c_x = \left(\frac{dh_t}{dq} \right)_{\text{se sítí}} - \left(\frac{dh_t}{dq} \right)_{\text{bez sítě}}$$

Z přímkových závislostí (h_t, q) vyplývá, že pro použité sítě můžeme v daném rozsahu rychlostí považovat součinitele odporu sítí za přibližně konstantní.

Z diagramu v obr. 8 stanoveny tyto směrnice $\frac{dh_t}{dq}$:

pro tunel bez sítě	0,942
pro tunel se sítí, z níž zhotoven model větrořadu č. 1	1,600
pro tunel se sítí, z níž zhotoven model větrořadu č. 2	3,617

Součinitelé odporu c_x a jejich převratné hodnoty (t. j. součinitelé propustnosti f) jednotlivých modelů větrořadů jsou tedy:

	c_x	f
model větrořadu č. 1 ($s = 0,675$)	0,658	1,519
model větrořadu č. 2 ($s = 0,521$)	2,675	0,374
model větrořadu č. 3 ($s = 0,420^*$)	5,350	0,187
model větrořadu č. 4 ($s = 0$)	∞	0

Součinitel odporu modelu větrořadu č. 3 je uveden jako dvojnásobek součinitele odporu větrořadu č. 2, neboť se skládá ze dvou sítí č. 2, vzdálených od sebe 5 mm.

Hodnotu součinitele odporu $c_x = \infty$ pro nepropustný větrořad (model větrořadu č. 4) lze vysvětlit takto: Dáme-li do potrubí (obr. 7) místo sítě nepropustnou desku, neprotéká potrubím vzduch ($q = 0$), i když panuje na obou stranách desky různý tlak (Δh_t má konečnou hodnotu). Z toho plyne: $c_x = \frac{\Delta h_t}{q} = \frac{\Delta h_t}{0} = \infty$.

Naproti tomu součinitel odporu kruhové rovinné desky, postavené kolmo k vzdušnému proudu (avšak nikoli v potrubí), má hodnotu 1,12 ve velkém rozsahu Reynoldsových čísel.

V diagramu obr. 9 je vynesena křivka závislosti součinitele propustnosti f na součiniteli světlosti s . K sestavení této křivky bylo použito hodnot f a s ze shora uvedené tabulky pro modely větrořadů 1, 2, 4**); dále použito k sestavení křivky těchto skutečností:

- křivka $f = \varphi(s)$ blíží se asymptoticky přímce $s = 1$,
- křivka $f = \varphi(s)$ přimyká se v oboru malých hodnot součinitelů propustnosti k parabole

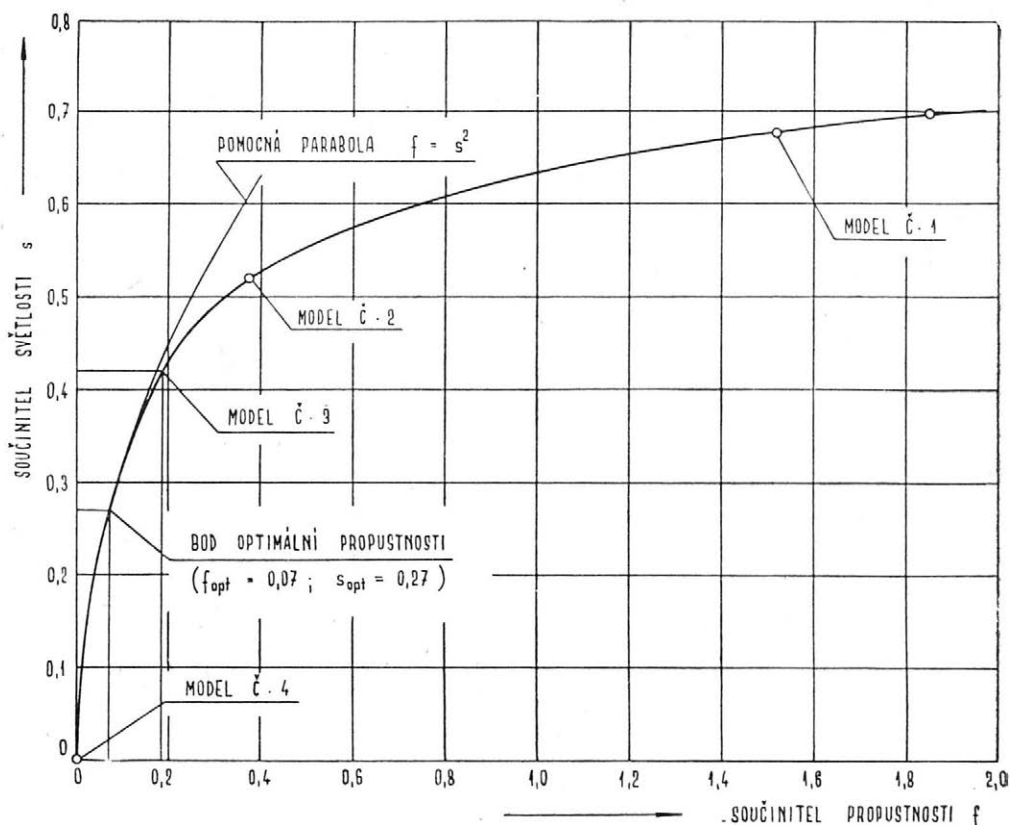
$$f = s^2;$$

důkaz toho proveden v dodatku II.

Vlastní zkoušky modelů větrořadů byly provedeny tak, že rychloměrnou trubkou typu Prandtlova $\varnothing 3$ mm byla měřena rychlost větru ve svislé rovině souměr-

*) Hodnota $s = 0,420$, příslušející modelu větrořadu č. 3, tvořenému dvěma sítěmi za sebou, byla odečtena z diagramu závislosti $\varphi(f, s) = 0$ v obr. 9. pro součinitele propustnosti $f = 0,187$. Tento postup je v souladu s definicí součinitele světlosti prostorových větrořadů uvedené v odstavci VI.

**) Tyto tři body doplněny bodem o souřadnicích $f = 1,85$, $s = 0,700$, které odpovídají síti s průměrem drátu $d = 0,24$ mm a 6,8 oky na běžném centimetru; součinitel propustnosti této sítě byl určen stejným způsobem jako u ostatních sítí (viz začátek odstavce VII, Popis zkoušek a jejich výsledky, a obr. 7).



Obr. 9. Závislost součinitele propustnosti na součiniteli světlosti.

Диагр. 9. Зависимости коэффициента продуваемости от коэффициента ажурности.

Fig. 9. Permeability coefficient as a function of thinness coefficient.

nosti zkušebnímu vzdušnému proudu tunelu ve výšce $z = 1,5 \text{ mm}^*$) nad skleněnou deskou nahrazující zemi, v různých vzdálenostech x od modelu větrolamu (sítě); celkové uspořádání zkoušek viz obr. 3 až 6 a příslušný popis v odst. V (Zkoušené modely). Tato měření byla provedena jednak s větrolamem zamontovaným ve zkušebním proudu tunelu (stanovení rychlosti v' a dynamického tlaku q'), jednak bez větrolamu (stanovení rychlosti v a dynamického tlaku q). Z takto naměřených hodnot stanoveny v jednotlivých bodech:

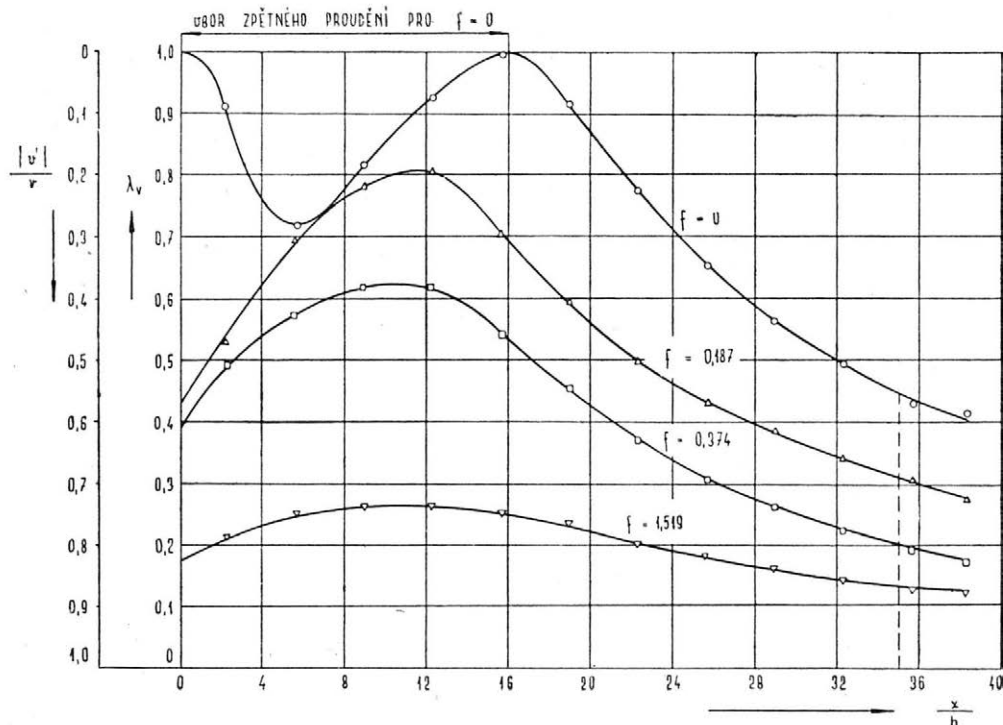
a) Místní účinek větrolamu na rychlost větru

$$\lambda_v = \frac{v - |v'|}{v}$$

V tomto výrazu je zavedeno $|v'|$ místo v' , aby byla vyjádřena skutečnost, že nejen kladnými, ale i zápornými rychlostmi v' je účinek větrolamu snižován.

*) Pozn. 1: Výška $z = 1,5 \text{ mm}$ odpovídá dotyku rychloměrné trubky $\varnothing 3 \text{ mm}$ se skleněnou deskou nahrazující zemi. Důkaz toho, že i v této poloze rychloměrné trubky měříme správně rychlost vzdušného proudu, viz v dodatku I.

Pozn. 2: K výšce $z = 1,5 \text{ mm}$ dospěl autor touto úvahou: Meteorologické měření rychlosti větru v přírodě provádí se běžně ve výšce $1,5 \text{ m}$ nad zemí. Tato výška odpovídá desetíně výšky větrolamu, předpokládáme-li jeho výšku 15 m . Zachováme-li též poměr výšek i při zkouškách v aerodynamickém tunelu, dostáváme při výšce modelu větrolamu $h = 15 \text{ mm}$ vzdálenost osy rychloměrné trubky od desky nahrazující zemi $z = 1,5 \text{ mm}$.



Obr. 10. Křivky místních účinků λ_v větrolemů s různými součiniteli propustnosti f v závislosti na relativní vzdálenosti $\frac{x}{h}$.

Диагр. 10. Кривые местных действий λ_v полезащитных лесных полос с разными коэффициентами продуваемости f в зависимости от относительного расстояния $\frac{x}{h}$.

Fig. 10. Curves of the local effects λ_v of the windbreaks with various permeability coefficient f as a function of relative distance $\frac{x}{h}$.

Záporné rychlosti v' odpovídají zpětnému proudění za větrolem, které může nastat za velmi málo propustnými, resp. nepropustnými větroly.

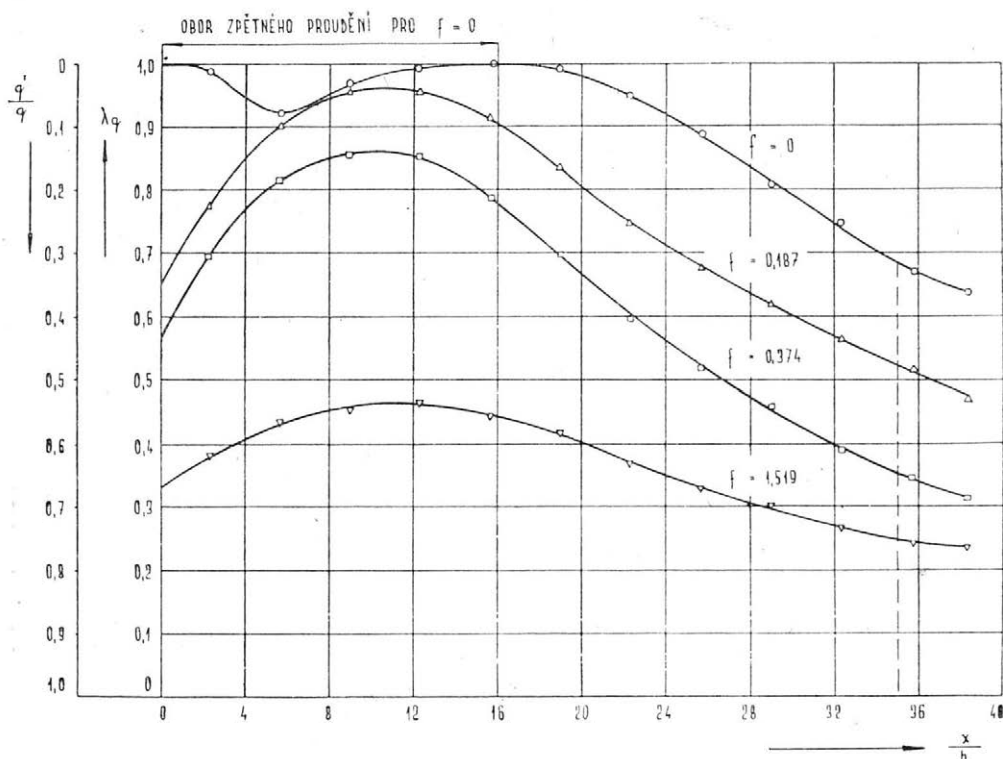
b) Místní účinek větrolu na dynamický tlak

$$\lambda_q = \frac{q - q'}{q}.$$

Hodnoty λ_v a λ_q , odpovídající modelům větrolemů č. 1 až 4, jsou vyneseny v diagramu obr. 10, 11 v závislosti na relativní vzdálenosti $\frac{x}{h}$ od větrolu; jednotlivé křivky jsou označeny hodnotou součinitele propustnosti příslušného modelu větrolu.

Pro snadnější a všeobecnější použití diagramu v obr. 10 je v něm vyneseno ve směru osy λ_v též měřítko $\frac{|v'|}{v}$, které vyplývá ze vztahu

$$\frac{|v'|}{v} = 1 - \lambda_v.$$



Obr. 11. Křivky místních účinků λ_q větrolamů s různými součiniteli propustnosti f v závislosti na relativní vzdálenosti $\frac{x}{h}$.

Диагр. 11. Кривые местных действий λ_q полезащитных лесных полос с различными коэффициентами продуваемости f в зависимости от относительного расстояния $\frac{x}{h}$.

Fig. 11. Curves of the local effects λ_q of the windbreaks with various permeability coefficients f as a function of the relative distance $\frac{x}{h}$.

Podobně je v diagramu obr. 11 vyneseno doplňkové měřítko $\frac{q'}{q}$, vyplývající ze vztahu

$$\frac{q'}{q} = 1 - \lambda_q.$$

Z diagramů v obr. 10, 11 je patrné:

Při velkých propustnostech (viz v obr. 10, 11 křivky odpovídající součinitelům $f = 1,519; 0,374; 0,187$) místní účinky λ_v, λ_q za větrolamem nejdříve stoupají, po dosažení maxima pak se zvětšující se relativní vzdálenosti $\frac{x}{h}$ klesají asymptoticky k nule. To znamená: rychlost větru za větrolamem nejdříve klesá a po dosažení minima stoupá asymptoticky k hodnotě rychlosti větru bez vlivu větrolamu. Maximum účinku (minimum rychlosti) nastává ve vzdálenosti rovné jedenáctinásobku výšky větrolamu $\left(\frac{x}{h} = 11\right)$. Klesání rychlosti větru těsně za větrolamem možno vysvětlit takto: Vlivem aerodynamického odporu větrolamu zmenšuje se rychlost vzdušného proudu přitékajícího k větrolamu, jednotlivé proudové trubice

zvětšují průřez již při přibližování se částeczek vzduchu k větrolamu. Tím se odchyluje rychlost vzduchových vrstev těsně před větrolamem a nad ním šikmo nahoru. Toto odchýlení se udržuje do určité vzdálenosti ještě za větrolamem; tím je způsobeno další zmenšování rychlosti větru i po průchodu vzduchu větrolamem*).

Zcela jiný průběh křivek λ_v , λ_q sledujeme u nepropustného větrolamu ($f = 0$, viz obr. 10, 11). Účinek λ_v se nejprve zmenšuje z hodnoty 1 pro $\frac{x}{h} = 0$ na hodnotu 0,72 pro $\frac{x}{h} = 6$, pak stoupne na hodnotu 1 pro $\frac{x}{h} = 16$ a pak teprve s rostoucím $\frac{x}{h}$ definitivně klesá a blíží se asymptoticky k nule. Obdobný je průběh λ_q na obr. 11. Zmenšení účinků λ_v a λ_q v intervalu $\frac{x}{h} = 0$ až 16 je způsobeno zpětným prouděním vzduchu, které se vytváří při zemi v důsledku víru vzniklého za nepropustným větrolamem. Body $\frac{x}{h} = 0$ a $\frac{x}{h} = 16$, v nichž dosahují λ_v a λ_q hodnoty rovné jedničce a v nichž se křivky $\lambda_v = \varphi\left(\frac{x}{h}\right)$ a $\lambda_q = \Phi\left(\frac{x}{h}\right)$ dotýkají přímek $\lambda_v = 1$, $\lambda_q = 1$, odpovídají bodům nulové rychlosti větru za větrolamem při zemi**).

Pro celkové ohodnocení účinku větrolamu na zmenšení rychlosti větru byl navržen v VI. odstavci této práce (Seznam symbolů a definice veličin) výraz

$$E_v = \int_{-\infty}^{+\infty} \lambda_v \cdot d\left(\frac{x}{h}\right),$$

který byl nazván „celkovým účinkem větrolamu na rychlost větru“.

S přibližností a pro získání porovnávacích hodnot celkových účinků jednotlivých modelů větrolamů použijeme v uvedeném výrazu pro E_v mezi $\frac{x}{h} = 0$ až 35 odpovídajících rozsahu provedených zkoušek. Za těchto předpokladů zjištěny pak z diagr. v obr. 9 planimetrováním tyto hodnoty E_v :

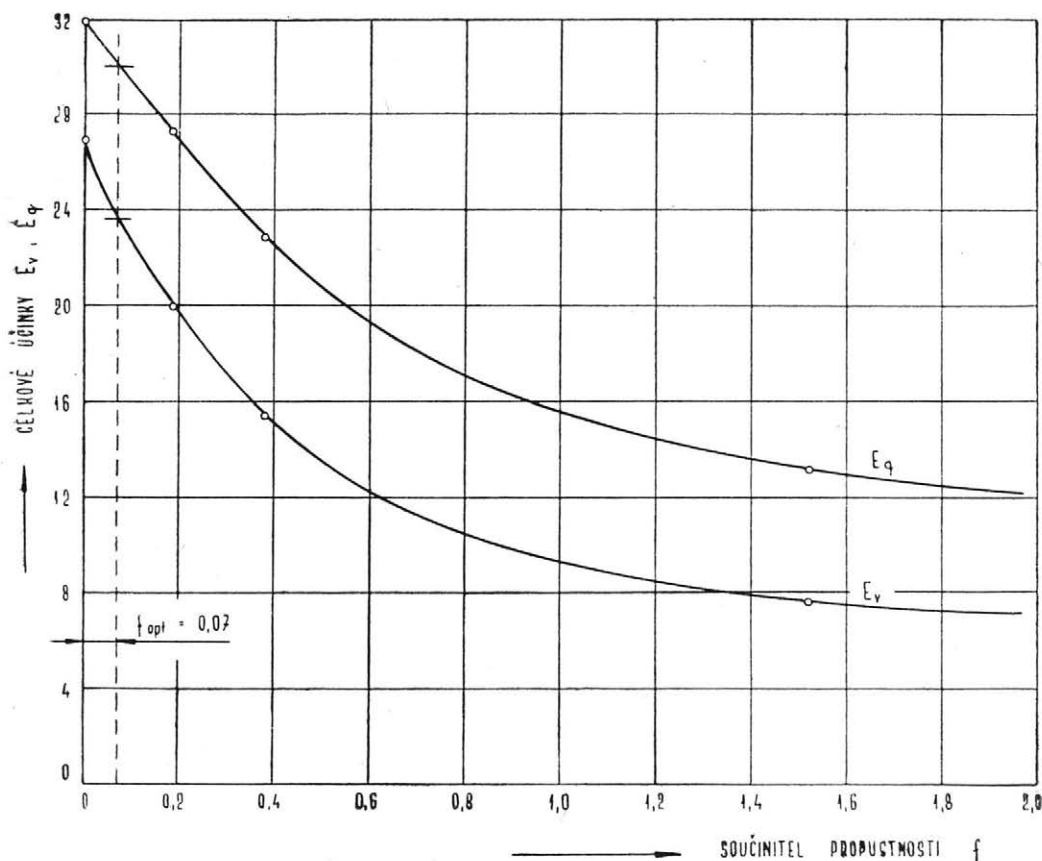
Model větrolamu č.	1	2	3	4
$E_v =$	7,68	15,36	19,95	27,02

Obdobným způsobem zjištěny z diagramu v obr. 10 tyto hodnoty E_q :

Pro model větrolamu č.	1	2	3	4
$E_q =$	13,18	22,83	27,30	31,90

*) Toto vysvětlení poklesu rychlosti větru až do určité vzdálenosti za větrolamem považuji za správnější, než je vysvětlení tohoto zjevu prof. V. A. Bodrovem (viz ref. [1], str. 22 dole), který praví: „Tento zjev (t. j. odsunutí minima rychlosti do určité vzdálenosti za ochranný lesní pás) vysvětluje se interferencí malých větrných proudů, které vznikají při pronikání větrného proudu lesním pásem. Nové pramenky tím, že ztrácejí spojitost s horními, mají různou rychlost a směr, srážejí se mezi sebou a postupně utuchávají.“

**) V oblasti zpětného proudění byla rychlost větru měřena popsanou již rychloměrnou trubkou $\varnothing 3$ mm otočenou kolem svislé osy o 180° vzhledem k její normální poloze (trubka se při tom opět dotýkala skleněné desky nahrazující zemi).



Obr. 12. Celkové účinky E_v a E_q v závislosti na součiniteli propustnosti větrolamu.

Диагр. 12. Общия действия E_v и E_q в зависимости от коэффициента продуваемости полезационной лесной полосы.

Fig. 12. The total effects E_v and E_q as functions of windbreak permeability coefficient.

Z hodnot E_v možno vypočítat průměrné zmenšení rychlosti větru za větrolamem při zemi až do vzdálenosti rovné třicetipětinásobku výšky větrolamu takto:

$$(\lambda_v \text{ stř}) \frac{x}{h} = 0 \div 35 = \frac{E_v \left(\frac{x}{h} = 0 \div 35 \right)}{35}.$$

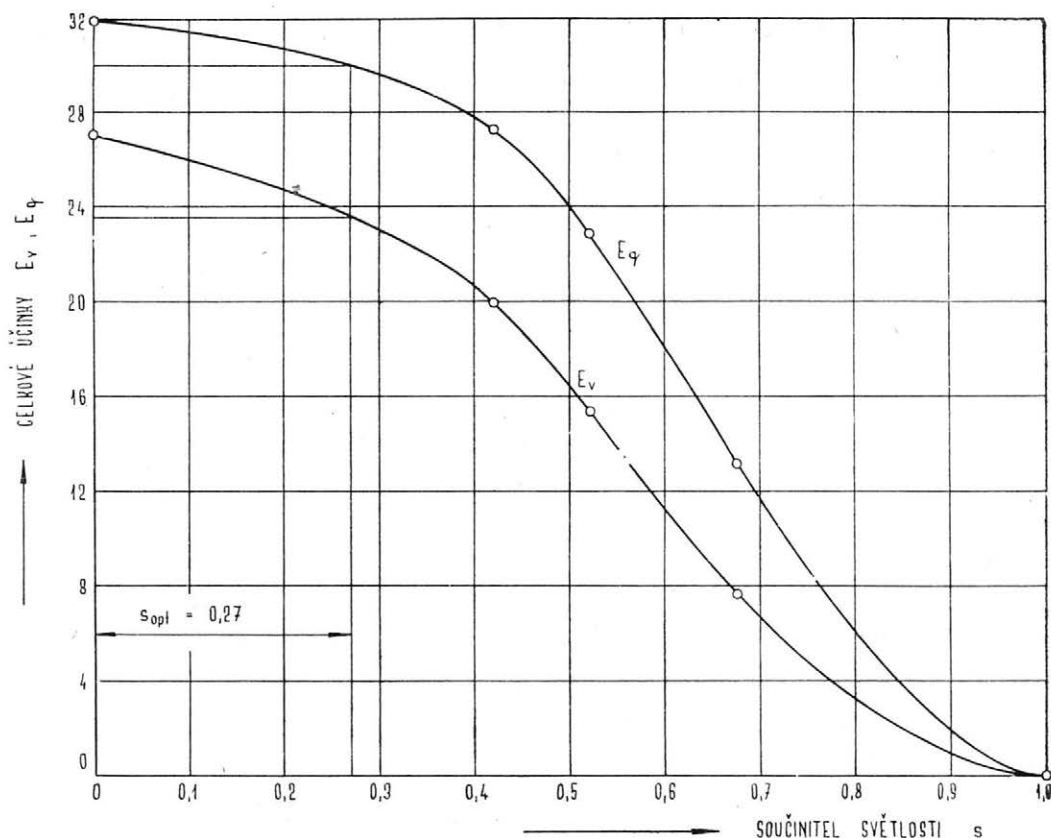
Ze shora uvedených hodnot pro E_v pak vyplývá:

Pro model větrolamu č.	1	2	3	4
$(\lambda_v \text{ stř}) \frac{x}{h} = 0 \div 35$	21,9 %	43,8 %	57,0 %	77,3 %

Podobně zjištěno průměrné zmenšení dynamického tlaku ze vztahu

$$(\lambda_q \text{ stř}) \frac{x}{h} = 0 \div 35 = \frac{E_q \left(\frac{x}{h} = 0 \div 35 \right)}{35}.$$

Pro model větrolamu č.	1	2	3	4
$(\lambda_q \text{ stř}) \frac{x}{h} = 0 \div 35$	37,7 %	65,3 %	78,0 %	91,2 %



Obr. 13. Celkové účinky E_v a E_q v závislosti na součiniteli světlosti větrolamu.

Диагр. 13. Общие действия E_v и E_q в зависимости от коэффициента ажурности Полезащитной лесной полосы.

Fig. 13. The total effects E_v and E_q as functions of windbreak thinness coefficient.

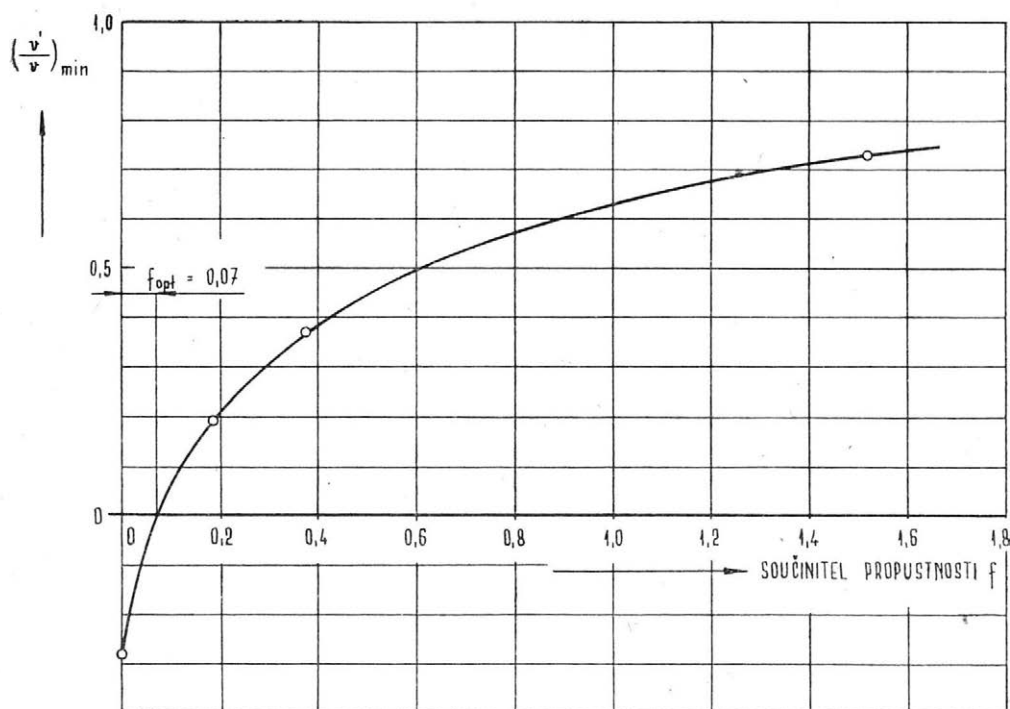
Přehled hlavních charakteristik zkoušených modelů a hlavních výsledků zkoušek je uveden v tab. I.

Tab. I.

Přehled hlavních charakteristik zkoušených modelů větrolamů a hlavních výsledků zkoušek:

Model číslo	s	f	E_v	E_q
1	0,675	1,519	7,68	13,18
2	0,521	0,374	15,36	22,83
3	0,420	0,187	19,95	27,30
4	0	0	27,02	31,90

V obr. 12 jsou vyneseny naměřené celkové účinky E_v a E_q v závislosti na propustnosti, v obr. 13 jsou tyto veličiny vyneseny v závislosti na součiniteli světlosti zkoušených modelů. Z těchto diagramů vidíme, že maximální hodnoty E_v a E_q mají nepropustné větrolamy ($f = 0$, $s = 0$). Přitom však nelze tyto větrolamy



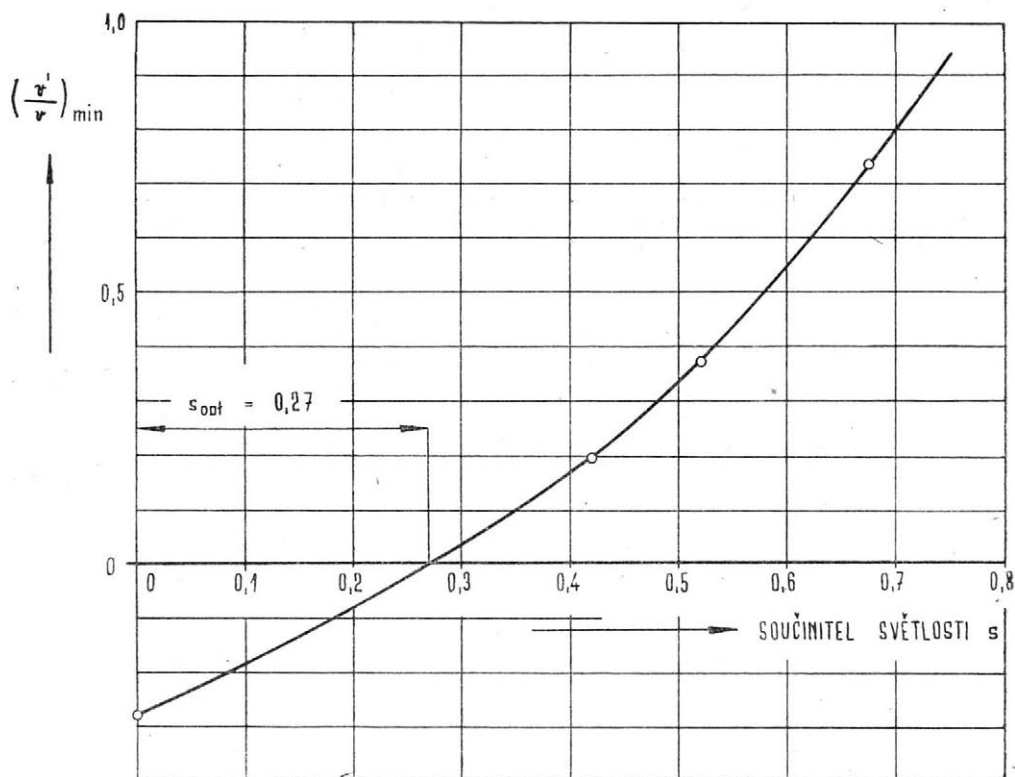
Obr. 14. Minimální relativní rychlost větru za větrolamem $\left(\frac{v'}{v}\right)_{\min}$ v závislosti na součiniteli propustnosti větrolamu.

Диagr. 14. Минимальная относительная скорость ветра за полезащитной лесной полосой $\left(\frac{v'}{v}\right)_{\min}$ в зависимости от коэффициента продуваемости полосы.

Fig. 14. Minimum relative airspeed behind the windbreak $\left(\frac{v'}{v}\right)_{\min}$ as a function of windbreak permeability coefficient.

označit jako nejvýhodnější, a to z tohoto důvodu: Jak shora uvedeno, nastává za nepropustnými rovinnými větrolamy při zemi zpětné proudění v rozsahu $\frac{x}{h} = 0 \div 16$; toto zpětné proudění podporuje výměnu vzdušných mas u povrchu země, a tím i vypařování vody. Proto optimální propustnost bude mít ten větrolam, u něhož nenastane zpětné proudění při zachování co největších hodnot E_v , E_q . Těmto požadavkům vyhovuje větrolam, jehož křivka $\lambda_v = \varphi\left(\frac{x}{h}\right)$ se dotýká přímky $\lambda_v = 1$ v jediném bodě, t. j., u něhož v jediné vzdálenosti od větrolamu je rychlost větru rovna nule; tato je zároveň minimem rychlosti větru za větrolamem hledané optimální propustnosti. Propustnost, vyhovující této podmínce, zjistíme takto: Pro jednotlivé modely větrolamů odečteme z diagramu v obr. 10 minimální relativní rychlosti za větrolamem $\left(\frac{v'}{v}\right)_{\min}$ *) a vyneseme je v závislosti

*) Není-li zpětného proudění, odečítáme z diagramu v obr. 10 přímo $\left(\frac{v'}{v}\right)_{\min}$ jako rovné $\left(\frac{|v'|}{v}\right)_{\min}$. Existuje-li zpětné proudění, je $\left(\frac{v'}{v}\right)_{\min}$ rovno $-\left(\frac{v'}{v}\right)_{\max}$ v oboru zpětného proudění.



Obr. 15. Minimální relativní rychlost větru za větrolamem $\left(\frac{v'}{v}\right)_{\min}$ v závislosti na součiniteli světlosti větrolamu.

Диагр. 15. Минимальная относительная скорость ветра за поlezащитной лесной полосой $\left(\frac{v'}{v}\right)_{\min}$ в зависимости от коэффициента ажурности полосы.

Fig. 15. Minimum relative airspeed behind the windbreak $\left(\frac{v'}{v}\right)$ as a function of windbreak thinness coefficient.

na propustnosti, resp. světlosti větrolamu (viz obr. 14, 15). Takto získanými body proložíme křivky a stanovíme jejich průsečíky s osou f , resp. s . V těchto průsečících zjistíme hodnoty součinitele propustnosti, resp. součinitele světlosti větrolamu vyhovující uvedeným podmínkám, tedy hodnoty optimální.

Z obr. 14 je patrné, že optimální součinitel propustnosti je

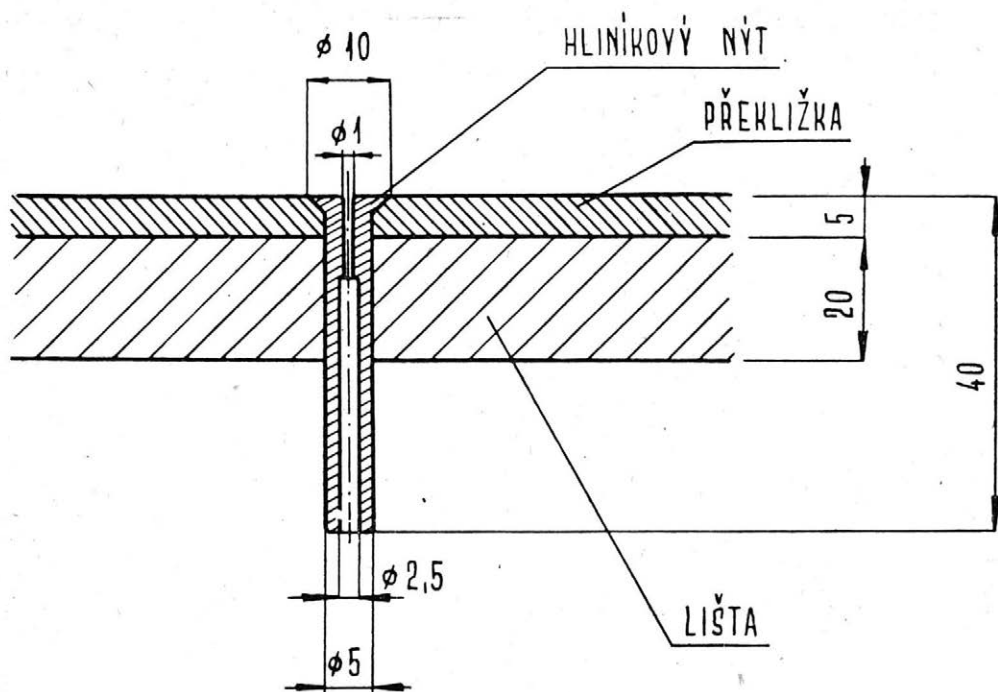
$$f_{\text{opt}} = 0,07.$$

Z obr. 15 pak vyplývá optimální součinitel světlosti větrolamu

$$s_{\text{opt}} = 0,27.$$

Klesne-li součinitel propustnosti větrolamu pod hodnotu f_{opt} , resp. součinitel světlosti pod hodnotu s_{opt} , stává se $\left(\frac{v'}{v}\right)_{\min}$ záporné, t. j. nastává zpětné proudění.

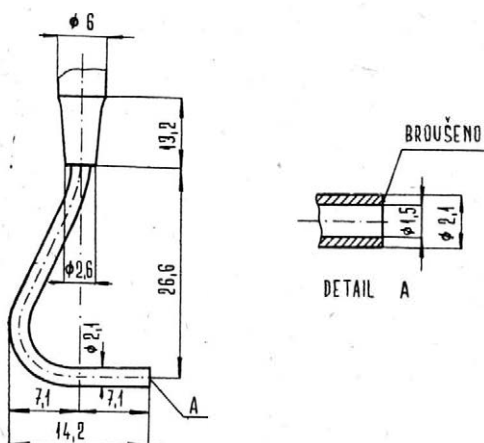
Zjištěné hodnoty f_{opt} a s_{opt} vyhovují křivce závislosti $f = \varphi(s)$ v obr. 9.



Obr. 16. Otvor k měření statického tlaku provedený v překližkové desce nahrazující zemi.

Схема 16. Отверстие для измерения статического давления, сделанное в фанерной доске, заменяющей землю.

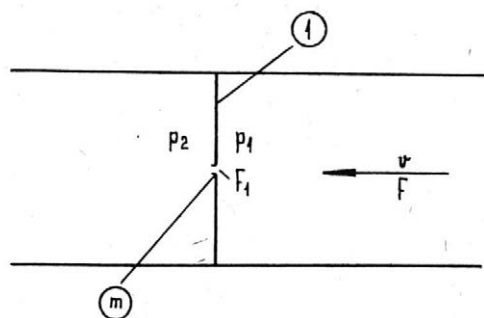
Fig. 16. Static pressure measuring hole made in plywood board representing the earth.



Obr. 17. Trubka k měření celkového tlaku vzdušného proudu.

Схема 17. Трубка для измерения общего давления воздушного течения.

Fig. 17. Airstream total pressure measuring tube.



Obr. 18. K odvození závislosti propustnosti větrolamu na světlosti při malých hodnotách součinitele světlosti.

Схема 18. Схема установления зависимости между продуваемостью поλεзащитных лесных полос и их ажурностью при малых значениях коэффициента ажурности.

Fig. 18. To the derivation of the wind-break permeability as a function of thinness, when thinness coefficient is small.

Při f_{opt} a s_{opt} dosahuje celkový účinek větrolamu E_v hodnoty 23,6 a E_q hodnoty 30,0; je to patrné z obr. 12, 13. Uvedeným hodnotám E_v a E_q odpovídá střední zmenšení rychlosti větru za větrolamem o 67,3 % a střední zmenšení dynamického tlaku o 85,7 % (obojí pro $\frac{x}{h} = 0 - 35$).

Pro porovnání uvedeme: Při $f = 0$ je $E_v = 26,6$; $E_q = 31,9$; střední zmenšení rychlosti o 77,3 % a dynamického tlaku o 91,2 % pro $\frac{x}{h} = 0 - 35$. To jsou hodnoty o něco vyšší než při f_{opt} , jejichž dosažení je však spojeno se škodlivým zpětným prouděním.

Z průběhu křivek v obr. 13 možno učinit ještě jeden důležitý závěr: v poměrně velkém rozsahu součinitele světlosti $s = 0 - 0,4$ mění se celkové účinky větrolamu E_v , E_q jen málo. Zvětšíme-li však s nad 0,4, nastává náhlý pokles E_v , E_q . Prořezáváme-li tedy ochranný lesní pás, nemusíme se až do součinitele světlosti 0,4 obávat značnějšího zmenšení jeho větrolamového účinku. Tento charakter závislosti E_v a E_q na součiniteli světlosti s je důležitý i pro hodnocení větrolamového účinku ochranných lesních pásů, u nichž byla způsobena rozdílnost hustoty (resp. součinitele světlosti) různým růstem stromů a keřů, na př. vlivem rozdílných povětrnostních podmínek toho kterého ročního období, toho kterého roku a pod.

Závěr

1. V předložené zprávě byl pro charakterisování propustnosti větrolamu zaveden součinitel propustnosti, definovaný jako převratná hodnota součinitele aerodynamického odporu zjištěného v rovnoměrném přímočarém vzdušném proudu kolmém na větrolam. Tento součinitel byl u zkoušených modelů (náhradních sítí) zjišťován z rozdílu tlaku před a za sítí, umístěnou ve vzdušném proudu v potrubí kolmo na jeho osu tak, že vyplňovala celý průřez potrubí. Zavedení tohoto součinitele propustnosti navazuje na zkušenosti z aerodynamiky a umožňuje přesně definovat nejen průměrnou propustnost celého větrolamu, jak tomu je u jiných dosud používaných charakteristik propustnosti větrolamů, ale i její rozložení po výšce, šířce a délce větrolamů.

Zkoušky v této zprávě popsané týkaly se rovinných větrolamů s rovnoměrným rozložením propustnosti (modely větrolamů byly tvořeny sítěmi v jedné rovině neb maximálně ve dvou rovinách sobě blízkých, takže bylo možno považovat je za rovinné větrolamy).

Zkouškami a výpočtem byla zjištěna závislost mezi shora definovaným součinitelem propustnosti větrolamu (f) a jeho součinitelem světlosti (s), viz diagram v obr. 9.

2. Ve zprávě popsané zkoušky modelů větrolamů v aerodynamickém tunelu VTA $\varnothing 0,6$ m při Reynoldsově číslu 34.000 ukázaly:

a) Největší celkový účinek na zmenšení rychlosti větru a na zmenšení dynamického tlaku (deflačního účinku) větru má nepropustný větrolam. Za takovým větrolamem nastává však zpětné proudění vzduchu podporující výměnu vzdušných mas u povrchu země a tím i vypařování vody. Zkoušky ukázaly, že má-li být zabráněno tomuto zpětnému proudění, nesmí součinitel propustnosti větrolamu klesnout pod 0,07, resp. součinitel světlosti pod 0,27. Při větší propustnosti je

rychlost větru za větrolamem zbytečně velká, při menší nastává již škodlivé zpětné proudění. Součinitel propustnosti 0,07, resp. součinitel světlosti 0,27, jeví se tedy jako nejvýhodnější pro větrolamový účinek ochranného lesního pásu. Při této propustnosti bylo zjištěno průměrné snížení rychlosti větru za větrolamem (měřené do vzdálenosti rovné třicetipětinásobku jeho výšky) o 67,3 % a průměrné snížení dynamického tlaku větru o 85,7 %.

b) Zvětšujeme-li součinitel světlosti v rozsahu od 0 do 0,4, zmenšuje se celkový účinek větrolamu na rychlost větru a na dynamický tlak jen málo; zvětšujeme-li však součinitel světlosti nad 0,4, nastává náhlý pokles účinku větrolamu. Prořezáváme-li tedy ochranný lesní pás, nemusíme se až do součinitele světlosti 0,4 obávat značnějšího zmenšení jako větrolamového účinku. Uvedený charakter závislosti celkových účinků větrolamu na jeho součiniteli světlosti je důležitý i pro hodnocení větrolamového účinku ochranných lesních pásů, u nichž byla způsobena rozdílnost hustoty, resp. součinitele světlosti, různým růstem stromů a keřů, na př. vlivem rozdílných povětrnostních podmínek toho kterého ročního období, toho kterého roku a pod.

c) Pro malé propustnosti větrolamu možno počítat se vztahem mezi součinitelem propustnosti f a součinitelem světlosti s vyjádřeným rovnicí kvadratické paraboly

$$f = s^2.$$

Tento vztah platí přibližně pro součinitele světlosti od 0 do cca 0,4, tedy právě v rozsahu největšího větrolamového účinku ochranného lesního pásu.

Dodatek I.

Ověření správnosti měření rychlosti

Jak bylo v odst. IV (Popis zkušebního zařízení) a VII (Popis zkoušek a jejich výsledky) uvedeno, bylo v popsáných zkouškách modelů větrolamů použito k měření rychlosti větru malé rychloměrné trubky typu Prandtlova $\varnothing$ 3 mm (viz obr. 2), která se při měření dotýkala desky nahrazující zemi. Správnost měření rychlosti při této extrémní poloze rychloměrné trubky bylo nutno ověřit. To bylo provedeno tím, že byly provedeny dvě kontroly:

- a) kontrola správnosti měření statického tlaku,
- b) kontrola správnosti měření celkového tlaku.

Ad a). Kontrola měření statického tlaku byla provedena takto: V překližkové desce nahrazující zemi (bez skleněné desky) byl udělán otvor k měření statického tlaku způsobem naznačeným v obr. 16 a provedeno měření tlaku v tomto otvoru v závislosti na dynamickém tlaku zkušebního vzdušného proudu, měřeného statickým tlakem v tunelu před dýzou. Pak byl změřen statický tlak v otvorech rychloměrné trubky, dotýkající se desky nahrazující zemi tak, že rovina os statických otvorů trubky procházela osou otvoru v desce.

I tento tlak změřen v závislosti na dynamickém tlaku zkušebního vzdušného proudu a zjištěno, že tlak ve statických otvorech rychloměrné trubky v uvedené extrémní poloze je o 0,7 % dynamického tlaku menší než statický tlak měřený otvorem v desce.

Ad b). Kontrola měření celkového tlaku byla provedena takto: Celkový tlak vzdušného proudu byl nejdříve změřen jako tlak v předním otvoru rychloměrné trubky $\varnothing$ 3 mm, dotýkající se desky nahrazující zemi tak, že přední otvor trubky ležel nad otvorem v desce k měření statického tlaku. Tlak změřen opět v závislosti na dynamickém tlaku zkušebního vzdušného proudu měřeného statickým tlakem v tunelu těsně před dýzou. Pak změřen celkový tlak v témž místě (nad otvorem v desce nahrazující zemi ve výšce 1,5 mm nad deskou) kontrolní trubicí pro měření celkového tlaku znázorněnou v obr. 17. Zjištěno, že tlak v předním otvoru rychloměrné trubky je o 0,4 % menší než celkový tlak měřený kontrolní trubicí.

Z výsledků měření ad a, b vyplývá: Blízkost desky způsobuje v měření dynamického tlaku rychloměrnou trubicí dotýkající se desky chybu +0,3 %, což odpovídá chybě v měření rychlosti +0,15 %. Jsou to chyby v našem případě zcela zanedbatelné a nebyl na ně brán zřetel při měřeních popsaných v této zprávě.

Dodatek II.

Odvození závislosti propustnosti větrolamu na jeho světlosti při malých hodnotách součinitele světlosti

V potrubí o průřezu F je zamontována v příčném řezu deska (1), uzavírající potrubí (viz obr. 18). V desce je otvor m o průřezu F_1 . Potrubím proudí vzduch rovnoměrnou rychlostí v (předpokládána rychlost konstantní v celém příčném řezu).

Je-li rozdíl tlaků před deskou a za ní $p_1 - p_2 = \Delta p$, je objem vzduchu proteklý za jednotku času otvorem m , za předpokladu průtokového součinitele rovného jedničky, dán výrazem

$$Q = F_1 \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}.$$

Tomuto objemu odpovídá rychlost vzduchu v potrubí $v = \frac{Q}{F}$, t. j.

$$v = \frac{F_1}{F} \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}.$$

Součinitel odporu uvažované přepážky je

$$c_x = \frac{\Delta p}{\frac{\rho}{2} v^2}.$$

Dosadíme-li do této rovnice shora uvedený výraz za rychlost v , dostáváme

$$c_x = \left(\frac{F}{F_1} \right)^2.$$

Tomu odpovídá součinitel propustnosti

$$f = \left(\frac{F_1}{F} \right)^2.$$

Ježto $\frac{F_1}{F}$ je součinitel světlosti s dané přepážky, můžeme psati

$$f = s^2.$$

Je tedy vztah mezi součinitelem propustnosti a součinitelem světlosti vyjádřen při malé světlosti přibližně parabolou druhého stupně; této paraboly bylo použito jako pomocné křivky k proložení křivky závislosti $\varphi(f, s) = 0$ body získanými zkouškami (viz obr. 9).

Literatura

1. Prof. V. A. Bodrov: „Les v boji proti suchu.“ (Z ruského originálu „Lesovodostvennyj metod borby s zasuchoj“, Goslesbumizdat, Moskva, Leningrad, 1950, přeložil Ing. Bohuslav Kešner a Ing. Dušan Zachar za spolupráce a odborné redakce Pavla Uhlíře). Lesnická knihovna, svazek 11, nakl. Brázda, Praha, 1952. V této práci je uveden obsažný přehled literatury o větrolamech (130 referencí). 2. Prof. Dr. N. J. Sus: „Ochrana zalesňování v SSSR.“ Československá akademie zemědělská. Nakl. Brázda, Praha. 3. Ing. Šanovec: „Větrolamy jako nový meliorační prostředek v hospodářství.“ Nakl. Brázda, Praha. 4. Izmenenija klimata v svjazi s planom preobrazovanija prirody, red. Ch. P. Pogosjan, Leningrad 1952. 5. D. L. Armand: Fysikální podstata větrolamného působení lesních pásů. Priroda 1954, č. 1, str. 64-70; český překlad viz Sovětská věda, matematika - fyzika - astronomie, 1954, roč. IV, čís. 5, str. 703-708.

Исследование действия полезащитных лесных полос в аэродинамической трубе

Часть I

Оптимальная продуваемость полезащитных лесных полос

В работе излагаются результаты опытов, проведенных в аэродинамической трубе ВТА-А3 в городе Брно, с моделями полезащитных лесных полос разной продуваемости. Целью испытания являлось установление оптимальной степени продуваемости полезащитных лесных полос с точки зрения их действия на уменьшение скорости ветра. Полезащитные лесные полосы при испытании были заменены проволоочными сетками различной густоты. Высота опытных моделей — 15 мм, скорость воздушного течения — 35 м/сек.

Для характеристики продуваемости полезащитных лесных полос в работе был применен коэффициент продуваемости, представляющий собой обратную величину коэффициента аэродинамического сопротивления. Использование этого коэффициента дает возможность точного установления продуваемости полезащитных лесных полос и в тех случаях, когда продуваемость изменяется в зависимости от высоты, ширины и длины полос путем применения соответствующих коэффициентов продуваемости.

Испытания, описанные в этой работе, относятся к равнинным полезащитным лесным полосам с равномерным распределением продуваемости.

Главные результаты испытаний:

а) Максимальное общее действие полезащитных лесных полос на уменьшение скорости ветра и дефлекцию имеют непродуваемые полосы. Однако для того чтобы за полезащитной лесной полосой не возникали обратные течения воздуха (выравнивающие обмен воздуха и вызывающие повышенное испарение влаги), коэффициент продуваемости не должен опускаться ниже 0,07 или же коэффициент

ажурности — ниже 0,27. Эти величины степени продуваемости, или же ажурности полезащитных лесных полос, являются самыми выгодными.

б) Экспериментальным путем была установлена зависимость действия полезащитных лесных полос от их ажурности. Эта зависимость типична в том отношении, что при достаточной плотности полезащитных лесных полос их действие с возрастающей ажурностью снижается незначительно до тех пор, пока коэффициент ажурности не достигает значения 0,4. Только после превышения этой границы наступает резкое снижение действия лесной полосы. Из этого вытекает важное практическое заключение: при прореживании полезащитных лесных полос мы не должны опасаться более значительного снижения их действия в том случае, если коэффициент ажурности не достигает критического значения — 0,4. Этот результат является важным также и для оценки действия полезащитных лесных полос с различной густотой, т. е. различным коэффициентом ажурности, вследствие различного роста деревьев и кустарников под влиянием различных климатических условий.

в) В работе экспериментальным путем установлена зависимость продуваемости полезащитных лесных полос от коэффициента ажурности. Кроме того, эта же зависимость была определена теоретическим путем для полезащитных лесных полос с незначительной продуваемостью и было определено, что она может быть выражена квадратным уравнением параболы

$$f = s^2$$

где f = коэффициент продуваемости,
 s = коэффициент ажурности.

Это соотношение остается в силе для коэффициента ажурности в диапазоне приблизительно от 0 до 0,4, т. е. именно в диапазоне максимального действия полезащитных лесных полос.

The Research on Windbreaks by Wind-Tunnel Testing

Part. I.: The optimum permeability of windbreaks

In the article tests made in the wind-tunnel of VAT AZ in Brno with models of various permeability are described. The purpose of the tests was to determine the most advantageous degree of permeability of the windbreaks from the point of view of their windbreaking effect. During the tests the windbreaks were substituted by wiremesh of various density. The height of the models was 15 mm, the velocity of airstream 35 m/sec.

To characterize the permeability of the windbreak a coefficient of permeability defined as the inverse quantity of the aerodynamic drag coefficient was introduced. The introduction of this definition enables to express exactly the permeability of the windbreaks even in cases when permeability varies with height, width, and length of the windbreak by the use of a local coefficient of permeability.

Main results:

a) The biggest gross effect on diminution of wind velocity and deflation (wind erosion) is due to an impermeable windbreak. Should, however, no reverse flow (assisting the exchange of air-masses and consequently the water vaporization) occur behind the windbreak the coefficient of permeability may not become less than 0,07, or the coefficient of thinness less than 0,27; for a plane windbreak the thinness

is defined as the ratio of the vent area to the gross area of the belt. These degrees of permeability and thinness respectively appear the most advantageous ones.

b) The effect of the windbreak was experimentally determined as a function of windbreak thinness. The function is typical in that the effect of the windbreak diminishes with increasing thinness at lower thinness only little; this applies up to the thinness coefficient of cca 0.4. Only after passing this amount the effect of the windbreak steeply decreases. An important practical conclusion can be drawn: When cutting (trimming) a windbreak (usually a field protecting wood belt) to a degree of a thinness coefficient less than 0.4 one need not fear a substantial decrease of its windbreaking effect. This result is also important when estimating the windbreaking effect of wood-belts with varying density (or thinness coefficient respectively) due to varying foliage of trees or shrubs as caused for instance by varying meteorological situations.

The tests described in the article were made with plane windbreaks and homogenous distribution of permeability only.

c) The permeability of the windbreak is experimentally determined as a function of the thinness coefficient. Apart from that the function is found theoretically for small permeabilities of the windbreak to be given by the equation of a quadratic parabola

$$f = s^2$$

where f = permeability coefficient,

s = thinness coefficient.

This relation applies approximately for thinness coefficients from 0 up to cca 0.4, namely in the range of the best screening effect of the windbreak.

Mikroklimatický význam rybníka v Hetlině

Микроклиматическое значение пруда в Гетлине

Die mikroklimatische Bedeutung eines Teiches in Hetlin

Akademik B. MAŘAN, laureát státní ceny, a akademik O. LHOTA

Výzkumný ústav zemědělsko-lesnických meliorací

Došlo dne 11. VI. 1955

Úvod

Historické doklady u nás i ze zahraničí dokazují, že se plocha rybníků v posledních stoletích v četných evropských zemích zmenšila. Největšího rozsahu těchto vodních ploch bylo v našich zemích dosaženo ve XIV.—XVI. století, v období feudalismu. Tímto způsobem bylo totiž možno nejen získat zabahněnou, močálovitou půdu pro zemědělskou, event. lesní výrobu, nýbrž bylo možno současně upravit lépe poměry vodohospodářské, především odtok vod. Rybníkářství bylo po pivovarství jedním z nejvýnosnějších odvětví tehdejšího hospodářství a není proto divu, že jak mnozí čeští králové, tak šlechtičtí feudálové snahy po rozšíření plochy rybníků podporovali.

Revoluční změny v názorech na výživu rostlin, zavádění nových zemědělských plodin a především vzrůstající populace přinesly s sebou již v dobách přechodu od feudalismu ke kapitalismu hlad po půdě, kterému padly za oběť nejen četné tůně podél neregulovaných řek, ale i mnohé rybníky. Klesá proto již koncem osmnáctého století plocha našich rybníků ze 180.000 ha — jaké dosáhla ve XIV. století — přibližně na 76.000 ha a pak ještě rychleji klesá v století XIX. a XX. na pouhých 41.000 ha. Od předposlední periody sucha v letech 1928—35, zvláště však od poslední r. 1945—1954 ozývají se stále četnější hlasy, že je tento stav zaviněn velkým úbytkem vodních ploch, nesprávně provedenými regulacemi vodních toků, prohloubením, narovnáním a zkrácením jejich koryt, vysoušením půdy a pod. Doporučuje se proto opět zakládání rybníků nejen z důvodů protipožárních, rekreačních, rybochovných, pro plavení dobytka a chov vodní drůbeže, nýbrž i z důvodů vodohospodářských a klimatických. Není sporu o tom, že rybníky představují důležitý akumulací prostor a že mohou sloužit k vyrovnávání odtoku povrchových vod, k snížení rozkolísanosti průtoků našich řek. Uvážíme-li při jejich dnešní ploše 41.512 ha, že můžeme bez jakéhokoliv nebezpečí zvýšit hladinu vody jen o 0,5 m, znamená to 207 milionů m³ jednorázově zadržené vody, což není množství, které bychom mohli vodohospodářsky podceňovat. Skutečně se také plánuje asi 10.000 nových rybníků o ploše 32.000 ha, takže se do budoucna počítá s plochou 73.514 ha s celkovým objemem téměř 800 milionů m³ vody z dnešních 469 milionů. O tomto vodohospodářském významu ryb-

níků — který zdůraznil již náš klasik ve stavbě vodních nádrží A. Jílek r. 1907 — nikdo nepochybuje.

V daleko větší míře došlo k vulgarisaci názorů na klimatický význam rybníků. Mezi neoborníky se dokonce rozšířil názor, že rybníky mohou znemožnit výskyt period sucha, že jsou příčinou většího množství srážek a že tedy mají důležitý vliv na makroklima. Je to podobné tvrzení jako



Obr. 1. Rybník v Hetlině při napouštění.

Рис. 1. Пруд в Гетлине при наполнении.

o lesích, jimž se někdy přisuzuje schopnost zvětšit množství vertikálních dešťů, ačkoliv pozorování z několika tisíc srážkových stanic v Evropě tento předpoklad nepotvrdilo. A přece nemůže být sporu o klimatickém významu lesů a rybníků. Opačný názor by odporoval všem známým fyzikálním zákonům o teplotě vody a půdy, rychlosti oteplování a ochlazování, o výparu a vlhkosti vzduchu. Jde pouze o měřítko, v jakém se může les a rybník uplatnit ve vertikálním i horizontálním směru okolního prostředí a je-li rozdíl v klimatu těmito útvary ovlivněným tak veliký, že může mít význam pro rostlinnou výrobu. Vcelku nebude asi sporu o tom, že systém rybníků — jaké máme na př. v jižních Čechách — uplatní se nejméně v mezoklimatu, resp. v klimatu lokálním, jak to dosvědčují údaje o teplotě, vlhkosti vzduchu, množství mlhy, rosy atd. v jihočeské pánvi ve srovnání s oblastmi podobného reliéfu a nadmořské výšky bez rybníků. Spor je spíše o menší nebo ojedinělé vodní plochy, a to nejen po stránce makroklimatické, ale i mikroklimatické, ačkoliv zkušenosti rolníků podobné spory dávno rozřešily.

Nové pojetí významu rybníků po mikroklimatické stránce můžeme u nás sledovat v posledních letech, kdy jsme se podrobněji seznámili se sovětskou literaturou, zvláště s pracemi V. V. Dokučajeva, A. A. Izmajlského, P. A. Kostyčeva, J. A. Šarova, V. R. Vil-

jam se, G. N. Vysockého a všech těch, kteří odedávna vedli boj proti suchu v ruské stepi. Rybníky a jiné vodní plochy stávají se spolu s lesy a s ochrannými lesními pásy součástí Dokučajevovy a Viljamsovy soustavy neméně důležitou, než další její složky — takže je nelze posuzovat izolovaně, nýbrž v jejich vzájemné souvislosti a závislosti, v jejich vzájemném působení a významu pro zemědělskou výrobu. Pokusy a pozorování



Obr. 2. Lesní porosty v okolí rybníka v Hetlíně.

Рис. 2. Лесные насаждения в окрестности пруда в Гетлине.

váním po celá desetiletí bylo dokázáno, že jak les, tak rybníky jsou důležitými akumulátory srážkových vod, že mají veliký význam retenční, zvláště pro snížení rozkolísanosti průtoků v mimovegetační a ve vegetační periodě. Týmiž pracemi bylo dokázáno, že mají kladný vliv na zvýšení relativní i absolutní vlhkosti vzduchu i na vyrovnání tepelných extrémů, že proto ovlivňují prostředí rostlinné výroby v zemědělství příznivě. Není třeba zapírat, že v určitých podmínkách může se tento příznivý vliv změnit v nepříznivý — u ochranných lesních pásů v snížení sklizní v prostoru vlivu korun a kořenů stromů, u rybníků v zamáčení půd nejbližšího okolí, že i zvýšená vlhkost vzduchu může někdy škodit při pěstování suchomilných a teplomilných rostlin, že založením OLP a rybníků ztrácíme část zemědělské půdy a že je proto vždycky třeba náležitého ekonomického zhodnocení podobných zásahů.

Zatím co zakládání rybníků na zemědělských půdách bylo a je ještě dnes sporné — právě pro nedostatek objektivního ekonomického zhodnocení — byl poměr lesníků v tomto směru vždy kladný. Nepochybovali nejen o větších výnosech z rybníků, nýbrž i o jejich příznivém mikroklimatickém vlivu, zvláště o zvýšení vzdušné vlhkosti a regulaci teploty. V r. 1923 napsal Ing. Jar. Růžička, jehož můžeme v oné době považovat za představitele lesnických názorů: „Obnovme v lesích a v jejich okolí všechny

zrušené velké i malé rybníky, i kdyby žádného užítu neposkytovaly, a zakládejme nové, neboť každý rybníček je paládiem pro své lesní okolí. Co nepřiroste v rybníce na rybách, přiroste na okolních lesích vlivem vlhkosti vzduchu.“

Jak došel tento význačný praktik k podobnému závěru? Při velké mniškové kalamitě v letech 1917—1927 pozorovali četní lesníci, že v okolí rybníků řádila polyedrie v mnohem větším měřítku než v oblastech suchých a že se tu také ve větší míře rozmnožily tachyny, takže lesní porosty zůstávaly nepoškozeny. Výsledek byl přičítán vlhčímu vzduchu a teplotním změnám poblíž vodních ploch. Citovaný autor provedl průzkum patnácti velkostatků o celkové výměře lesů 133.526 ha (100 %) s plochou rybníků 1.455 ha (1 %), kde byl zjištěn velmi silný žir mnišky, a dalších devíti stejně ohrožených lesů o rozloze 52.499 ha (100 %) s plochou rybníků 13.963 ha (27 %), kde byl žir velmi slabý, nebo kde byly lesy mniškové kalamity vůbec ušetřeny.

Abychom se experimentálně přesvědčili o tom, mají-li rybníky vůbec nějaký význam klimatický a abychom získali dokumentační materiál pro naše poměry při zakládání OLP a rybníků, rozhodli jsme se se svým kolektivem uskutečnit pozorování teplot a vlhkosti vzduchu v lesích města Kutné Hory, hájemství Hetlín, a to v r. 1947—48 před založením, v roce 1949 po založení rybníka o rozloze přibližně 1 ha.

Charakteristika stanoviště

Pokusná plocha byla vyhledána nedaleko obce Hetlína v okresu Kutná Hora, zeměpisné šířky 49°49'58" a délky od Ferá 32°51'03" na rovině, v nadmořské výšce 450—470 m. Tvoří součást planiny v pahorkatině, navazující na úval Kolín—Čáslav. Průměrné roční srážky v nedaleké Roztěži dosahují 677 mm, průměrná roční teplota 7,8° C. Jde proto o oblast vlhkou ve srovnání s mnohými okrsky v rovinách, ať již v Polabí nebo na jižní Moravě. Pokud jde o půdy, převládají zde substráty jemnější mechanické skladby, jílnatohlinité až jílovité s vrstvami písčitých hlín, většinou středně až silně podzolované a často oglejené. Podrobnosti jsou uvedeny v Ročence VÚHL sv. 3. z r. 1953.

Pokusnou plochu tvořila v západní části pastvina, která sousedí s dosti prosvětleným smrkovým porostem zakmenění 0,8 IV. věkové třídy. Tento porost lemuje proláklina, v níž bylo r. 1947 započato se stavbou hráze rybníka, na jehož opačné straně byla hustá modřínová mlazina s příměsí smrku I. věkové třídy, která navazovala dále na východ na normálně zapojené borové porosty II. věkové třídy.

Metodika pozorování

Od západu k východu a od severu k jihu byly instalovány meteorologické budky, v nichž byly ve výšce 2 m umístěny: staniční-psychrometrický teploměr s přesností 0,2° C, suchý a vlhký teploměr téže přesnosti k zjišťování vzdušné vlhkosti a na některých stanicích (sever-jih) Lambrechtovy polymetry. Odečítání se provádělo třikrát denně, t. j. v 7, ve 14 a v 19 hodin. Stanice č. 1 na pastvině byla vzdálena 150 m od okraje smrkového porostu, v další vzdálenosti 60 m byla instalována poblíž jeho

východního okraje stanice č. 2, uprostřed kotliny budoucího rybníka č. 7 (v téže vzdálenosti 60 m), v modřínové mlazině stanice č. 4 (vzdálenost 60 m) a konečně v nejvýchodnější části, t. j. v borovém porostu ve vzdálenosti dalších 200 m stanice č. 5.

Výsledky pozorování

a) Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu

Až na zcela výjimečné případy přibývalo vlhkosti vzduchu a obsahu par jak před založením, tak po založení rybníka směrem od západu k východu. Byla nejmenší v bezlesí na pastvině, největší uprostřed lesních porostů ve východní části pokusné plochy. Stav před založením rybníka lze charakterisovat asi tímto způsobem:

Ve smrkovém porostu byla sice denní relativní vlhkost vzduchu častěji vyšší než na pastvině, neméně často však klesla pod hranici, zjištěnou v bezlesí. To proto, že byl porost poměrně prořídilý, nezapláštěný, s průměrným zakmeněním 0,8, v mnohých místech mezernatý a špatně zapojený, se souvislou, dosti vysoko položenou horizontální hladinou korun. V kmenovém prostoru vznikaly trysky, takže se v něm rychlost větru zvýšila a pokles teploty byl proti pastvině poměrně malý, takže byly rozdíly nepatrné. V zamokřené proláclině, určené pro stavbu rybníka, věččené dokola se všech stran lesními porosty — takže vlastně představovala větší porostní světlinu — byla relativní vlhkost vzduchu větší než na volné ploše. Je to vysvětlitelné jednak uzavřením prostoru, z něhož se nemohly páry ztrácet na větší vzdálenost, jednak zvýšeným výparem vody s hladiny protékajícího potůčku a z půdy, v níž sahala zemní voda téměř k povrchu. V modřínové mlazině a v normálně zapojeném borovém porostu byla

Tab. č. 1. Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu.

Datum	před napuštěním					po napuštění				
Stanice	1	2	7	4	5	1	2	7	4	5
1. — 10. VII.	76,9	80,2	82,3	83,5	83,6	76,4	76,6	80,2	82,6	84,7
11. — 20. VII.	78,5	78,0	80,3	84,4	83,5	69,2	71,1	74,9	78,9	80,4
21. — 31. VII.	74,2	70,5	75,1	75,2	75,0	63,4	68,1	75,3	76,6	77,0
průměr	76,5	76,1	79,1	80,8	80,5	69,5	71,8	76,7	79,3	80,6
1. — 10. VIII.	72,4	70,4	71,8	73,1	74,3	66,5	65,4	71,8	71,6	73,4
11. — 20. VIII.	82,5	82,9	83,3	86,1	85,9	80,2	82,8	85,9	87,6	87,7
21. — 31. VIII.	80,5	81,3	80,6	84,0	83,4	71,6	75,2	79,6	82,1	81,6
průměr	78,5	78,3	78,7	81,2	81,3	72,7	74,5	79,1	80,5	80,9
1. — 10. IX.	79,3	81,5	79,6	82,3	82,3	80,2	81,1	85,0	89,0	89,1
11. — 20. IX.	72,0	78,0	78,9	78,1	79,6	74,5	76,9	81,3	85,2	86,3
21. — 30. IX.	68,7	70,4	73,1	76,2	77,9	73,3	74,5	79,6	84,2	83,6
průměr	73,3	76,6	77,2	78,9	79,9	76,0	77,5	82,0	86,1	86,3
1. — 10. X.	73,6	75,9	76,8	80,2	80,1	79,3	82,0	86,4	89,0	88,5
11. — 20. X.	79,5	79,2	79,9	81,4	80,8	79,5	80,3	82,5	83,3	84,4
21. — 31. X.	86,5	86,4	86,6	87,6	88,3	88,6	88,3	89,7	89,2	88,6
průměr	80,1	80,7	81,3	83,2	83,5	82,7	83,7	86,3	87,2	87,2

Tab. č. 2. Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu
(relativní čísla).

Datum	před napuštěním					po napuštění				
Stanice	1	2	7	4	5	1	2	7	4	5
1. — 10. VII.	100	104,3	107,0	108,5	108,7	100	100,3	105,0	108,1	110,9
11. — 20. VII.	100	99,4	102,3	107,5	106,4	100	102,7	108,2	114,0	116,2
21. — 31. VII.	100	95,0	101,2	101,3	101,1	100	107,4	118,8	120,8	121,5
průměr	100	99,5	103,5	105,7	105,3	100	103,3	110,4	114,0	115,9
1. — 10. VIII.	100	97,2	99,2	100,9	102,6	100	98,3	108,0	107,7	110,4
11. — 20. VIII.	100	100,4	101,0	104,4	104,1	100	103,2	107,1	109,2	109,4
21. — 31. VIII.	100	101,0	100,0	104,3	103,6	100	105,0	111,2	114,7	114,0
průměr	100	99,7	100,2	103,4	103,5	100	102,4	108,8	110,6	111,3
1. — 10. IX.	100	102,8	100,4	103,8	103,8	100	101,1	106,0	111,0	111,1
11. — 20. IX.	100	108,3	109,6	108,5	110,5	100	103,2	109,1	114,4	115,8
21. — 30. IX.	100	102,5	106,4	110,9	113,4	100	101,6	108,6	114,9	114,1
průměr	100	104,5	105,3	107,6	109,0	100	102,0	107,9	113,3	113,5
1. — 10. X.	100	103,1	104,3	109,0	110,1	100	103,4	109,0	112,2	111,6
11. — 20. X.	100	99,5	100,5	102,4	101,6	100	101,0	103,8	104,8	106,2
21. — 31. X.	100	100,0	100,1	101,3	102,1	100	99,7	101,2	100,7	100,0
průměr	100	100,8	101,5	104,0	104,3	100	101,2	104,4	105,5	105,5

vlhkost větší než ve světlině a než na pastvině, přičemž se v obou porostech vzájemně nijak význačněji nelišila.

Po založení rybníka můžeme pozorovat stejnou vzestupnou linii od západu k východu, rozdíly se však význačně změnily a na jednotlivých lokalitách ve srovnání s bezlesím zvětšily. Především byla konstatována větší relativní vlhkost vzduchu pod smrkovým porostem na návětrné straně, i když do menší vzdálenosti asi 60 m, ve srovnání s bezlesím. Rozdíly nejsou ovšem tak nápadné, jako při srovnání vlhkosti na pastvině a nad hladinou napuštěného rybníka, kde byl výpar z vodní hladiny větší než z půdy, takže vzduch obsahoval více par, které se zde ovšem neudržely a dostávaly se do pohybu směrem východním. Nejmarkantnější rozdíly proti relativní vlhkosti na pastvině a před založením vodní nádrže byly zjištěny na východní straně od rybníka, a to na vzdálenost nejméně 300 m. Propočtené výsledky pozorování průměrné denní relativní vlhkosti v dekáдах měsíce července až října r. 1948 (před napuštěním) a r. 1949 (po napuštění) jsou znázorněny v tabulce č. 1 a 2.

Vcelku lze říci, že tato vlhkost byla ve srovnávacím období dosti velká a pohybovala se v jednotlivých dekáдах nad 75 %, ačkoliv šlo na podzim o sušší období. Podle všeobecně platných pravidel o tomto meteorologickém prvku je známo, že jsou rozdíly na jednotlivých lokalitách s různými kulturami tím menší, čím je relativní vlhkost větší a tím nápadnější čím je vlhkost menší. To platí zřejmě nejen o vlivu lesa, nýbrž i o vlivu rybníka. Jeho vliv v období nízkých teplot a vysoké relativní vlhkosti vzduchu je téměř eliminován, někdy můžeme dokonce zjistit zakolísání a nepravidelnost v poměru na jednotlivých lokalitách. Tím jasněji se objeví difference za extrémních poměrů, zvláště v období sucha. Máme však za to, že o zvýšení relativní vlhkosti vzduchu v okolí rybníka, zvláště na závětrné straně, nemůže být podle získaného materiálu sporu. Poněvadž nelze vzhledem k rozsáh-

losti materiálu uvádět všechna podrobná čísla, a poněvadž jsme se musili omezit na průměrné údaje z jednotlivých dekád a měsíců, vybrali jsme v každém měsíci před a po založení rybníka tři nejsušší a tři nejvlhčí dny, abychom mohli na těchto příkladech uvedené pravidlo demonstrovat.

Je ovšem málo dní v jednotlivých měsících před napuštěním a po napuštění rybníka, v nichž by byla průměrná denní relativní vlhkost stejná. Nezbyvá proto než alespoň theoreticky provést výpočet na stejnou základnu

Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu v nejsušších dnech:

měsíc	před naplněním						po napuštění					
stanice	1	2	7	4	5	Ø	1	2	7	4	5	Ø
červenec	40,0	41,3	47,0	48,7	50,7	45,54	43,3	55,3	57,3	67,3	67,7	58,18
srpen	45,7	46,7	48,0	49,0	50,3	47,94	37,3	44,0	49,0	48,0	50,3	45,72
září	42,0	51,7	49,0	56,7	57,0	51,08	38,7	43,7	49,7	61,7	65,3	51,82
říjen	39,3	41,3	40,0	47,0	54,0	44,32	40,0	56,0	59,7	73,7	74,3	60,74
průměr	41,8	45,3	46,0	50,3	53,0	47,22	39,8	49,8	53,9	62,7	64,4	54,11
relativně	100,0	108,3	110,2	120,6	126,9	113,2	100,0	124,9	135,5	157,4	161,7	135,9

vlhkosti na pastvině před založením rybníka, aby nevznikla námitka, že k zvýšení v podstatě nedošlo, poněvadž konečná absolutní čísla vlhkosti v borovém porostu před a po založení rybníka jsou táž.

Přepočet vlhkosti na stejnou základnu z r. 1948

měsíc	před napuštěním						po napuštění					
stanice	1	2	7	4	5	Ø	2	7	4	5	Ø	
červenec	40,0	41,3	47,0	48,7	50,7	45,54	51,08	52,93	62,17	62,53	53,74	
srpen	45,7	46,7	48,0	49,0	50,3	47,94	53,91	60,03	58,81	61,63	56,02	
září	42,0	51,7	49,0	56,7	57,0	51,08	47,43	53,94	66,96	70,87	56,24	
říjen	39,3	41,3	40,0	47,0	54,0	44,32	55,02	58,66	72,41	73,00	59,68	
průměr	41,8	45,3	46,0	50,3	53,0	47,22	51,86	56,39	65,09	67,01	56,42	

Rozdíly činí v těchto dnech na návětrné straně pod smrkovým porostem 16,6 (15,9), nad hladinou 25,31 (24,9), na závětrné straně v modřínové kultuře 36,8 (35,3) a pod borovým porostem ve vzdálenosti 320 m (33,6) 34,8 %, v průměru (21,9) 22,7 %, o něž je relativní vlhkost v suchých dnech pozorovaného období po napojení rybníka větší než před napojením. Srovnáme-li je s daty v tabulce č. 1 a 2 vidíme, že jsou daleko vyšší. Podívejme se ještě na dny nejvlhčí, kdy průměrná denní relativní vlhkost dosahovala nejčastěji 90—95 % (viz tabulku na str. 668).

V období největší relativní vlhkosti vzduchu před napojením rybníka jsou rozdíly na jednotlivých lokalitách velmi malé a nedá se dokonce říci že by byla vlhkost pod lesními porosty větší než v bezlesí. Jde spíše o nepatrné kolísání. Po napojení bylo možno sice pozorovat určité zvýšení a větší pravidelnost vzestupu vlhkosti od západu k východu, vcelku jsou však rozdíly opět nepatrné.

Je možno proto uzavřít:

měsíc	před napuštěním						po napuštění					
stanice	1	2	7	4	5	Ø	1	2	7	4	5	Ø
červenec	92,0	90,0	90,3	90,0	91,3	90,72	89,0	93,0	95,0	95,7	97,0	93,94
srpen	93,0	92,7	91,0	89,7	91,3	91,54	91,3	96,3	97,7	94,7	94,0	94,80
září	84,3	86,7	84,7	84,7	86,0	85,28	92,0	91,7	92,7	94,3	97,3	93,60
říjen	96,3	96,7	96,0	96,0	95,0	96,00	91,7	89,7	89,0	87,3	87,3	89,00
průměr relativně	91,4 100,0	91,5 100,0	90,5 99,0	90,1 98,6	90,9 99,5	90,88 99,4	91,0 100,0	92,7 101,8	93,6 102,9	93,0 102,2	93,9 103,2	92,83 102,0

Při pozorování denní průměrné relativní vlhkosti vzduchu na pokusných plochách v Hetlině v Posázaví bylo potvrzeno známé již pravidlo, že relativní vlhkost vzduchu pod lesními porosty, t. j. v kmenovém prostoru je větší než v bezlesí. Pravidlo však není bez výjimky. V nezapláštěných, špatně zapojených, prořídilých, stejnověkových porostech s horizontální hladinou korun — v nichž mohou vznikat větrné trysky — dochází někdy k jejímu poklesu, takže pak je vlhkost o něco menší než v bezlesí. O vlivu rybníka na stav relativní vlhkosti vzduchu v jeho okolí nelze pochybovat. Její zvýšení bylo možno pozorovat jak na návětrné straně — do vzdálenosti nejméně 60 m — tak zvláště na straně závětrné, a to na vzdálenost přes 300 m. Rozdíly na lokalitách s různými kulturami, t. j. mezi lesem a bezlesím byly zvláště nápadné za suchých dnů, kdy byla průměrná denní relativní vlhkost nejmenší. Tyto difference se ještě znatelně zvětšily po napojení rybníka, takže dosáhly na návětrné straně pod smrkovým porostem asi 16 %, na závětrné — pod modřínovým a borovým porostem přibližně 35 % stavu, zjištěného v bezlesí. Za vlhkých dnů, kdy relativní vlhkost dosahovala 90 a více procent, byly zjištěny pouze nepatrné rozdíly jak před, tak po napuštění rybníka. V prvním případě vlhkost na jednotlivých lokalitách spíše kolísala nebo se vyrovnávala. Po napojení rybníka bylo sice možno zjistit nepatrnou tendenci k zvýšení vlivem rybníka, ale v daleko menším měřítku než v suchých dnech. To znamená, že vliv rybníka na zvýšení relativní vlhkosti vzduchu se uplatňuje především v období sucha. Můžeme je sledovat nejen přímo nad hladinou, nýbrž i v okolí zvláště tam, kde je znemožněno odnášení par větrem, kde se mu tedy postaví v cestu překážky lesem nebo ochrannými lesními pásy (větrolamy). Vliv na zvýšení průměrné relativní vlhkosti vzduchu vlivem rybníka lze sledovat nejen v některých dnech, nýbrž je tak veliký, že se výrazně objevuje i v průměrných údajích za jednotlivé dekády a měsíce. Platí tu pravidlo, že je tím nápadnější, čím je období sušší, a tím menší, čím je perioda vlhčí.

b) Relativní vlhkost vzduchu ve 14 hodin.

Relativní vlhkost vzduchu, odečítaná ve 14. hodin, se považuje obvykle za minimální a je proto samozřejmé, že tu budou — podle předcházejících pravidel — rozdíly nápadnější než v průměrné relativní vlhkosti denní. Stav zjištěný a propočtený v jednotlivých dekáдах a měsících červenci-říjnu je znázorněn v tabulce č. 3 a 4.

Vzájemné souvislosti pozorovaného zjevu nemohou se tu nijak od předešlých lišit. To znamená, že jak před, tak po napojení rybníka přibývalo vlhkosti od západu k východu. Vzájemný vztah mezi vlhkostí na pa-

Tab. č. 3. Relativní vlhkost vzduchu ve 14 hodin.

Datum	před napuštěním					po napuštění				
Stanice	1	2	7	4	5	1	2	7	4	5
1. — 10. VII.	71,9	76,2	76,8	76,9	87,4	69,1	69,7	73,8	76,4	78,7
11. — 20. VII.	73,0	70,3	70,1	78,4	76,3	58,0	63,3	64,8	70,1	71,9
21. — 31. VII.	64,5	59,6	63,5	63,5	63,2	49,8	58,0	66,8	68,5	68,5
průměr	69,6	68,4	69,9	72,6	72,3	58,7	63,5	68,4	71,6	72,9
1. — 10. VIII.	62,3	58,2	60,5	61,1	61,1	53,6	53,6	60,9	60,4	63,0
11. — 20. VIII.	74,6	75,5	73,4	78,4	78,5	74,6	79,6	78,5	82,0	82,7
21. — 31. VIII.	67,7	70,0	67,9	72,9	74,4	58,0	66,6	68,2	72,8	72,4
průměr	68,2	68,0	67,3	70,9	71,4	61,9	66,6	69,2	71,8	72,7
1. — 10. IX.	68,2	74,3	68,7	75,2	75,5	69,4	74,6	73,1	88,7	83,9
11. — 20. IX.	59,5	59,2	59,6	66,4	67,9	59,7	63,3	65,2	75,1	79,0
21. — 31. IX.	51,7	53,8	61,5	62,8	64,3	55,4	60,9	62,3	69,8	71,5
průměr	59,8	62,4	59,9	68,1	69,2	61,5	60,3	66,9	75,9	78,1
1. — 10. X.	58,1	61,7	59,6	65,9	69,0	64,0	70,5	73,7	80,9	83,1
11. — 20. X.	69,7	71,6	70,5	75,5	76,1	58,1	59,7	61,6	65,9	72,8
21. — 31. X.	78,7	81,4	78,7	83,1	84,0	81,6	80,6	83,1	83,0	83,7
průměr	68,8	71,6	69,6	74,8	76,4	67,9	70,3	72,8	76,6	79,9

Tab. č. 4. Relativní vlhkost vzduchu ve 14 hodin
(relativní čísla).

Datum	před napuštěním					po napuštění				
Stanice	1	2	7	4	5	1	2	7	4	5
1. — 10. VII.	100	106,0	106,8	106,9	109,0	100	100,9	106,8	110,6	113,9
11. — 20. VII.	100	96,3	96,0	107,4	104,5	100	109,1	111,7	120,9	124,0
21. — 31. VII.	100	92,4	98,5	98,5	98,0	100	116,5	134,1	137,6	137,6
průměr	100	98,3	100,4	104,3	105,9	100	108,2	116,6	121,9	124,2
1. — 10. VIII.	100	93,4	97,1	98,1	98,1	100	100,0	113,6	112,7	117,5
11. — 20. VIII.	100	101,2	98,4	105,1	105,2	100	106,7	105,2	109,9	110,9
21. — 31. VIII.	100	103,4	100,3	107,7	109,9	100	114,8	117,6	125,5	124,8
průměr	100	99,7	98,7	103,9	104,7	100	107,6	111,7	115,9	117,4
1. — 10. IX.	100	108,9	100,7	110,3	110,7	100	107,5	105,3	119,2	120,9
11. — 20. IX.	100	99,5	100,1	111,6	114,1	100	106,0	109,2	125,8	132,3
21. — 30. IX.	100	104,1	99,6	121,5	124,4	100	109,9	112,5	126,0	129,1
průměr	100	104,2	100,1	113,9	115,8	100	107,8	108,8	123,4	127,0
1. — 10. X.	100	106,2	102,6	113,4	118,8	100	110,2	115,2	126,4	129,8
11. — 20. X.	100	102,7	101,1	108,3	109,2	100	102,8	106,0	113,4	125,3
21. — 31. X.	100	103,4	100,0	105,6	106,7	100	98,8	101,8	101,7	102,6
průměr	100	104,2	101,1	108,7	111,0	100	103,5	107,2	112,8	117,7

stvině, pod smrkovým porostem a ve světlině před napojením rybníka se v jednotlivých dnech a dokonce i v dekadách a v měsících průměrech měnil. V některých obdobích byla relativní vlhkost vzduchu — odečítaná ve 14 hodin — pod smrkovým porostem a ve světlině menší než na pastvině, v jiných naopak vyšší. Po napojení rybníka byla však až na ojedinělé výjimky vyšší, při čemž rozdíly byly nápadnější. Z obou tabulek je zřejmý pozitivní vliv rybníka na zvýšení relativní vlhkosti vzduchu v jeho okolí, a to jak na straně návětrné, tak závětrné. Nejlépe lze sledovat tento vliv ve dnech a v dekadách, kdy byla před a po napojení rybníka stejná, nebo kdy se lišila zcela nepatrně. Je to zvláště v dekádě od 11. do 20. srpna a v období od 1. do 20. září let 1948 a 1949. Rozdíly činily na jednotlivých lokalitách ve srovnání s pastvinou v %:

lokalita	v průměrné denní vlhkosti				ve vlhkosti minimální (14 hod.)			
	2	7	4	5	2	7	4	5
11.—20. VIII. před napojením	0,4	1,0	4,4	4,1	1,2	-1,6	5,1	5,2
po napojení	3,2	7,1	9,2	9,4	6,7	5,2	9,9	10,9
zvýšení o ...	2,8	6,1	4,8	5,3	5,5	6,8	15,0	16,1
1.—10. IX. před napojením	2,8	0,4	3,8	3,8	8,9	0,7	10,3	10,7
po napojení	1,1	6,0	11,0	11,1	7,5	5,3	19,2	20,9
zvýšení	-1,7	5,6	7,2	7,3	-1,4	4,6	8,9	10,2
11.—20. IX. před napojením	8,3	9,6	8,5	10,5	-0,5	0,1	11,6	14,1
po napojení	-3,2	9,1	14,4	15,8	6,0	9,2	25,8	32,3
zvýšení o ...	-5,1	-0,5	5,9	5,3	6,5	9,1	14,2	18,2

Je tu podán jen nový důkaz, že rozdíly byly nápadnější v sušších dnech, dekadách a v měsících než ve vlhkých, a to jak mezi vlhkostí vzduchu v různých kulturách, t. j. mezi lesem a bezlesem, tak před a po napojení rybníka. V období vlhka se rozdíly ve vlhkosti, odečítané ve 14 hodin (minimální) opět stírají tak, jako tomu bylo u průměrné relativní vlhkosti denní. Kdybychom na př. přepočítali údaje z července 1949 na stejnou základnu vlhkosti z r. 1948 na pastvině, dostali bychom theoreticky po napojení rybníka:

Stanice	2	7	4	5	rozdíly				1
1.—10. VII.	72,56	76,83	79,53	81,93	-3,6	0,0	2,6	3,5	71,9
11.—20. VII.	79,67	81,56	88,23	90,49	9,4	11,5	9,8	14,2	73,0
21.—31. VII.	75,00	86,50	88,70	88,70	15,4	23,2	25,2	25,5	64,5

V některých dekadách a měsících — což znamená současně v naprosté většině dní — můžeme pozorovat i absolutní vzrůst vlhkosti při srovnání

na lokalitě	1	2	7	4	5	1	2	7	4	5
r. 1948	64,5	59,6	63,5	63,5	63,2	100	92,4	98,5	98,5	98,0
r. 1949	49,8	58,0	66,8	68,5	68,5	100	116,5	134,1	137,6	137,6
rozdíly	-14,7	-1,6	3,3	5,0	5,3	—	14,1	35,6	39,1	39,6

stavu v r. 1948 a 1949, ačkoliv šlo po napojení rybníka o období sušší. Tak na př. v poslední červencové dekádě dosáhla vlhkost vzduchu na lokalitě (č. 1—7 hodnot uvedených na str. 670).

Můžeme proto bez dalších analys uzavřít:

Největší rozdíly v relativní vlhkosti vzduchu na týchž lokalitách před a po napojení rybníka byly zjištěny v období jejího minima, kdy je vliv vodní nádrže na její zvýšení nejnápadnější, a to ve větším měřítku, než bylo zjištěno při průměrné relativní vlhkosti denní. Tyto difference jsou opět větší ve dnech a v obdobích suchých než ve vlhkých. Podle všech našich výsledků pozorování bylo zvýšení nejmenší ráno, při nízkých teplotách, kdy byl současně výpar s povrchu hladiny rybníka nejmenší, ale relativní vlhkost vzduchu na všech lokalitách největší. Na návětrné straně šlo o vzdálenost (ke krajní stanici) asi o 200 m, na závětrné o 300 m. To ovšem neznamena, že by se v okolí rybníka nemohla tvořit intenzivněji rosa, neboť večerní rozdíly relativní vlhkosti vzduchu byly sice menší než odpolední — vždycky však vyšší než ranní. Vlhkost nad rybníkem a v jeho okolí byla totiž větší, než ve 14 hodin, ale menší než v 7 hodin ráno, což znamená větší množství par po napojení rybníka a při zjištěných teplotních změnách větší možnost vysrážení v podobě rosy než před jeho napuštěním.

Nedomníváme se, že jsme svým pozorováním odkryli vztahy dosud neznámé, vždyť zemědělská a lesnická praxe o zvýšení relativní vlhkosti vzduchu a o vyšším obsahu par v okolí rybníka právě jeho vlivem ani nepochybuje. Získali jsme pouze data z pozorování před a po napojení rybníka — byť v poměrně krátké periodě několika letních a podzimních měsíců — jaké u nás posud nebylo konáno a jakých je i v zahraničí poměrně velmi málo. Ukázali jsme také, že s hlediska zemědělského a lesnického posuzování, nestačí pro Dokučajev-Viljamsovu soustavu izolované prováděná výstavba rybníků, nýbrž že je třeba současně uvažovat o překážkách k rychlému odvátí par v podobě lesa nebo alespoň v podobě ochranných lesních pásů, jako jsou větrolamy.

c) Průměrná denní teplota vzduchu

V literatuře je častěji uváděno — s ohledem na známé a všeobecně platné fyzikální zákony — že větší vliv než na vzdušnou vlhkost mají vodní plochy na teplotu ovzduší, a to jak ve vlastním prostředí, tak v okolí. Je totiž dokázáno, že se voda pomaleji otepluje než půda, poněvadž se velká část světelných a tepelných paprsků od její hladiny odráží a že se také pomaleji ochlazuje. Proto je přímořské klima, pokud jde o teploty, daleko vyrovnanější než kontinentální. To znamená, že vodní plochy přispívají především k vyrovnávání rozdílů mezi nejvyššími — maximálními — a nejnižšími — minimálními teplotami, čili, že je jejich rozpětí menší. Je ovšem snazší, zjišťovat tyto rozdíly v témž období na lokalitě s vodní plochou a bez ní než na téže lokalitě v různých obdobích, poněvadž je teplota jako meteorologický prvek daleko variabilnější než relativní vlhkost vzduchu a lze proto srovnávat jen málo dní, v nichž by se nelišila. Tím spíše nemůžeme v tomto směru činit z našich pozorování definitivní závěry nejen proto, že doba pozorování je příliš krátká, nýbrž i proto, že jsme použili metody makroklimatické, t. j. umístění teploměrů v meteorologických budkách ve výši 2 m nad půdním povrchem a nad hladinou rybníka. Lze oprávněně předpokládat, že budou difference při mikroklimatickém zjišťování skutečného stavu, zvláště v přízemních vrstvách větší a vzájemný poměr teplot na různých lokalitách před a po napojení rybníka jasnější,

Tab. č. 5. Průměrné denní teploty před a po napojení rybníka
(přepočten na touž základnu).

Datum	před napojením					po napojení				
Stanice	1	2	7	4	5	1	2	7	4	5
1. — 10. VII.	12,9	12,6	13,0	12,3	12,3	12,9	12,6	12,7	12,4	12,5
11. — 20. VII.	15,0	14,7	15,3	14,4	14,6	15,0	14,8	15,2	14,2	14,1
21. — 31. VII.	21,4	21,3	21,4	20,6	20,6	21,4	19,9	20,9	19,5	19,3
červenec	16,4	16,2	16,5	15,8	15,8	16,4	15,8	16,3	15,4	15,4
1. — 10. VIII.	20,3	20,4	20,1	19,5	19,8	20,2	19,3	20,0	18,5	18,7
11. — 20. VIII.	15,8	15,4	15,5	14,8	15,1	15,8	15,1	15,1	14,2	14,1
21. — 31. VIII.	14,3	14,2	14,0	13,5	13,7	14,3	13,5	13,5	12,9	13,0
srpen	16,8	16,7	16,5	15,9	16,2	16,8	15,9	16,1	15,2	15,3
1. — 10. IX.	16,2	16,0	15,9	15,2	15,5	16,2	15,6	16,0	15,2	15,4
11. — 20. IX.	15,2	15,1	14,7	14,3	14,6	15,2	14,7	14,7	14,0	14,1
21. — 30. IX.	11,8	11,1	10,7	10,3	10,5	11,8	11,2	11,1	10,6	10,6
září	14,4	14,1	13,8	13,3	13,5	14,4	13,8	13,9	13,3	13,5
1. — 10. X.	8,5	8,2	7,7	7,4	7,5	8,5	8,3	8,3	8,1	8,0
11. — 20. X.	8,6	8,6	8,4	8,4	8,6	8,6	8,4	8,3	8,1	8,3
21. — 31. X.	7,6	7,6	7,7	7,6	7,7	7,6	7,6	7,8	7,8	8,0
říjen	8,2	8,1	7,9	7,8	7,9	8,2	8,1	8,1	7,9	8,0

Tab. čís. 6. Odpolední teploty (ve 14 hodin) před a po napojení rybníka
(přepočten na touž základnu).

Datum	před napojením					po napojení				
Stanice	1	2	7	4	5	1	2	7	4	5
1. — 10. VII.	14,0	13,7	14,6	13,9	13,6	14,0	13,5	13,6	13,6	13,7
11. — 20. VII.	17,0	16,7	17,6	16,4	16,5	17,0	16,5	16,7	16,5	16,4
21. — 31. VII.	24,4	23,9	25,5	24,7	24,6	24,4	22,4	23,2	22,6	22,3
červenec	18,5	18,1	19,3	18,3	18,2	18,5	17,6	17,9	17,7	17,6
1. — 10. VIII.	23,3	22,8	24,0	23,3	23,4	23,3	22,2	22,7	22,4	22,4
11. — 20. VIII.	18,0	17,3	18,4	17,2	17,3	18,0	17,0	17,0	16,2	16,2
21. — 31. VIII.	17,0	16,5	17,5	16,6	16,6	17,0	16,0	16,0	15,5	15,7
srpen	19,4	18,9	20,0	19,0	19,1	19,4	18,3	18,4	17,9	18,0
1. — 10. IX.	19,2	18,3	19,7	18,4	18,5	19,2	18,6	19,8	18,4	18,5
11. — 20. IX.	18,6	18,0	18,8	18,1	18,1	18,6	17,8	18,3	17,4	17,4
21. — 30. IX.	16,2	14,8	16,2	14,6	14,6	16,2	15,1	16,9	15,5	15,0
září	18,0	17,0	18,2	17,0	17,1	18,0	17,2	18,7	17,1	17,0
1. — 10. X.	12,4	11,8	12,7	11,8	11,5	12,4	12,1	12,9	12,0	11,8
11. — 20. X.	12,0	11,7	12,1	11,7	11,7	12,0	11,7	12,5	11,7	11,6
21. — 31. X.	10,1	9,9	10,4	10,0	10,0	10,1	9,9	10,5	9,9	10,1
říjen	11,5	11,1	11,7	11,2	11,1	11,5	11,3	12,0	11,2	11,2

Tab. č. 7. Ranní teploty (v 7 hodin) před a po napojení rybníka (přepočet na touž základnu).

Datum	před napojením					po napojení				
Stanice	1	2	7	4	5	1	2	7	4	5
1.—10. VII.	10,7	10,2	10,4	9,9	10,1	10,7	10,5	10,7	10,1	10,1
11.—20. VII.	11,4	11,0	11,4	11,1	11,6	11,4	11,2	12,3	10,5	10,6
21.—31. VII.	17,3	17,1	16,1	15,6	15,6	17,3	16,3	18,8	15,7	15,7
červenec	13,1	12,8	12,6	12,2	12,4	13,1	12,7	13,9	12,1	12,2
1.—10. VIII.	16,0	16,8	14,1	14,5	15,0	16,0	15,1	16,7	13,4	14,1
11.—20. VIII.	12,9	12,5	11,6	11,5	12,3	12,9	12,2	12,8	11,5	11,3
21.—31. VIII.	10,4	10,7	9,6	9,7	10,2	10,4	9,7	9,8	9,2	9,1
srpen	13,1	13,4	11,6	11,8	12,5	13,1	12,3	12,8	11,2	11,4
1.—10. IX.	12,3	12,2	11,6	11,2	11,7	12,3	11,4	11,5	11,1	11,2
11.—20. IX.	10,8	11,0	10,0	9,9	10,5	10,8	10,5	9,1	9,8	10,1
21.—30. IX.	7,2	6,3	5,4	5,5	5,8	7,2	6,6	5,8	6,0	6,2
září	10,1	10,0	9,1	9,0	9,2	10,1	9,5	8,9	9,1	9,2
1.—10. X.	5,2	4,7	3,8	3,6	3,7	5,2	5,1	4,6	4,7	4,6
11.—20. X.	5,2	4,9	4,4	4,5	4,9	5,2	5,5	5,5	5,3	5,5
21.—31. X.	5,1	5,1	5,2	5,2	5,4	5,1	5,1	5,1	5,7	5,7
říjen	5,2	4,9	4,5	4,4	4,7	5,2	5,2	5,1	5,2	5,3

i když jde o poměrně malou plochu ve srovnání se systémem rybníků nebo jezer.

Z kaleidoskopicky se měnícího obrazu nejrůznějších údajů bylo možno určit pouze jakousi tendenci a směr změn, konstatovaných na jednotlivých lokalitách před a po napojení rybníka. Především je možno bezpečně říci, že teplota vzduchu v kmenovém prostoru lesních porostů je jak před napuštěním, tak po něm — až snad na ojedinělé výjimky — nižší než na pastvině, t. j. v bezlesí. Opačný zjev jsme zjistili pouze v poslední říjnové dekádě, a to nejen v průměrných teplotách denních, nýbrž především v ranních a částečně i večerních. To jen dokazuje známé pravidlo, že les vyrovnává teploty tím, že snižuje maxima v období tepla (v létě, v úseku denní kulminace) a zvyšuje minima (v období chladném, v úseku denního minima). Daleko složitější je otázka, snižují-li se nebo zvyšují-li se tyto difference vlivem rybníka, resp. vody v něm zadržené, jaké změny v teplotách nastaly po jeho napuštění proti stavu před napuštěním. Všimneme-li si propočtených tabulek dekád a měsíců, vidíme, že s výjimkou jediné, t. j. v období 1. až 10. srpna dostáváme nestejný základní stav teplot v bezlesí, t. j. že se teploty význačně v jednotlivých dnech před a po napuštění rybníka nejen denně, ale v delších obdobích lišily, ačkoliv jde o čísla průměrná. Pokusme se — za předpokladu, že se vzájemné vztahy teploty na jednotlivých lokalitách neměnily — alespoň theoreticky uvést tato rozdílná data na stejnou výchozí základnu, t. j. na teplotu v bezlesí před napojením rybníka. Výsledky propočtů jsou uvedeny v tabulce č. 5—7. Zjistíme-li si podle nich rozdíly teplot před a po napuštění rybníka, dostáváme asi tento obraz:

na stanici č.	1	2	7	4	5		1	2	7	4	5
1.-10. 7.	0,0	0,0	-0,3	+0,1	+0,2	1.-10. 9.	0,0	-0,4	+0,1	+0,0	-0,1
11.-20. 7.	0,0	+0,1	-0,1	-0,2	-0,5	11.-20. 9.	0,0	-0,4	0,0	-0,3	-0,5
21.-31. 7.	0,0	-1,4	-0,5	-1,1	-1,3	21.-30. 9.	0,0	+0,1	+0,4	+0,3	+0,1
v červenci	0,0	-0,4	-0,2	-0,4	-0,4	v září	0,0	-0,3	+0,1	0,0	-0,1
1.-10. 8.	-0,1	-0,1	-0,1	-1,0	-1,1	1.-10. 10.	0,0	+0,1	+0,6	+0,7	+0,5
11.-20. 8.	0,0	-0,3	-0,4	-0,6	-1,0	11.-20. 10.	0,0	-0,2	-0,1	-0,3	-0,3
21.-31. 8.	0,0	-0,7	-0,5	-0,6	-0,7	21.-31. 10.	0,0	0,0	+0,1	+0,2	+0,3
v srpnu	0,0	-0,8	-0,4	-0,7	-0,9	v říjnu	0,0	0,0	+0,2	+0,1	+0,1

Rozdíly na jednotlivých lokalitách před a po napuštění rybníka byly poměrně malé a v průměru dekád dosáhly jen za extrémních poměrů $+0,7$ a $-1,1^{\circ}\text{C}$. Přitom je si ovšem třeba uvědomit, že jde o denní průměry, vypočtené z teploty ranní (v 7 hodin), odpolední (14 hodin) a večerní (19 hodin). Vcelku můžeme konstatovat podle výsledků pozorování v Hetlíne určitou tendenci v poklesech a vzestupech průměrných denních teplot, a to:

1. Za chladných dnů, ať již letních nebo zvláště po poklesu teplot na podzim, je ovzduší nad hladinou rybníka i v jeho okolí teplejší než před jeho napuštěním. Toto zvýšení je zřetelnější na straně závětrné než na návětrné.

2. Při středních teplotách rozdíly kolísají, někdy jsou teploty o málo vyšší, jindy nižší, zřetelnější je však druhý směr.

3. Za teplých letních dnů je průměrná denní teplota jak nad hladinou rybníka, tak v jeho okolí po napuštění rybníka nižší než před napuštěním.

4. Tyto rozdíly lze zřetelně pozorovat nejen v jednotlivých dnech, nýbrž i v průměrných údajích, propočtených na dekády a měsíce.

Vezmeme-li na př. tři nejteplejší dny pozorovaného období, dostáváme tato čísla ve stupních Celsia:

1949	24,6	23,1	23,3	21,9	22,4	24,4	22,4	21,5	22,0	21,7
1948	24,6	24,0	24,2	23,0	23,5	24,4	24,4	22,9	23,6	22,8
rozdíl	0,0	-0,9	-0,9	-1,1	-1,1	0,0	-2,0	-1,4	-1,6	-1,1

1949	20,1	17,8	17,4	16,7	16,3
1948	20,1	19,4	19,3	18,6	19,2
rozdíl	0,0	-1,6	-1,9	-1,9	-2,9

Naopak v nejchladnějších dnech jsme zjistili v období, kdy teploty na pastvině klesly až na $0,4^{\circ}\text{C}$.

1949	3,7	6,5	6,3	6,5	6,4	7,7	7,8	7,4	7,0	7,0
1948	3,7	3,6	3,8	3,7	3,9	7,7	7,5	6,5	6,1	5,9
rozdíl	0,0	+2,9	+2,5	+2,8	+2,5	0,0	+0,3	+0,9	+0,9	+1,1

5. Ze zjištěných dat lze usuzovat na to, že rybník vyrovnával extrémní (vysoké) teploty letní a nízké teploty podzimní, a to jak nad vlastní hladinou, tak ve svém okolí — zvláště na straně závětrné. S bioklimatického hlediska nelze tyto rozdíly podceňovat, i když se zdají v průměru malé — neboť ve skutečnosti jsou — zvláště v přízemní vrstvě — jistě větší než jsme mohli zjistit makroklimatickou metodou v meteorologické budce, situované 2 m nad půdním povrchem nebo nad hladinou rybníka.

d) Teploty vzduchu v 7 hodin ráno

Neméně důležité než průměrné denní teploty jsou konkrétně zjištěné teploty ranní, odpolední a večerní, při nichž si můžeme předcházející tvrzení ověřit a deduktivně usuzovat o tom, přispívá-li rybník k tvoření rosy, nebo nepřispívá. Propočteme-li opět rozdíly ranních teplot před a po napuštění rybníka, dostáváme tato čísla:

na stanici č.	1	2	7	4	5		1	2	7	4	5
1.-10. 7.	0,0	+0,3	+0,3	+0,2	+0,0	1.-10. 9.	0,0	-0,8	-0,1	-0,1	-0,5
11.-20. 7.	0,0	+0,2	+0,9	-0,6	-1,0	11.-20. 9.	0,0	-0,5	-0,9	-0,1	-0,4
21.-31. 7.	0,0	-0,8	+2,7	+0,1	+0,1	21.-30. 9.	0,0	+0,3	+0,4	+0,5	+0,4
v červenci	0,0	-0,1	+1,3	-0,1	-0,2	v září	0,0	-0,5	-0,2	+0,1	+0,1
1.-10. 8.	0,0	-0,7	+2,6	-1,1	-0,9	1.-10. 10.	0,0	+0,4	+0,8	+1,1	+0,9
11.-20. 8.	0,0	-0,3	+1,2	-0,0	-1,0	11.-20. 10.	0,0	+0,6	+1,1	+0,8	+0,6
21.-31. 8.	0,0	-1,0	+0,2	-0,5	-1,1	21.-31. 10.	0,0	+0,0	-0,1	+0,5	+0,3
v srpnu	0,0	-1,1	+1,2	-0,6	-1,1	v říjnu	0,0	+0,3	+0,6	+0,8	+0,6

Ze získaných dat lze usoudit:

1. Při vysokých teplotách — zvláště v létě — byly ranní teploty v okolí rybníka nižší, a to nejen v jednotlivých dnech, nýbrž i v dekadách a v průměrech měsíčních.

2. Teploty nad hladinou rybníka byly však vesměs vyšší než před jeho napojením.

3. V daleko menším měřítku byly zjištěny odchylky a opačné poměry zvláště v okolí rybníka, které pak bylo podobně jako nad hladinou teplejší.

4. Z toho lze usuzovat, že je tu dána možnost tvoření rosy alespoň v některých dnech ve větším měřítku než před napojením, poněvadž relativní vlhkost stoupala, teplota klesla, a záleží proto na hranici rosného bodu, jestliže k podobnému zjevu dojde nebo nedojde.

5. Až na ojedinělé výjimky byla naopak ranní vlhkost jak nad hladinou, tak v okolí vyšší jak v chladných dnech, tak zvláště na podzim. To opět znamená vyrovnávání mezi nejvyššími (letními) a nejnižšími (podzimními) teplotami podobně, jako jsme konstatovali v denních průměrech.

e) Odpolední teploty ovzduší (ve 14 hodin)

Poněvadž jde o nejvyšší teploty v období 24 hodin, je podle předcházejících zjištění pravděpodobné, že tu budou rozdíly nápadnější než u teplot průměrných a že bude možno pozorovat jinou tendenci než u teplot ranních. Propočteme-li tyto difference z tabulky č. 6, dostaneme:

Stanice číslo	1	2	7	4	5		1	2	7	5	5
1.-10. 7.	0,0	-0,2	-1,0	-0,3	+0,1	1.-10. 9.	0,0	+0,3	+0,1	+0,0	+0,0
11.-20. 7.	0,0	-0,2	-0,9	+0,1	-0,1	11.-20. 9.	0,0	+0,2	-0,5	-0,7	-0,7
21.-31. 7.	0,0	-1,5	-2,3	-2,1	-2,3	21.-30. 9.	0,0	+0,3	+0,7	+0,9	+0,4
v čer- venci	0,0	-0,5	-1,3	-0,6	-0,6	v září	0,0	+0,2	+0,5	+0,1	-0,1
1.-10. 8.	0,0	-0,6	-1,3	-0,9	-1,0	1.-10. 10.	0,0	+0,3	+0,2	+0,2	+0,3
11.-20. 8.	0,0	-0,3	-1,4	-1,0	-1,1	11.-20. 10.	0,0	+0,0	+0,4	+0,0	-0,1
21.-31. 8.	0,0	-0,5	-1,5	-1,1	-0,9	21.-31. 10.	0,0	+0,0	+0,1	-0,1	+0,1
v srpnu	0,0	-0,6	-1,6	-1,1	-1,1	v říjnu	0,0	+0,2	+0,3	+0,0	+0,1

Z těchto dat lze usoudit:

1. Odpolední teploty (ve 14 hodin) byly za teplých dnů a v teplém letním období po napojení rybníka nižší než před jeho napojením, a to jak nad hladinou, tak v okolí. Nejnapadnější je tento zjev nad vodní hladinou; na straně závětrné je zřetelnější než na návětrné.

2. Za průměrných nižších letních teplot bylo zjištěno pouhé kolísání, teploty byly někdy nižší, jindy o málo vyšší, první směr však většinou převládal.

3. Za nízkých teplot — což se projevilo zvláště na podzim, byly naopak odpolední teploty jak nad hladinou rybníka, tak v jeho okolí vyšší než před napojením. Opačný zjev byl konstatován pouze výjimečně. Rozdíly při zvýšení byly menší než při snížení v teplém období léta.

4. Tyto tendence jsou v jednotlivých dnech tak zřetelné, že se projevují v měsíčních průměrech a dekadách. Jsou výraznější, než jak bylo konstatováno v průměrných teplotách denních.

5. Večerní teploty, které byly odečítány v 19 hodin, jsou vcelku podobné teplotám odpoledním, jsou pouze všeobecně nižší. Rozdíly se pohybují v témž směru, jaký jsme zjistili u teplot ranních a odpoledních. Jsou pouze méně nápadné. Za teplých dnů a v teplém období byly po napojení rybníka nižší, za chladných, zvláště na podzim, byly o málo vyšší — často bylo možno zjistit pouze kolísání.

Máme za to, že jsme pozorováním relativní vlhkosti a teploty vzduchu před a po napojení rybníka dokázali — byť i po poměrně krátkou dobu — jeho mikroklimatický vliv. Zbývá ještě tyto výsledky prověřit v delším časovém období a na lokalitách s větší plochou rybníka, než jakou jsme měli k dispozici v Hetlíně a byli bychom vděční, kdybychom na podobné možnosti byli upozorněni.

Z á v ě r

V posázavské oblasti kutnohorských lesů nedaleko obce Hetlína byly vybrány v nadmořské výšce 450—470 m pokusné plochy, na nichž byly denně zjišťovány ranní, odpolední a večerní teploty ovzduší (v meteorologické budce a ve výšce 2 m nad povrchem půdy) za současného zjišťování relativní vlhkosti vzduchu (suchým a vlhkým teploměrem), a to před napuštěním rybníka (od r. 1947) a po jeho napuštění v r. 1949. Na planině, která vykazuje 677 mm průměrných ročních srážek a 7,8° C teploty, byly umístěny meteorologické stanice ve směru od západu k východu a od

severu k jihu tak, že první se nalézala na volné pastvině (č. 1), druhá v mezernatém smrkovém porostu IV. věkové tř., a to na straně návětrné (č. 2), třetí v kotlince, kde byl později zřízen rybník (č. 7), čtvrtá v modřínové mlazině (č. 4) a pátá konečně pod borovým porostem II. věkové třídy (č. 5.) na straně závětrné ve vzdálenostech $150 + 60 + 60 + 60 + 200$ m, t. j. $210 + 320$ m. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1—7, a mohli jsme je shrnout v tento závěr:

a) Relativní vlhkost vzduchu

Pozorováním bylo především potvrzeno známé pravidlo, že relativní vlhkost vzduchu je v kmenovém prostoru lesních porostů větší než v bezlesí. Toto pravidlo však není bez výjimky, takže bylo možno pozorovat v prosvětleném a mezernatém smrkovém porostu opak. Zjev vysvětlujeme větší rychlostí vzduchu a vznikem trysky mezi hladinou korun a půdním povrchem.

Zvýšení relativní vlhkosti po napojení rybníka bylo možno pozorovat jak na straně návětrné — do vzdálenosti nejméně 60 m — tak zvláště na straně závětrné, a to vzdálenosti přes 300 m. Rozdíly na lokalitách s různými kulturami, t. j. mezi lesem a bezlesím, byly zvláště nápadné za suchých, teplých dnů, kdy byla průměrná denní relativní vlhkost vzduchu nejmenší. Tyto difference se ještě znatelně zvětšily po napojení rybníka, takže dosáhly na návětrné straně pod smrkovým porostem asi 16 %, na závětrné — pod modřínovým a borovým porostem přibližně 33 % stavu, zjištěného v bezlesí. Za vlhkých a chladných dnů — kdy relativní vlhkost dosahovala 90 a více procent, byly zjištěny pouze nepatrné rozdíly jak před, tak po napuštění rybníka. V prvním případě vlhkost na jednotlivých lokalitách spíše kolísala nebo se vyrovnávala. Po napojení rybníka bylo sice možno zjistit nepatrnou tendenci k zvýšení, ale v daleko menším měřítku než v suchých dnech (v suchém období). Vliv rybníka na zvýšení relativní vlhkosti vzduchu v okolí se uplatňoval především v období sucha. Můžeme je sledovat nejen přímo nad hladinou vody, nýbrž i v okolí tam, kde je znemožněno odnášení par větrem, kde se mu postaví v cestu překážky lesem nebo ochrannými lesními pásy. Vliv na zvýšení průměrné denní relativní vlhkosti vzduchu se objevil nejen v jednotlivých dnech, ale je tak nápadný, že se projevuje i v průměrných údajích za jednotlivé dekády a měsíce.

Největší rozdíly v relativní vlhkosti vzduchu na týchž lokalitách před a po napojení rybníka byly zjištěny v období jejího minima, kdy je vliv vodní nádrže na její zvýšení nejnápadnější, a to ve větším měřítku, než bylo zjištěno při průměrné vlhkosti denní. Tyto difference jsou opět větší ve dnech a obdobích suchých než ve vlhkých. Nejmenší zvýšení bylo zjištěno ráno, při nízkých teplotách, kdy byl současný výpar s povrchu hladiny rybníka nejmenší, ale relativní vlhkost vzduchu na všech lokalitách největší. Večerní rozdíly byly sice menší než odpolední, vždýcky však vyšší než ranní; vlhkost nad hladinou a v okolí byla totiž větší než odpolední (ve 14 hodin), ale menší než v 7 hodin ráno.

b) Teplota vzduchu

Pokud jde o průměrnou denní teplotu, došli jsme k závěru, že za chladných dnů — ať již letních nebo zvláště po poklesu teplot na podzim — je

ovzduší nad hladinou rybníka a v jeho okolí teplejší než před jeho napuštěním. Toto zvýšení je zřetelnější na straně závětrné než na návětrné.

Při středních teplotách rozdíly kolísají, někdy jsou teploty o málo vyšší, jindy nižší, zřetelnější je však druhý směr.

Za teplých letních dnů je průměrná denní teplota jak nad hladinou rybníka, tak v jeho okolí po napuštění rybníka nižší než před napuštěním. Tyto rozdíly lze zřetelně pozorovat nejen v jednotlivých dnech, nýbrž i v průměrných údajích, propočtených pro dekády a měsíce.

Pokud jde o ranní teploty (v 7 hodin) byly za teplých dnů v létě v okolí rybníka a po jeho napuštění nižší než před napuštěním. Rozdíly se objevily i v průměrech za dekády a měsíce. Teploty nad hladinou vody byly však až na zcela ojedinělé výjimky vyšší. V daleko menším měřítku byly zjištěny odchylky a opačné poměry v okolí rybníka, které bylo pak podobné jako nad hladinou rybníka teplejší. Z toho lze usuzovat, že je tu dána možnost tvoření rosy ve větším měřítku než tam, kde rybník schází.

Ranní teplota byla naopak jak nad hladinou, tak v okolí rybníka po jeho napojení vyšší v chladných dnech, zvláště na podzim. To znamená, podobně jako u průměrné teploty denní, vyrovnávání mezi nejvyššími (letními) a nejnižšími (podzimními) teplotami.

Odpolední teploty (ve 14 hodin) byly za teplých dnů a v teplém letním období po napojení rybníka nižší než před jeho napuštěním, a to jak nad hladinou, tak v okolí. Nejvýraznější byl zjev nad hladinou vody, na straně závětrné byl zřejmější než na návětrné. V prostředně teplých dnech bylo zjištěno pouhé kolísání, teploty byly někdy nižší, jindy o málo vyšší, první směr však většinou převládal. Za nízkých teplot — což se projevilo zvláště na podzim — byly naopak odpolední teploty jak nad hladinou rybníka, tak v jeho okolí vyšší než před napuštěním. Opačný zjev byl konstatován pouze výjimečně. Rozdíly při zvýšení byly menší než při snížení v teplém období léta. Tendence ve večerních teplotách, odečítaných v 19 hodin, byla přibližně táž, jako u teplot odpoledních — rozdíly pouze o něco menší. To znamená, že za teplých dnů a v teplém období byla po napojení rybníka nižší, za chladných — zvláště na podzim — o málo vyšší než před napuštěním, pokud ovšem nebylo konstatováno pouhé kolísání.

Vcelku lze z pozorování konstatovat, že vlivem rybníka byly jak na návětrné straně (do vzdálenosti asi 60 m), tak zvláště na straně závětrné (do vzdálenosti asi 320 m) vysoké letní a odpolední teploty jak v jeho okolí, tak nad hladinou snižovány, nízké — zvláště podzimní — naopak zvyšovány. Rybník přispěl k určitému vyrovnávání extrémů podobně jako les. Ranní teploty nad hladinou rybníka byly po jeho napuštění sice vyšší než před ním i v teplém období, v okolí byly však převážně nižší, takže byla dána možnost tvorby intenzivnější rosy.

Zpracoval B. Mařan.

Literatura

Dokládal J.: Klimatické rybníky a zemědělství - Brno 1954. — Dokučajev V. V.: Sposoby uperjadoženija vodnovo chozjajstva v stepjach Rossiji - Izbrannyje trudy - Moskva 1949. — Jílek A.: Úprava toků a staveb vodních nádrží - Praha 1907. — Ogijevskij A. V.: Gidrologija suši - Moskva 1952. — Mařan B. - Lhota O.: Pohyb půdní vlhkosti v lese 1947 - Praha 1953. — Růžička K.: Vodní hospodářství - Praha 1954. — Viljams V. R.: Borba s zasuchoj - Izbrannyje sočiněnija - Moskva 1950. — Zavadil J.: Voda a její oběh v přírodě - Brno 1923. — Jůva K.: Hospodaření vodou v zemědělství - Praha 1955.

В Посазавской области кутногорских лесов, недалеко от села Гетлина, на высоте 450—470 м над уровнем моря, были выбраны опытные участки, на которых ежедневно устанавливались утренние, послеобеденные и вечерние температуры воздуха (измерения производились в метеорологической будке на высоте 2 м над поверхностью земли) при одновременном определении относительной влажности воздуха (при помощи сухого и влажного термометра). Эти измерения производились как до наполнения пруда водой (от 1947 г.), так и после его наполнения в 1949 году. На выбранной равнинной площади, где среднегодовые атмосферные осадки достигают 677 мм и среднегодовая температура 7,8°C, был расположен ряд метеорологических станций в направлении с запада на восток и с севера на юг так, что первая станция находилась на открытом пастбище (№ 1), вторая — на наветренной стороне в еловом с просветами насаждении IV возрастного класса, — третья — в той котловине, в которой позже был образован пруд (№ 7), четвертая станция — в поросли лиственницы (№ 4) и, наконец, пятая — в сосновом насаждении II возрастного класса (№ 5) на подветренной стороне на расстояниях 150+60+60+60+200 м, т. е. 210+320 м. На основании результатов измерений, приведенных в таблицах 1—7а, мы можем сделать следующие заключения.

а) Относительная влажность воздуха

Наблюдением в первую очередь было подтверждено известное правило, что относительная влажность воздуха в высокоствольных лесонасаждениях более высока, чем в безлесии. Но все же и это правило не без исключений, так как в еловом разреженном насаждении и в насаждениях с просветами наблюдается явление обратное, что можно объяснить большей скоростью движения воздуха, протекающего между уровнем крон и поверхностью почвы так, как из отверстия форсунки.

Повышение относительной влажности воздуха после наполнения пруда водой можно наблюдать как на наветренной стороне до расстояния по крайней мере 60 м, так особенно явно на подветренной стороне до расстояния свыше 300 м. Различия в относительной влажности воздуха на участках с различными культурами, на лесных площадках и в безлесии, были особенно заметны в сухие, теплые дни, когда среднесуточная относительная влажность воздуха была минимальной. Эти различия еще в большей степени возросли после наполнения пруда и достигли на наветренной стороне под еловыми насаждениями 16%, а на подветренной стороне под лиственными и сосновыми насаждениями — приблизительно 33% той относительной влажности, которая была установлена в безлесии. В холодные и дождливые дни, когда относительная влажность достигала 90 и более процентов, различия в ее высоте как до, так и после, наполнения пруда были совсем незначительны. В первом случае влажность воздуха на отдельных местоположениях вернее только колебалась или выравнивалась. После наполнения пруда хотя и можно было установить незначительную тенденцию к повышению, но все же в гораздо меньшей степени, чем в засушливые дни (в сухой период). Влияние пруда на повышение относительной влажности воздуха в его окрестности проявляется прежде всего в засушливый период. Мы можем это повышение наблюдать не только непосредственно над зеркальной поверхностью пруда, но также и в его окрестности всюду там, где ветер не имеет возможности уносить водяные пары, т. е. там, где на его пути встречаются препятствия в виде леса или защитных лесных полос. Влияние пруда на повышение среднесуточной относительной влажности воздуха можно наблюдать не только на отдельные дни, но оно настолько значительно, что проявляется также и в средних данных за отдельные декады и месяцы.

Максимальные различия в относительной влажности воздуха на тех же самых отдельных площадях до и после наполнения пруда были установлены в период ее минимума, когда влияние водоема на повышение влажности становится явным в гораздо большей степени, чем это было установлено при среднесуточной влажности. Эти различия также гораздо больше в засушливые дни и периоды, чем в периоды влажные. Минимальное повышение относительной влажности было установлено утром, при низких температурах, когда испарение воды с зеркальной поверхности пруда было также минимальным, но относительная влажность воздуха на всех отдельных площадках максимальной. Вечерние различия хотя и были меньшими, чем послеобеденные, но все же более высокими, чем утренние, так как влажность над поверхностью пруда и в его окрестности была большей, чем в послеобеденное время (в 14 часов), но меньшей, чем в 7 часов утра.

Поскольку дело идет о среднесуточной температуре, мы пришли к заключению, что в холодные дни как в течение лета, так, в особенности при падении температуры осенью, воздух над зеркальной поверхностью пруда и в его окрестности стал более теплым, чем это наблюдалось раньше, т. е. до его наполнения водой. Это повышение температуры наблюдается в большей степени на подветренной стороне, чем на наветренной.

При средних температурах различия колеблются: иногда наблюдаются несколько более высокие температуры, иногда более низкие, но все же в большей степени проявляется последняя тенденция.

Поскольку дело идет об утренних температурах (в 7 часов утра), то в теплые летние дни в окрестности пруда после его наполнения они стали более низкими, чем до его наполнения. Эта разница в температурах проявилась и в средних данных за декады и месяцы. Напротив, температуры над зеркальной поверхностью пруда за единичными исключениями были более высокими. В гораздо меньшей степени были установлены отклонения и противоположные наблюдения в окрестности пруда, где, так же как над зеркальной поверхностью пруда, они были выше. Из этого можно заключить, что здесь имеется возможность образования росы в большем масштабе, чем там, где пруда нет.

Напротив, утренние температуры как над зеркальной поверхностью, так и в окрестности пруда после его наполнения, были более высокими в холодные дни, в особенности же осенью. Это означает, так же как и у среднесуточной температуры, выравнивание между максимальными летними и минимальными осенними температурами.

Послеобеденные температуры (в 14 часов) в теплые дни и в теплые летние периоды после наполнения пруда были ниже, чем до его наполнения, при этом как над поверхностью пруда, так и в его окрестности. Это явление наиболее характерно над зеркальной поверхностью пруда, причем на стороне подветренной оно было более явным, чем на наветренной стороне. В умеренно теплые дни было установлено только колебание температур, которые иногда были ниже, иногда несколько выше; в большинстве же случаев преобладали более низкие температуры. При низких температурах, которые наблюдаются в особенности осенью, напротив — послеобеденные температуры как над зеркальной поверхностью пруда, так и в его окрестности, были более высокими, чем до наполнения пруда водой. Противоположное явление было констатировано только в виде исключения. Различия при повышении температур были меньшими, чем при ее снижении в теплые летние дни. Тенденция у вечерних температур, отмечаемых в 19 часов, была приблизительно такой же как и у температур послеобеденных — разница только была несколько меньшая. Это означает, что в теплые дни и в теплые периоды температура после наполнения пруда была ниже, а в холодные дни и периоды, в особенности осенью, несколько выше, чем до наполнения пруда, поскольку, конечно, не было констатировано только колебание температур.

На основании всех наблюдений в общем можно констатировать, что под влиянием пруда как на наветренной стороне (до расстояния около 60 м), так, в особенности на подветренной стороне (до расстояния приблизительно 320 м), высокие летние и послеобеденные температуры в окрестности пруда и над его зеркальной поверхностью снижались; температуры низкие, в особенности осенние, напротив повышались. Таким образом пруд способствовал известному выравниванию крайне высоких и крайне низких температур точно так же, как лес. Утренние температуры над зеркальной поверхностью пруда после его наполнения хотя и были более высокими и в теплый период, чем раньше — до его наполнения, но все же в окрестности пруда они были в большинстве случаев ниже, и таким образом создавалась возможность более интенсивного образования росы.

Die mikroklimatische Bedeutung eines Teiches in Hetlin

In den Waldgegenden der kuttenbergischen Forste, die in der an den Sazawafluß angrenzenden Region unweit der Gemeinde Heltin liegen, wurden Versuchsf Flächen in einer Höhe von 450—470 m. ü. d. M., angelegt, auf denen täglich die Früh-Nachmittags- und Abendtemperaturen des Luftraumes, in einem meteorologischen Kästchen, das zwei Meter oberhalb der Oberfläche angebracht ist, ermittelt wurden, unter gleichzeitiger Beobachtung der relativen Luftfeuchtigkeit (mittels eines Trocken- und Feuchtigkeitsthermometers). Dies geschah schon vor der Anspannung des Teiches (vom Jahre 1947 an) und nach seiner Anspannung im Jahre 1949. An dem

Plateau, das eine jährliche Niederschlagsmenge von 677 mm und Durchschnittstemperatur von 7.8° C ausweist, wurden meteorologische Stationen in der Ostwest und Nordsüdrichtung so angebracht, daß die Station No 1 sich auf einer offenen Weidefläche, die Station No 2 in einem lückenhaften Fichtenbestand IV Altersklasse, welcher zu der Windschlagseite zugewendet war, befand, die dritte Station war in einer Mulde in welcher später ein Teich errichtet wurde (No 7), die vierte Station in einem Lärchenjungbestand (No 4) und die fünfte unter einem Kieferbestand II Altersklasse (No 5) an der Windkehrseite, in Abständen von 150 plus 60 plus 60 plus 60 plus 200 m., d. i. 210 plus 320 m. Die Ergebnisse sind in der Tafel No 1-7 angeführt und wir konnten aus diesen folgende Schlußfolgerungen zusammenfassen:

a) Die relative Luftfeuchtigkeit.

Durch die Beobachtungen wurde vor allem die bekannte Regel bestätigt, daß die relative Luftfeuchtigkeit im bestockten Gebiete der Waldbestände eine größere ist als in einem waldlosem Gebiete. Doch ist diese Regel nicht ohne Ausnahme, denn es konnte in dem durchlichteten und lückigen Fichtenbestand ein Gegenteil beobachtet werden. Wir erklären uns diese Erscheinung aus der schnelleren Luftbewegung und dem Entstehen einer Düse zwischen dem Kronenraum und der Erdoberfläche.

Es konnte beobachtet werden, daß eine relative Feuchtigkeitserhöhung eingetreten ist nach der Anspannung des Teiches und zwar, wie auf der Windschlagseite — bis zu einer Entfernung von 60 m. und insbesondere auf der Windkehrseite, bis zu einer Entfernung über 300 m. Die Unterschiede einzelner Lokalitäten verschiedener Kulturbestockung, das ist zwischen den waldbestockten und waldlosen Flächen, waren ganz besonders auffallend während der trockenen und wärmeren Tage, in denen die durchschnittliche relative Tagesluftfeuchtigkeit die geringste war. Diese Differenzen haben sich ganz erheblich vergrößert, sobald der Teich gespannt war, wodurch diese an der Wetterschlagseite unter einem Fichtenbestande etwa 16 %, auf der Windkehrseite unter einem Lärchen und Kieferbestand, annähernd 33 %, der, im waldlosem Gebiet ermittelten Luftfeuchtigkeit betrug. Während feuchter und kühler Tage in denen die relative Luftfeuchtigkeit 90 und mehr % erreicht hatte, wurden nur ganz geringe Unterschiede vor und nach der Anspannung des Teiches ermittelt. Im ersteren Falle schwankte eher die Feuchtigkeit auf den einzelnen Lokalitäten, oder sie gleichte sich aus. Nach der Anspannung des Teiches konnte man eine unbedeutende Tendenz zur Erhöhung der Feuchtigkeit konstatieren, aber doch in einem weit niedrigerem Ausmaße als in den trockenen Tagen (oder in trockener Dauerperiode). Der Einfluß des Teiches auf die Steigerung der relativen Luftfeuchtigkeit seiner Umgebung hatte sich vor allem in der Zeitspanne der Trockenheit geltend gemacht. Wir können dies beobachten nicht nur direkt über der Teichwasseroberfläche, sondern auch in seiner nahen Umgebung, wo das Fortwehen der Dünste durch den Wind verhindert ist, oder wo demselben sich Hindernisse als Wald oder Waldschutzstriefen in den Weg stellen. Man kann den Einfluß auf die Steigerung relativer Durchschnittstagesfeuchtigkeit nicht nur während einzelner Tage verfolgen, sondern er ist so auffallend, daß man denselben auch in den Durchschnittsangaben einzelner Dekaden als auch Monate feststellen kann.

Die größten Unterschiede in der relativen Luftfeuchtigkeit auf ein und derselben Lokalität vor und nach dem Anspannen des Teiches wurden in der Zeit ihres Minimums ermittelt; während welchem der Einfluß des Wasserstaubeckens auf ihre Erhöhung am aller auffallendsten ist, und dies in einem um so bedeutenderem Maße, als dies bei einer durchschnittlichen Tagesfeuchtigkeit ermittelt wurde. Diese Differenzen sind wieder höher in Tagen und Zeitabschnitten einer Trockenheit, als in jenen der Feuchtigkeit. Die niedrigste Steigerung wurde in der Früh bei niedrigen Temperaturen ermittelt, während welcher auch gleichzeitig die kleinste Wasserverdunstung der Teichwasseroberfläche stattfand, aber die relative Luftfeuchtigkeit in allen Lokalitäten die größte war. Die abendlichen Unterschiede waren zwar kleiner als die des Nachmittages, doch waren diese immer höher als die des Morgens; die Feuchtigkeit der Teichoberfläche und die in der Umgebung war nämlich immer höher als die des Nachmittages (um 14 Uhr), doch kleiner als die um 7 Uhr früh.

b) Die Lufttemperatur.

Was die durchschnittliche Tageslufttemperatur anbelangt, da kamen wir zur der Schlußfolgerung, daß während der kühlen Tage, sei es im Sommer oder besonders nach den herbstlichen Temperatursenkungen, die Atmosphäre oberhalb des Teiches und seiner unmittelbaren Umgebung wärmer ist als vor seiner Anspannung. Die

Erhöhung ist umso deutlicher auf der Wetterkehrseite als auf der Wetterschlagseite.

Bei mittleren Temperaturen schwanken die Unterschiede; manchmal sind diese um etwas höher, das anderemal etwas niedriger, doch überwiegt die letztere.

Während der warmen Sommertage ist die mittlere durchschnittliche Tagestemperatur oberhalb der Wasseroberfläche als auch in derer Umgebung, nach Anspannung des Teiches niedriger als vor der Anspannung. Die Unterschiede zeigten sich auch in den Dekaden und monatlichen Durchschnittsangaben. Was die Frühtemperaturen (um 7 Uhr) während der warmen Sommertage anbelangt, so waren diese in der Teichumgebung niedrige nach seiner Anspannung als vor der Anspannung. Die Temperaturen oberhalb der Oberfläche des Teichwassers waren aber, bis auf einzelstehende Ausnahmen höher. In einem weit niedrigerem Maaße wurden Abweichungen und entgegengesetzte Zustände in der Umgebog des Teiches wahrgenommen, die jedoch derselben wärmeren Art waren wie jene, oberhalb der Teichwasseroberfläche.

Daraus kann die Schlußfolgerung gezogen werden, daß in diesem Falle eine größere Taubildung gegeben ist als dort, wo ein Teich nicht vorhanden ist.

Die Frühtemperatur war im Gegenteil über der Wasseroberfläche sowie auch in der Teichumgebung nach seiner Anspannung, während der kühlen Tage höher, besonders aber im Herbste. Das bedeutet, daß ähnlich, wie dies bei der durchschnittlichen Tagestemperatur ist, sich ein Ausgleich zwischen den höchsten sommerlichen und tiefsten herbstlichen Temperaturen einstellt.

Die Nachmittagstemperaturen (um 14 Uhr) waren während der warmen Tage in der warmen Sommerzeit niedriger nach der Anspannung des Teiches als vor seiner Anspannung, und dies war sowohl über der Wasseroberfläche als auch in seiner nahen Umgebung. Diesbezügliche allerauffallendste Erscheinung war oberhalb der Oberfläche des Teiches, wobei dies auf der Windkehrseite als auf der Windschlagseite viel deutlicher bemerkbar war. In den mittelmäß. warmen Tagen konnte nur eine kleine Schwankung festgestellt werden, denn es waren manchmal die Wärmeschwankungen kleiner, anderemal um etwas höher, doch überwiegte meistens die erstere Erscheinung. Bei der tiefen Temperatur und dies geschah besonders im Herbste, waren die Nachmittagstemperaturen sowie oberhalb der Wasseroberfläche so auch in der Teichumgebung höher alles vor seiner Anspannung. Entgegengesetzte Beobachtungen konnten nur ganz ausnahmweise festgestellt werden. Die Unterschiede waren bei der Wärmesteigerung kleiner als bei deren Senkung in der warmen Sommerzeit. Die Tendenz der Abendtemperaturen, die um 19 Uhr abgelesen wurden, war annähernd dieselbe, wie bei den Nachmittagstemperaturen — die Unterschiede waren nur um etwas kleiner. Dies bedeutet, daß während der warmen Tage und der warmen Sommerzeit die Temperatur nach dem Anspannen des Teiches etwas niedriger war, dagegen bei kühlen Tagen — besonders im Herbst — um etwas höher als vor der Teichanspannung, wenn dies allerdings nicht als eine bloße Schwankung zu konstatieren wäre.

Im Allgemeinen kann aus diesen Beobachtungen ersehen werden, dass durch den Einfluß des Teiches sowie an der Windschlagseite (in eine Entfernung von 60 m.), als auch und dies, ganz besonders auf der Windkehrseite (in eine Entfernung circa 320 m), die hohen Sommer — und Nachmittagstemperaturen wie in seiner Umgebung als auch oberhalb der Oberfläche des Teichwassers im Sinken anzutreffen waren, dagegen die niedrigen Temperaturen besonders im Herbste, im Gegenteil zu den Sommertemperaturen, eine steigende Tendenz hatten. Der Teich hat also seinen bestimmten Beitrag zu dem Ausgleich der Extreme, sowie es auch der Wald tut, geleistet.

Die Frühtemperaturen oberhalb der Wasserfläche des Teiches nach seiner Anspannung waren zwar höher als vor der Anspannung und dies auch in der warmen Zeitperiode, doch in der Umgebung waren diese vorwiegend kleiner, wodurch eine intensivere Taubildung gegeben war.

Srovnávací zkoušky lesních sazečů

Сравнительное испытание сажальных лесных лопат

Vergleichende Prüfungen der Wald-Pflanzspaten.

Ing. F. PIŠKULA — B. POSPÍŠIL

Výzkumný ústav lesního průmyslu Křtiny u Brna

Došlo dne 25. V. 1953

Když ministerstvo lesů a dřevařského průmyslu navrhlo úkol: „Srovnávací zkoušky sazečů a typisování“ a odůvodňovalo národohospodářský význam řešení, mělo na zřeteli především otázku zvládnutí rozsáhlých zalesňovacích úkolů s podstatně menším počtem pracovních sil a menší námahou a hlavně v nejvhodnější době. Výzkumný ústav si byl vědom toho, že v krátké době jednoho kalendářního roku nemůže být úkol vyřešen po všech stránkách a nejméně již po stránce vlivu sadby šterbinové na zdar kultur. Bylo třeba se spokojit s průzkumem pouze po technické stránce. I tak rozsáhlá úloha byla rozdělena do 5 skupin:

1. Shromáždění posudků šterbinové sadby z literatury domácí a cizí.
2. Vypracování dokumentace známých a dosažitelných pomůcek pro šterbinové sadby.
3. Prošetření a soupis dosud známých způsobů šterbinové sadby u nás i v cizině.
4. Srovnávací zkoušky vybraných typů sazečů na dlouhých násadách.
5. Zhodnocení výsledků zkoušek se zřetelem k výsledným tvarům sazečů.

Posudky šterbinové sadby

Je důležité, abychom poznali podle staleté historie šterbinové sadby, jak se vyvíjely názory na tento způsob zalesňování tam, kde vznikl a kde se ho celé minulé století používalo. Přesvědčili jsme se, že nejen v Německu, kde šterbinová sadba asi vznikla, ale i u nás se s ní pracuje již přes 100 let.

Na území Československé republiky se používalo šterbinové sadby již v letech 1844 při výsadbě borovice lesní i černé na písčitých půdách připravených lesním polařením, obyčejnou sadbou dírkovou (kolíkem), v obvodu nynější SLH Strážnice na Moravě v okolí Hodonína. Nejmenší sazeničky byly vysazovány jednoleté. Během doby se způsob sadby znatelně měnil, nejen v důsledku změn používaného nářadí (pracovní technika), jeho rozšiřováním na stanoviště, kam původně nebylo určeno a vlivem výsadby dřevin jiných druhů (smrk), ale i výsadbou starších sazenic (2—5letých) a nevhodným tvarem nářadí, což později po vzniku rozsáhlých škod na

smrkových porostech, připočítávaných šterbinové sadbě způsobilo v řadách lesníků značný odpor proti tomuto druhu sadby.

Průzkumem písemného materiálu jsme zjistili oceňované přednosti šterbinové sadby, které tkví v její vysoké produktivitě (3—5 vyšší než sadba důlková), tím také v její laci a v možnosti používání v příhodné roční době („od zámru do zámru“). Používáním neškolkových jednoletků se snižují náklady na školkování na minimum, a tak se získává i další čas, věnovaný dříve školování a šetří se i zdraví dělníků, kteří při práci časně z jara a pozdě na podzim se nemusí příliš dotýkat rukama studené půdy. Také se uvádí důvod, že při správném způsobu sadby se neporuší kořínky sazeniček. Šterbinová sadba umožňuje sázet do míst, kde bychom obyčejnou důlkovou sadbou poškozovali kořánky okolních stromků.

Hodnotili jsme též uváděné nedostatky a závěry: Šterbinová sadba se nehodí do těžkých půd, kde stěny šterbiny tvrdnou. Nelze jí používat pro vzrostlejší sazenice, případně školované, s bohatým kořením a s talířovým systémem kořání (sm), poněvadž by se kořínky značně deformovaly podle tvaru šterbiny, což má vliv na další vývoj sazenice.

Všechna tato pro i proti jsme uvažovali a srovnali se známými skutečnostmi, že u nás i v zahraničí existují již porosty borovice více jak stoleté, založené šterbinovou sadbou, které si zachovaly až do mýtného stáří velmi pěkný vzhled, tedy, že pro výsadbu borovice možno obhájit šterbinovou sadbu i s biologického hlediska. U jiných dřevin, kde podobné výsledky nemáme, je třeba tuto otázku považovat zatím za plně nevyřešenou. Proto naše práce byla zaměřena jen na techniku sadby, použití těch druhů nářadí a způsobů šterbinové sadby, které se v průběhu výzkumu nejvíce blížily biologickým požadavkům.

Dokumentace pomůcek pro šterbinovou sadbu

Značná nejednotnost typů používaných sazečů na dlouhých násadách zavdala již dříve podnět k tomu, aby i sem byl vnesen určitý řád. U nás se stala otázka aktuální v posledních letech, kdy se sazeče velmi rozšířily. Mnohé kraje zalesňují více než 60 % kultur sazeči. Naším prvním úkolem bylo seznámit se pokud možno s největším množstvím všech pomůcek pro šterbinovou sadbu (nářadí, náčiní, přístroje, stroje), abychom se pokusili stanovit nejvhodnější typy a z nich odvodit výsledné tvary nejvýše 3 druhů sazečů na dlouhých násadách. Ostatní pomůcky (kůly, kolíky, kladiva, sekery, motyky, rýče atd.) byly pojaty do dokumentace jen z požadavku ucelenosti.

Soupis nářadí pro sadbu šterbinovou

Pro lepší přehlednost jsme sestavili všechny pomůcky k šterbinové sadbě (nástroje, nářadí, stroje) do několika skupin:

A. Sázečí kolíky a jejich pozdější obměny

1. Zahradnické dřevěné, okované nebo celokovové
2. Buttlarův sazeč původní, okovaný a litinový, s rukojetí chráněnou potahem z kůže
3. Thärlův železný sazeč
4. Banátský železný sazeč s dřevěnými držadly
5. Americké typy sázečích okovaných kolíků dřevěných

B. Sázecí nářadí kopné

a) Sázecí kladiva

1. Duryňské s železným mlatem
2. Gottschickovo s dřevěným mlatem
3. Zanderské s železným mlatem
4. Mayrovo s železným mlatem
5. Bellovo
6. Americké typy s železným mlatem

b) Sázecí sekery

1. Heyerova
2. Ze sbírek Vysoké školy stavitelské, lesnická fakulta, Brno

c) Sázecí motyky

1. Sovětská podle prof. Ogijevského
2. Německá podle Müncha
3. Německá, zvaná Wilheminhöfer
4. Německá podle Reissingera
5. Velká americká (michiganská)
6. Malá americká
7. Česká z obvodu SLH Petrohrad
8. Česká podle VÚ/1953
9. Ostatní, obyčejné

d) Sázecí špičáky neboli krumpáče

1. Podle amerického způsobu

C. Sázecí nářadí rypné

je nejpočetnější a při štěrbínových sadbách, až dosud u nás i v zahraničí nejužívanější. Především podle tvaru rydla a násady a podle způsobu jiného upotřebení jsme rozdělili sázecí nářadí takto:

Sazeče na dlouhých násadách

Tvoří největší skupinu co do tvarů a různých obměn. Tato skupina byla nejvíce podrobena zkouškám u nás i v zahraničí. Podle tvaru rydla a materiálu, ze kterého je vyrobeno, rozdělili jsme je takto:

a) Kuželovité, nebo jehlancovité sazeče

1. Sovětský Tjurmerův, dřevěný, neokovaný, kuželovitý
2. Německý Beilův, dřevěný, okovaný, kuželovitý
3. Německý Baudischův, dřevěný, okovaný, kuželovitý
4. Německý podle C. Urffa, dřevěný, okovaný, spíše jehlancovitý, pro štěrbínové sadby dubových sazenic
5. Německý kůlový, železný, kuželovitý
6. Polský normalisovaný Kostur č. 3, železný, kuželovitý až paraboloidní
7. Německý Spitzenbergův, dřevěný, okovaný, spíše jehlancovitý
8. Italský, železný, kuželovitý
9. Německý Wartenbergův, železný, kuželovitý, půlkuželovitý až jehlancovitý
10. Německý Bohlingův, železný, spíše jehlancovitý

b) Obdélně klínovité sazeče

1. Německý Alemannův (původní), dřevěný, okovaný
2. Slováký „štychar“ hodonínský, dřevěný, okovaný
3. Sovětský podle Morozova
4. Německý Baakův s tlakovou a značkovací listou
5. Belgické I. a II., dřevěné, okované
6. Německý podle C. Urffa, dřevěný, okovaný
7. Německý hollwegský, dřevěný, okovaný
8. Německý hollwegský, zlepšený, dřevěný, okovaný
9. Český, z oblasti SLH Petrohrad, dřevěný, okovaný
10. Polský normalisovaný Kostur č. 1 pro půdy lehké, dřevěný, okovaný
11. Polský normalisovaný Kostur č. 2 pro půdy hlinité, dřevěný, okovaný
12. Maďarský ékásó, dřevěný, okovaný
13. Maďarský békešský, dřevěný, okovaný
14. Český sázecí sochor, VÚ/1953, dřevěný, okovaný
15. Americký michiganský, železný
16. Americké typy podle Toumey-Körstiana, celoželezné, s rukojetí tvaru D, Y, O a rovnou, jednostrannou, se snímatelnými i pevnými stupačkami.

c) Trojúhelníkově klínové

1. Podle Ing. V. Liptáka (slovenský), dřevěný, okovaný

d) Lopatovitě klínové

1. Český z obvodu SLH Petrohrad, dřevěný, okovaný

e) Prohnuté-poloduté

1. Německý Neidhartův, železný

f) Rýčovitě

1. Německý haltstenbecký, dřevěný, okovaný, pro lesní školky
2. Německý podle C. Urffa, Wackelspaten, železný, pro sadbu borovice

g) Nožovitě, mečovitě, dýkovitě, kopinatě

Tato skupina je nejpočetnější a je vesměs opatřena kovovým rydlem:

11. Slovenský Ing. Burgana typ s ohnutou špicí II, výsledný „b“
12. Slovenský lupčianský typ „a“
13. Slovenský lupčianský typ „b“
14. Pěničkův původní
15. Pěničkův modifikovaný VÚ/1952
16. Svitavský litý, 1953
17. Řečanský Ing. Podoljaka
18. Frýdlantský původní
19. Frýdlantský, variace tuchlovická
20. Hořovický
21. Frýdlantský, variace VÚ/1952
22. Maďarský „sümegi“, lance-tový
23. Český prototyp VÚ/1953 s rovnou špicí I
24. Český prototyp VÚ/1953

1. Sovětský Kolesovův standardní sazeč, typ I a II s širokou zaoblenou špicí

2. Sovětský luběnský, normalisovaný typ I pro půdy lehké

3. Sovětský luběnský, normalisovaný typ II pro půdy hlinité

4. Francouzský (Prouvého) sázecí oštěp, s rukojetí hořejší a střední

5. Německý Biermannsův,

s trojhranným rydlem

6. Opočenský původní

7. Opočenský variace bolehošťská

8. Tuchlovický

9. Slovenský původní

10. Slovenský Ing. Burgana typ „a“

Tímto výčtem skupiny c) rypného (nebo bodného) nářadí není ani zdaleka vypočítána celá řada typů a obměn „sazečů na dlouhých násadách“. Tak na př. nevypočítáváme typy, které byly předmětem výzkumu polského výzkumného ústavu lesnického ve Varšavě před druhou světovou válkou. Uvádíme pouze pro zajímavost, jak tyto typy tehdy v Polsku roztrídili:

1. Sazeče s rydlem pravoúhlého tvaru: železné nebo okované dřevěné.
2. Sazeče s rydlem tvaru složeného v náryse buď z lichoběžníka a trojúhelníka nebo ze dvou lichoběžníků nebo tvaru lichoběžníka se zaoblenou, vydutou spodní stranou (konkávně) a konečně tvaru prodlouženého lichoběžníka. Všechny buď ze dřeva nebo železné.
3. Sazeče s krátkým rydlem, mírně zaobleným v ostří.
4. Sazeče s krátkými, složitými tvary rydla, též dřevěné, okované, tvaru paraboloidu nebo kužele.
5. Sazeče tak individuálních tvarů rydel, že je nebylo možno zařadit do žádné z předchozích skupin.

Sazeče malé nebo pomocné, doplňkové

U nás jsou dosud méně rozšířeny, ale jejich vhodnost a účelnost pro šterbinovou sadbu byla již dávno oceňována i v zahraničí, a proto doufáme, že i u nás se více rozšíří. Roztrídili jsme je podle tvaru a původu takto:

1. Sovětský luběnský „mečik“ čili „zažimnaja lopatka“, tvaru obdélně klínovitého, železný.
2. Slovácká „vařejka“ hodonínská, dřevěná, tvaru dýky nebo nože.
3. Německý hollwegský, obdélně klínový, dřevěný.
4. Německý podle C. Urffa, obdélně klínový, dřevěný.
5. Polský normalisovaný „malý Kostur“, lichoběžníkově klínový, dřevěný, okovaný.
6. Německý Spitzenbergův, jehlancovitý, dřevěný, okovaný s rypnou špicí.
7. Německá lopatka Buschova, železná.
8. Macálkův šavlovitý sazeč ze SLH Petrohrad, železný, nožovitý.
9. Prototyp VÚ/1954 lichoběžníkově klínový, železný, s rukojetí T.
10. Prototyp VÚ/1954 lichoběžníkově klínový, železný, s rukojetí jednostrannou.

Ani zde není náš výčet úplný, pokud jde o typy jak krajové, tak i zahraniční.

Lopaty a rýče obyčejné i speciální

Pro úplnost uvádíme:

1. Německá sázečí lopata Schulzova, zvaná freienwaldská.
 2. Kulturní rýč Quido Hořovského.
 3. Běžné typy rýčů anglických a amerických.
 4. Rýče trojrezné, profilované, americké, anglické a naše.
- Smollovy sázečí dřeváky jsou známy v NDR jako zlepšovací návrh. Jsou to sázečí kužely, připevněné na podrážkách v klenbí bot, dřeváků.
- Válcové potažní důlkovače užívané v NDR uvádíme jen jako doplněk řady pomůcek pro šterbinovou sadbu.

Plužní kotoučové rýhovače tažené koněm: Drägerův a borgwallský. Plužní kotoučové rýhovače radlicové:

1. Sázečí pluh Aktivist.
2. Sázečí pluh Genrychův.
3. Sázečí pluh americké.

Poslední tři skupiny IV—VI tvoří již znatelný přechod k nejnovějším sázecím strojům.

Technika šterbinové sadby

Rozbor tvarů sazečů bylo třeba provádět se zřetelem k užívaným způsobům sadby a podle povahy pracoviště. Abychom je mohli dobře srovnávat před začátkem vlastních srovnávacích zkoušek, sepsali jsme způsoby šterbinových sadeb, jak se nám je podařilo získat z praxe i z písemných pramenů našich a cizích. Zajímaly nás nejen výsadby, při nichž bylo použito sazečů na dlouhých násadách a sazečů doplňkových, ale s ohledem na úplnost také ostatní pomůcky této sadby.

Po soupisu jsme hodnotili všechny způsoby s tohoto hlediska:

1. Nejvhodnější způsob hloubení šterbiny.
2. Nejméně závadný způsob rozevírání šterbiny.
3. Nejlepší způsob vkládání kořínků sazeničky do šterbiny.
4. Nejlepší způsob úpravy kořínků sazeničky ve šterbině.
5. Nejšetrnější způsob sadby, zamáčknutí kořínků a uzavření šterbiny.
6. Nejvhodnější způsob úpravy okolí po sadbě.
7. Při zachování všech požadavků ad 1—6: nejproduktivnější způsob šterbinové sadby.

Různé způsoby šterbinové sadby

Od prvního školování pomocí obyčejného zahradnického sázecího kolíku a později sadby Buttlarovým sazečem na půdách předem připravených, až k dnešním moderním typům motorisovaných sázecích strojů našich i zahraničních, vyvíjela se technika šterbinové sadby (původně u nás nazývané dírková, Buttlarova, později klepetová, svěrná nebo svěrací) stejným způsobem, jako se vyvíjely a množily různé pomůcky k jejímu provádění. Názvem svěrná sadba se zdůrazňovalo sevření kořínků sazenice sloupcem půdy ve šterbině. Když se později více užíval název šterbinová sadba, byl tak zdůrazňován více tvar sadebního otvoru (dírký, jamky, spáry, šterbiny, rýhy), avšak i tak možno stále pod označení šterbinové sadby zahrnout všechny způsoby sadby svěrné, při které se sazenice sázela do šterbiny či rýhy, tedy otvorů buď jednotlivých (šterbin, dírek, spár) nebo průběžných (rýh, járků, brázdiček). Ty se připravovaly buď ručně, různými typy nářadí sázecího, bodného, kopného či rypného, nebo potažně, silou zvířecí nebo motorickou. Kořeny sazenice byly sevřeny bočně, kolmo na podélnou osu kořenového systému, buď jen jednosměrně (na př. u pravé svěrné sadby sazečem Buttlarovým) nebo oboustranným tlakem, na př. při sadbě strojové, při sadbě do rýh za rýhovačem a podobně.

Šterbinová sadba měla od počátku nadšené příznivce, ale také velké odpůrce, nejen v Německu, kde asi vznikla, ale i jinde ve světě. A způsobu techniky sadby je tolik, že je možno si vybrat. Avšak pro všechny platí výrok O g i j e v s k é h o, že zdar kultury není závislý ani tak na druhu používaného nářadí, jako na způsobu, jak s tím nebo oním nářadím zacházet.

Štěrbínovou sadbu rozdělujeme podle techniky a druhu užitých pomůcek. Abychom zachovali vývojovou linii, seřadili jsme je takto:

1. Původní dírková sadba kolíkem.
2. Buttlarova sadba (podle Sekyrky).
3. Klepetová sadba (podle Sekyrky).
4. Sadby sázecími sekerami nebo kladivy.
5. Sadby pod motyku.
6. Svěrné sadby velkými sazeči na dlouhých násadách.
7. Svěrné sadby malými sazeči.
8. Schulzova sadba lopatou.
9. Sadby rýči obyčejnými i speciálními.
10. Sadby do průběžných rýh nebo brázdiček.

1. Původní dírková sadba kolíkem

Je to nejstarší druh svěrné sadby (K o n š e l), jejíž původ je asi v zahradnictví a zelinářství. Dosud se jí používá ve školkách. Již v první polovině minulého století se jí používalo také při sadbě borovice (i černé) na připravených, lehkých písčitých půdách, na nichž se dříve polařilo jak v Německu, tak i v jiných zemích. Na př. u nás bylo po prvé použito dírkové sadby v poleš Ratiškovice u Hodonína 1844. Kultury borovice tehdy založené na ploše 36 jiter, se velmi vydařily a zachovaly si na převážné části plochy až do mytného stáří velmi pěkný vzhled a plné zakmenění. Od té doby byla v hodonínsko-holičsko-šastínské oblasti používána svěrná sadba soustavně, z toho sadba kolíkem až do počátku tohoto století, takže úplně zatlačila v dřívějších letech prováděnou obnovu sibi borovice, která na vátných písčinách většinou zklamala. Obnova kolíkovou sadbou byla trvale spojena s lesním polařením, i když se zde na počátku tohoto století začalo používat více velkých sazečů. U tohoto druhu svěrné sadby musí být půda předem připravena (jako ve školce) buď na celé ploše lesním polařením nebo v pruzích odstraněním drnu, či pomístně (plošky, hnízda). Každá dělnice vyhloubí štěrbiny (dírký) a sází sazenice najednou. Štěrbina se hloubí vpíchem a podle velikosti kořání se rozevírá na potřebnou šíři krouživým pohybem vbodnutého kolíku. Sazenička se vkládá levou rukou do štěrbiny, přimáčkne se novým vpíchem vedle sadební štěrbiny, vedeným šikmo ke dnu první štěrbiny a páčením „od sebe“. Jakost sadby závisí na správném ošetření sazeničky při zamáčknutí, tedy na správném rozložení a úpravě kořínků. Takové poškození kořínků, jaké je možné u sazeniček větších a starších na nepřipravených půdách, je při tomto způsobu vyloučeno, a jsou-li sadbě příznivé i jiné okolnosti (stanoviště), bývá zdar kultur vždy velmi dobrý, jak názorně dokazují již více než stoleté porosty borovice (i černé), založené tímto způsobem.

2. Buttlarova sadba

Je to vlastně také dírková sadba, byla však nazvána „Buttlarova“ podle sazeče téhož jména. V německé literatuře ji tehdy nazvali Schnellpflanzmethode. Používalo se jí na půdách připravených pro výsadbu útlých sazenic borovice. Podle Sekyrky se sázelo též dýkovitými sazeči a sazeči na dlouhých násadách, tehdy typu Wartenbergova, nebo tříhrannými tyčkovými sazeči. Buttlarův sazeč znamenal určité zdokonalení obyčejného ko-

líku pro lesnické potřeby. Wartenberger kdysi nahradil rukojeť dlouhou násadou. Potom se tohoto tvaru používalo, jak se štěrbínová sadba rozšiřovala, nejen pro výsadbu nejmenších borovic, ale i starších sazenic (2 až 3letých, dokonce i školkovaných) nevhodných druhů (smrk) a na stanovištích pro tento způsob sadby méně způsobilých. To zavinilo velké škody na lesích, o kterých se zmiňuje Konšel. Na písčitých a připravených půdách se Buttlarův způsob sadby osvědčil při výsadbě borovice velmi dobře, stejně jako ve školkách na písčitých půdách.

Pracovní postup je stejný jako u předchozí dírkové sadby. Štěrbiny se hloubily spíše zaražením, aby sazeč vnikl do půdy vlastní vahou. Vyhloubená štěrbina je na příčném řezu tvaru lichoběžníku s vypouklými základnami a je dosti prostorná pro kořínky jednoleté borovice. Sazenice se zamáčkne tímtež způsobem jako u sadby kolíkem. Tento sazeč byl vhodný pro sadbu jednoleté borovice s dlouhým kořením (Konšel).

3. Klepetová sadba

Sekyrka tak nazval druh štěrbínové sadby, prováděné u nejmenších sazenic sázecími sekerami a kladivý a Alemannovým rýčem u sazenic 3—5letých. Viz níže.

4. Sadby sázecími sekerami a kladivý

Vynálezci těchto pomůcek chtěli využít dynamičnosti tohoto druhu nářadí. U nás se ho velmi málo používalo, ač má jistě některé přednosti. Dosud se ho používá v jiných zemích, na př. v Německu a v Americe.

V Německu je nejužívanější typ zanderský. Pracovní postup je popsán Dr. Wagengknechtem takto: Každá dělnice pracuje s jedním kladivem. Štěrbiny hloubí protáhlým koncem mlatu úhazem, lépe řečeno vrhnutím vpřed do půdy. Sazeníčku vkládá levou rukou, přidržuje ji k okraji a pravou rukou druhým sešikmeným koncem mlatu přimáčkne půdu podle štěrbiny. Práce pokračuje velmi rychle. Hodí se však pouze pro sadbu jednoletých sazenic, zvláště semenáčků.

5. Sadby pod motyku

Technika sadby je odlišná. Většinou jsou to sadby šikmé. V literatuře se uvádějí různé druhy podle tvaru nářadí a místních zvyklostí jako

- a) sovětská sadba podle Ogijevského,
- b) německá sadba podle Müncha,
- c) německá sadba podle Reissingera,
- d) americká sadba podle Paul O. Rudolfa (michiganská),
- e) návrh sadby podle J. Fořta,
- f) americká sadba malou motyčkou podle Toumey-Korstiana.

a) Sadba podle Ogijevského

Pracuje se ve skupinách po dvou dělnících: jedna kopne motykou asi pod úhlem 45°, na celou délku čepele do půdy, pak popotáhne půdu násadou

k sobě a sklopí její konec k zemi, takže se vytvoří v půdě klínovitá štěrbina. Motyka se v ní ponechá; zatím druhá dělnice vloží kořínky „zášvihem“ levou rukou do jamky a pravou upraví kořání po šikmé stěně štěrbiny. Levá ruka drží na stěně kmínek krčkem asi 5 cm pod úrovní štěrbiny, načež po urovnání povytáhne sazeničku do normální výšky. Teprve nyní vytáhne dělnice čepel motyky ze štěrbiny, a vrstva půdy se vlastní vahou sklopí na kořínky. Dělnice upevní sazenici a pokročí na nové stanoviště.

Tohoto způsobu se používá v Sovětském svazu na nezabuřených čerstvých pasekách a na půdách připravených. Produktivita práce je až o 30 % vyšší než u sazeče Kolesovova.

b) Sadba podle Müncha

Motyka Münchova má dosti protáhlý čepel a masivní zpevnění mezi čepcem a tylcem. Dr W a g e n k n e c h t popisuje tento druh sadby asi stejným způsobem jako Ogijevskij a dodává, že při této sadbě se zvláště dobře spojí kořínky s půdou, což není možné u svislých štěrbin, zvláště v jejich spodní části. Sazenice šikmo vysázené se po několika dnech samy srovnají. Zakořenění bývá normální. V Německu získali s tímto způsobem sadby nejlepší zkušenosti. Práce jde rychle kupředu, náklady jsou nízké. Podle D e n g l e r a nebyly zjištěny žádné ztráty na 18letých srovnávacích plochách.

c) Sadba podle Reissingera

Reissingerova motyčka má krátkou násadu a úzkou dlouhou čepel. Každá dělnice pracuje s ní samostatně. Při hloubení se motyčka zakopne do země až po topůrko, štěrbina se rozevře tlakem na násadu, napřed směrem od těla, potom se staví znova do původní polohy a potáhne se směrem k tělu. Tak vznikne štěrbina, která je také vespod široká, což je výhodné pro snazší vkládání kořínků. V okamžiku „zášvihnutí“ kořínků do štěrbiny zůstává čepel stále uvnitř, aby tam nemohla shora padat hlína. Teprve po zasazení se štěrbina uzavře, obě strany se přišlápnou nebo udusají tylcem. Používá se však pouze pro sadbu malých sazeniček.

d) Americká sadba michiganská

podle Paula O. R u d o l f a michiganskou motykou.

Používá se jí v USA v Jezerních státech obvykle tam, kde je půda příliš těžká, kamenitá nebo plná kořenů, takže by se nemohlo použít rýče. K stejnému účelu se tam používá i plecí motyčky nebo sázecí motyčky. Pracovní postup je tento:

a) Sazeničky se v bedničce uloží mírně vpřed vlevo před místo zamýšleného hloubení štěrbiny.

b) Motykou se zakopne pokud možno tak, aby celá čepel vnikla do půdy svisle. Po zakopnutí je pak násada skoro rovnoběžná s půdou.

c) Štěrbina se rozevře na 7,5 cm šíře nahoře tak, že páčíme motykou drženou za násadu směrem nahoru a dolů.

d) Poklekne na pravé koleno, přitom pravou rukou držíme rukojeť motyky v místě poblíže čepce.

e) Sazenička se vyjme z bedničky, uchopí se mezi palec a ukazovák levé ruky v místě nad kořenovým krčkem.

f) Sazenička se vloží do štěrbin tak, aby kořínky byly ve správné poloze a až ke spodu štěrbin splývaly dolů.

g) Následuje nadzvednutí sazeničky až do sadební polohy.

h) Nyní se čepel vytáhne, část volné půdy se nahrne do štěrbin a motyka se odloží vpravo od ní.

i) Dlaní pravé ruky se předběžně štěrbina ucpe hlinou.

k) Pak se uchopí motyka pravou rukou, z pokleku se vstane a ostřím se zakopne asi 7,5 cm za sazeničku a zatáhne se za násadu směrem nahoru, aby se štěrbina uzavřela.

l) Motyka se vytáhne a tlakem pravého podpatku se zašlápnou následné štěrbin směrem dolů a vpřed.

m) Zkusí se, zda sazenička je dobře upevněna, tahem za 3—4 horní jehličky.

n) Motyka se uchopí pravou rukou, bednička levou, a přejde se na další místo sadby.

e) Návrh sadby podle J. Fořta

Při zkouškách sázecí motyky prototypu VÚ/1953, prováděných při VÚLH v Opočně r. 1953 byl navržen tento postup štěrbinové sadby motykou:

a) zakopnutí do půdy pokud možno svisle a hluboko,

b) vyhrnutí zakopnuté půdy směrem k sobě,

c) vložení sazeničky a přidržení k svislé stěně štěrbin,

d) přihrnutí výkopu ke kořínkům, úprava místa, umačkání.

Návrh je promyšlen pro mělkokořenné sazenice a pro lehké půdy.

f) Sadba malou motyčkou

(americká podle Toumey-Korstiana)

Motyčka se zarazí do země, štěrbina se rozevře, do ní se vloží sazenička a pak se otvor uzavře 1—2 údery tylcem. Tohoto způsobu se používá hlavně v Anglii na kyprých, písčitých nebo hlinitých půdách bez kořenů, kameňů a půdní pokrývky. V Prusku bylo touto metodou vysazeno jednou osobou průměrně 1000 kusů za den.

Tito autoři popisují ještě jiný způsob štěrbinové sadby pod motyku nebo krumpáč:

Dvojím až trojím kopnutím se odstraní hrabanka a buřň v okruhu 6—9 palců v místě sadby. Pak se doprostřed očištěného místa zakopne 6—8 palců hluboko. Tlakem na násadu se vyklání čepel s hlinou, tím se vytváří otvor, do kterého se levou rukou pod zaseknutou čepel vloží kořínky sazeničky; pak se náradí vytáhne a sazenička se uprostřed otvoru vzpřímí, dříve než se hlina přihrne ke kořínkům. Pracuje-li se správně, je sazenička dostatečně hluboko, kořínky jsou správně rozloženy a dostane se k nim jen vlhká půda. Tato metoda je výhodná pro sadbu 2letých jehličnatých stromků, na př. borovice a smrku v hlinitých půdách. Je však třeba poznamenat, že to svádí k mělkému a šikmému sázení, hlavně tehdy, když pracují nezpracovaní dělníci. Je to metoda, která je mnohem rychlejší než obyčejný způsob sadby motykou, a používá se jí dlouhá léta pro výsadbu 2leté vejmutovky.

6. Svěrné sadby velkými sazeči na dlouhých násadách

Podle krajových zvyklostí a druhu sazečů se vyvinulo několik způsobů sadby. Ty nejdůležitější popíšeme, ostatní uvedeme jen hlavní charakteristikou.

Podle směru stěn vyhloubené šterbiny mluvíme o sadbách šikmých nebo svislých, jichž je většina. Rozeznáváme tyto hlavní druhy:

- a) šterbinová sadba původní, obyčejná, svěrná,
- b) šterbinová sadba ruční, svěrná,
- c) šterbinová sadba Killingerova zlepšená,
- d) šterbinová sadba francouzská Prouvého, šikmá,
- e) šterbinová sadba michiganská.

U většiny druhů této sadby se pracuje ve dvojicích tak, že jeden pracující hloubí šterbiny a pak přimáčkne kořínky (hlubič, sazeč, v SSSR mečnik, v Německu Spatenführer) a druhý, obvykle dělnice, nosí sazeničky v bedničce s sebou, vkládá je do šterbin a přidržuje je při zamačkávání nebo zasypávání (sazečka, v SSSR sazalščina, v Polsku sadzarka, v Německu Pflanzlerin). Pouze u sadby michiganské pracuje každý dělník samostatně, t. j. vykonává všechny úkony pracovního cyklu.

a) Původní šterbinová sadba obyčejná, svěrná

Dělník se sazečem postupuje pozpátku (zády ve směru sadby) a hloubí šterbiny kolmo na směr sadby. Dělnice vkládá do šterbin sazenice podle potřeby buď švihnutím se strany nebo prostým vložením nebo jiným způsobem a přidrží sazeničku při stěně šterbiny, až jsou kořínky přimáčknuty sazečem; hlubič (dělník) zabodne nářadí asi 5 cm daleko od šterbiny a lehkým tlakem na násadu směrem k sobě uzavře napřed spodní část šterbiny a tlakem od sebe hořejší část. Potom provede ještě několik již ne tak hlubokých vpichů, aby uzavřel tuto novou šterbinu a případně ještě nohou půdu ušlápně po obou stranách sazeničky. V době, kdy dělník hloubí další šterbinu, očistí sazečka právě zasazenou sazeničku, zkontroluje slabým tahem za vrcholek pevnost sadby a případně ještě prsty nakypří povrch půdy okolo sazeničky. Ačkoliv tento způsob sadby jest ze všech druhů šterbinových sadeb nejméně produktivní (jak dokazují také pozorování v Sovětském svazu, podle nichž je sadba pomocí doplňkových sazečů malých až o 56 % produktivnější), zdá se, že je u nás nejvíce používána. Bylo by to jistě odůvodněno na př. jen tam, kde jde o značně roztroušené sadby nebo jak se říká „vpíchávání“ sazeniček na místa tak nepřehledná, že by bylo nebezpečí, že sazečky mnoho šterbin přehlédnou a ztratí, kdyby pracovaly s malým sazečem odděleně od hlubiče. S hlediska ekonomie práce a především s ohledem na kvalitu práce a biologické požadavky, mělo by se používat i zde sadby malým sazečem.

b) Ruční svěrná sadba

Tato sadba je popisována Dr W a g e n k n e c h t e m takto: Pracovní skupinu tvoří 4 dělníci nebo dělnice. Hlubič jde vpředu a 3 dělnice, každá samostatně, sázejí ruční svěrnou sadbou. Šterbiny se hloubí klínovým sazečem nebo — což se nejlépe osvědčilo — Baakovou lopatou, t. j. sazečem, který má jednu stranu plochou a druhou oblou. Při práci se oblá stěna šterbiny umačká, rovná však zůstává kyprá. Tlaková a značkovací lišta sazeče udává hloubku šterbiny a uhlazuje ji na stěně, ke které se přikládá

sazenice. Dělník při práci couvá a šterbiny hloubí naráz ve 3 řadách pro 3 sazečky, které vkládají sazeničky zášvihem se strany a přidrží je u rovné stěny. Asi 3—5 cm před šterbinou zasunou vždy pravou ruku do půdy (jako klín) a přimáčknou půdu ke kořínkům. Potom šterbiny několika hmaty uzavřou, sazeničku přitlačí a její okolí nakypří. Je to pečlivá sadba, časově hospodárnější, výkon při ní je asi 2krát vyšší než u způsobu prvního a je tedy levnější. Je však možná pouze na půdách nakypřených nebo kypřících a za teplého počasí, kdy již netrpí ruce dělnic chladem.

c) Zlepšená šterbinová sadba Killingerova

Jest obecně známa. Hloubení šterbiny a zasazení sazeničky je obdobné jako u jiných způsobů. Šterbina se zamáčkne teprve po zasypaní hlinou nebo humusem. Tento způsob sadby, je-li pečlivě prováděn, patří jistě k těm nejšetrnějším.

d) Šikmá šterbinová sadba francouzská

Uvádí se v literatuře jako zvláštnost proto, že šterbiny jsou hloubeny Prouvého sazečem šikmo, ačkoliv podle jiných pramenů se to dělá pouze na mělkých půdách s kamenitou spodinou, do které by sazeč vedený svisle na celou délku rydla nevnikl.

Poněvadž mráz při šikmé sadbě může sazeničky méně poškozovat vytahováním z půdy, říkalo se, že se tak činí i z tohoto důvodu.

Do šikmé šterbiny zasazená sazenice se přišlápne. Tato sadba se uváděla jako vhodný způsob hlavně pro podsadby bukem a pro mělké půdy.

e) Šterbinová sadba michiganská

Její název je spojen s označením celokovového sazeče s násadou bez ručky, s rydlem obdélně klínovým, 30 cm dlouhým, nahoře, v nejsilnější části pouze 12 mm silným. Je používán při zalesňování borovicí v Jezerních státech, zvláště v Michiganu (USA).

Celý pracovní postup provádí jedna osoba: dělník má v levé ruce nádobu se sazeničkami, v pravé ruce sazeč. Pracovní postup je podle Paula O. Rudolfa tento: dělník si klekne na pravé koleno, sazeč vpíchne pravou rukou svisle do půdy, levá ruka drží bedničku se sazeničkami; tlakem pravého ramene vpřed na násadu se šterbina rozevře až na úhel 35°. Bednička se sazenicemi se odloží vlevo; pravá ruka uchopí násadu v polovině délky a před novým výkyvem zatlačí ostří na 5 až 7,5 cm do půdy; šterbina je nyní nahoře 7,5—10 cm široká a 20—30 cm hluboká. Levou rukou se vezme z nádoby sazenička, uchopí se těsně nad krčkem mezi palec a ukazováček a vloží se do šterbiny, aby kořínky visely dolů, při čemž hřbet ruky leží na půdě po levé straně šterbiny. Kořínky se upraví rýčem, který se potom vytáhne, pravou rukou se opět vpíchne svisle do půdy asi 7,5—10 cm za sazeničku; zatáhne se za násadu asi o 15 cm směrem dozadu, aby se uzavřela spodní část šterbiny. Tlakem dopředu celou vahou těla vkleče, se pevně uzavře celá šterbina, pevnost sadby se vyzkouší tím, že zatáhne za vrcholek sazeničky. Pak dělník uchopí bedničku levou rukou, vstane, pokročí vpřed se sazečem v pravé ruce, pravou nohou přišlápne uzavírací šterbiny, levou nohou opatrně přišlápne okolí sazeničky a postoupí na další místo.

Tento způsob sadby se hodí pro pisečné půdy, ne příliš kamenité, nebo

pro paseky s pařezy, připravené k sadbě orbou nebo ručně. Výkon je 1300 až 1500 kusů za den. Hodí se jen pro malé borové sazeničky.

Při tomto způsobu sadby je velmi nedokonalá kontrola úpravy kořínků před zamáčknutím.

7. Štěrbínové sadby malými doplňkovými sazeči

U těchto způsobů je dokonalejší dělba pracovních úkonů a také větší péče při vlastní sadbě. Pracuje se ve skupinách po 2—3 i více osobách, pro 1 hlubiče štěrbin, který již nevykonává jiné úkoly. Každá dělnice sází samostatně malými sazeči. Také u tohoto druhu sadby se vyvinulo několik obměn, podle náradí a krajových zvyklostí:

- a) sovětský způsob Tjurmerův,
- b) sovětský způsob luběnským „mečíkem“,
- c) polský způsob malým „kosturem“,
- d) hodonínský způsob dřevěnou „vařejkou“.

a) Sovětská sadba Tjurmerova

Používá se jí na písčitohlinitých půdách. Otvory se hloubí sázecím kulem Tjurmerovým, který je kuželovitého tvaru, a proto nevytváří tak vhodné štěrbinu pro uložení kořínků sazenic, poněvadž se dospodu značně zužuje. Kořínky se upevňují samostatně doplňkovým sazečem. Je to buď malý sázecí kůl nebo t. zv. kinžal, nůž ve formě dýky.

b) Sadba sovětská „luběnským mečíkem“

Luběnský „mečík“ neboli „zažimnaja lopatka“ je normalisovaný malý kovový sazeč, kterého se používá ve spojení s velkými sazeči luběnského typu (I a II), i samostatně při štěrbinových sadbách do brázd nebo skupin na lehkých písčitých nebo písčitohlinitých půdách s dostatečnou vláhou, též na těžších půdách předem připravených, jak při zalesňování tak ve školkách a plantážích, i při výsadbě řízků a sazenic s kratším kořenovým systémem.

Práce se zúčastní 3 lidé; první dělník, zvaný zde „mečnik“, hloubí štěrbinu, druhá osoba, dělnice zvaná „sazalščina“ ho doprovází, levou rukou vybírá sazeničku, vkládá do štěrbinu, upravuje kořínky, přidržuje sazeničku v úrovni a pravou rukou malým „mečíkem“ sází a uzavře štěrbinu stejným způsobem, jak je popsáno u velkých sazečů. Třetí dělnice, zvaná „opravščina“ nebo „podnosčica“ — upravčí a nosička — podává sazeničky a po uzavěru štěrbinu zlehka udusá půdu v okolí sazeničky, ručně ji upraví do vertikální polohy, případně ubírá půdu, kde přebývá. Neproduktivní ztrátový čas zde velmi omezili. Jiným způsobem provádějí v Sovětském svazu tuto sadbu tak, že „mečnik“ hloubí štěrbinu a dvě dělnice za ním sázejí, vykonávající každá samostatně všechny úkony „sazalščiny“ i „podnosčice“ a „opravščice“. Při tomto druhu sadby připadá na 1 sazenici 13,5 sec, kdežto při způsobu popsaném pod záhlavím a) až 24 sec.

c) Polská sadba „malým kosturem“

Malé kostury jsou dřevěná, okovaná rydla tvaru lichoběžníkově klínového. Pracuje se ve skupinách; při 1 hlubiči štěrbin je 3—5 sazeček. Postup obdobný jako u předchozího způsobu, s malou změnou úpravy ko-

řínků a okolí po sadbě: když je sazenička vložena, dělnice vsypává s výšky několika dm do štěrbin písek (půdu), aby se tak kořínky narovnaly, sčesaly po stěně štěrbin a teprve pak štěrbinu uzavře malým kosturem, způsobem obvyklým u velkých sazečů.

d) Hodonínská sadba dřevěnou „vařejkou“

Používá se jí na polařených písčitých půdách, v sestavě 3—4 dělnic, z nichž jedna hloubí „štycharem“ štěrbinu a ostatní sázejí nejvíce jednoleté borovice pomocí „vařejek“ takto: po vnoření kořínků do štěrbin (zášvihem „za prstem“, ponorem a nadzdvížením podle potřeby) se sazenička přidržuje při stěně tak, aby kořínky přehledně splývaly, po úpravě vařejkou dolů, načež se uzavře tak, že se vařejkou postupně ode dna k povrchu vpichy odrývá z protější štěrbinové stěny půda a přitiskne se ke kořínkům, až k povrchu a pak se zbytek štěrbin, již zborcené, několika vpichy v okolí a tlakem vařejky uzavře a povrch urovná. Poněvadž jsme nenalezli v literatuře nikde takový způsob uzavěru štěrbin a měli jsme možnost pozorovat jej v letech 1936—1948 po prvé na Hodonínsku, nazvali jsme jej podle tohoto kraje. Tam byla štěrbinová sadba známa již v roce 1844, jak uvádíme na jiném místě.

8. Schulzovy sadby

Lopatou téhož jméno (Freienwalder) se používá pro sadbu malých sazeniček nebo pro malé sadby balíkové i na nepřipravených půdách. Lopatou se napřed v zemi vyryje štěrba (2 způsoby), do které se vkládá sazenička k jedné svislé stěně a výryvkem, který je zachován v jednom celku, se znova štěrba zaplní jako zátkou. Jeden hlubič stačí 2—4 sazečkám. Práce pokračuje velmi rychle, dělnice se nemusí zdržovat ručním umačkáváním štěrbin, když výrvky jsou připraveny vždy na dosah ruky. Podle Dr. Wagenknechta je až o 25 % levnější než ruční štěrbinová sadba. Jako jiná výhoda se uvádí též to, že se nikdy nevytvoří vzdušný prostor na dně.

9. Sadby obyčejnými i speciálními rýči

S výjimkou rýče profilovaného-trojřezného Hořovského jsou to obyčejné rýče tvarů anglických s rovným spodním břitem. Byly dříve hojně používány při t. zv. podvojných sadbách.

Je třeba zde uvést tyto hlavní druhy rýčových sadeb:

- a) štěrbinová sadba rýčem Hořovského,
- b) štěrbinové sadby rýčem obyčejným,
- c) štěrbinové sadby rýčem obyčejným anglickou metodou,
- d) štěrbinové sadby rýčem trojřezným.

a) Sadba rýčem Quido Hořovského

Z popisu J. E. Chadta (Ševětínského) stručně uvádíme: pracují dva dělníci, jeden u rýče, druhý se sazenicemi. Rýče se zabodávaly na patřičnou hloubku podle délky kořání, jak to udávaly vzaďu na rydle připevněné, snímatelné vzpěrky, štěrba se rozevřela oboustrannými výkyvy. Rýč zůstal ve štěrbině, pokud sazečka nevložila dovnitř sazenici, pak se vytáhl,

zabodl se 3—5 cm vedle a tlakem na násadu se šterbina s kořínky uzavřela. Pak se okolí nohou ušláplo. V době, kdy rýč byl Chadtem popisován, byl považován za nejlepší. Používalo se ho při podsadbách a doplňování, s denním výkonem 1000—1500 kusů sazenic na osobu.

b) Šterbinová sadba obyčejným rýčem

Je shodná se sadbou rýčem Hořovského. Dosud se jí stále používá v USA, v písčitých oblastech Kansasu, Nebrasky, v Jezerních státech a na jihu. Pracují 3 lidé: hlubič, sazeč a nosič. Za den vysází tato skupina asi 3—5 tisíc kusů. Vytýká se, že nelze této metody použít ve velkém, poněvadž kořeny pak bývají zohýbány do tvaru U a vyčínivají z půdy. Je možná v půdě, kde není buřeně, kořenů a kamení.

c) Šterbinová sadba rýčem podle britské metody

Tato metoda je vhodná na půdách pokrytých vřesem (slatiny) nebo souvislým drnem nebo i na jiných, když jsou dostatečně soudržné. Obyčejný rýč se zarazí svisle do země na 8—10 cm, na jedné straně této šterbiny se zarazí rýč znova, kolmo k první, takže se vytvoří při pohledu shora „T“, nyní se nakloněním násady směrem vzad první šterbina rozevře. Sazečka vsune dovnitř kořínky, načež se rýč vytáhne. Půda se sesedne ke kořínkům a ještě chodidlem ušlápne. 2 dělnice vysázejí denně průměrně 2 až 2½ tisíce sazenic. Půda dobře přiléhá ke kořínkům, sazenička je sázena svisle, ve správné hloubce. Tato metody se dá používat jen ve vlhčích oblastech, kde je zaručeno, že sazeničky nebudou utlačeny buření, poněvadž se sází do nepřipravené půdy (Toumey-Korstian).

d) Šterbinová sadba trojřezým rýčem

Je to vlastně stejná sadba jako sadba předcházející, ale sází se rýčem, který je již uzpůsoben na vyrývání „T“ šterbiny na jedno zarytí. Rýč má v příčném řezu tvar T. Byl používán i u nás v oblasti SLH Petrohrad v Čechách.

10. Sadba do průběžných rýh nebo brázdiček

Provádí se diskovými plužními rýhovači radlicovými. Sazeničky se vkládají do průběžných šterbin, které potažní nářadí připravilo, v půdách připravených buď celoplošně, nebo pruhově či v brázdách po oddrnovacích plužích. Sazeničky se ručně vkládají, půda se přimáčkne ke kořínkům buď prsty nebo doplňkovými sazeči (do brázdiček po plužním rýhovači, kde se vytváří svislá „sadební“ stěna), nebo chodidly obou noh do rýh po rýhovačích s diskovým krojidlem. U nás se dosud nepoužívá. Je to již znatelný přechod k strojové práci.

Ze všech uváděných způsobů šterbinové sadby pomocí sazečů na násadách a doplňkových sazečů snažili jsme se vybrat ty nejúčelnější a s hlediska ekonomie práce a její kvality nejvhodnější, aby také co nejvíce odpovídaly biologickým požadavkům.

Úvah zde uvedených bylo proto také použito integrálně při řešení otázky nejvhodnějších tvarů rydla pro sadby na půdách lehkých, středních a těžkých až kamenitých.

D. Srovnávací zkoušky sazečů na dlouhých násadách

Za podklad k vypracování přehledu srovnávacích zkoušek byly vzaty záznamy VÚ a všech účastníků (SLH, VŠS-LF Brno, VÚLH Opočno, polesí Lipůvka LZ Brno). V závěrečném stadiu jsme přihlíželi k výsledkům podrobných výzkumů používání sazečů při sadbě jednoleté sosny na půdách písčitých, hlinitých a kamenitých v Polsku, podle práce VÚL ve Varšavě, které byly prováděny Dr K r ó l i k o w s k ý m.

Naše hlavní pozornost byla věnována skupině sazečů na dlouhých násadách (a sazečů malých, doplňkových), zčásti též skupině sázecích motyk. Při výběru jednotlivých typů, určených k vyzkoušení, řídili jsme se těmito směrnicemi:

1. Výběr jsme provedli u sazečů tak, aby byly zachyceny všechny základní typy u nás používané (opočenské, svitavské, Pěničkův atd.).

2. Přihlíželi jsme k výsledkům používání standardisovaných, případně normalisovaných sazečů sovětských (Kolesov, Luběnské) a polských (kostur č. 1, 2, 3, malý kostur), podle nich jsme zhotovili zkušební typy.

Tak byla získána skupina 25 typů, kterou jsme podrobili informativním zkouškám. Byly to sazeče:

- | | |
|--|---|
| 1. sázecí motyka michiganská, | 14. sazeč VÚ/1953 s ohnutou špicí, |
| 2. sázecí motyka VÚ/1953, | 15. sazeč Pěničkův původní, |
| 3. sazeč Wartenbergův, Spitzenbergův, | 16. sazeč Pěničkův, modifikace VÚ/1953, |
| 4. sazeč Alemannův, krajové modifikace, | 17. sazeč svitavský litý, |
| 5. sázecí sochor VÚ/1953, | 18. sazeč frýdlantský, |
| 6. sazeč michiganský, | 19. sazeč frýdlantský, modifikace VÚ/1953, |
| 7. sazeč Ing. V. Liptáka, | 20. sazeč řečanský, |
| 8. sazeč petrohradský obdélně klínový, | 21. sazeč opočenský, |
| 9. sazeč petrohradský, lopatovitě klínový, | 22. sazeč opočenský, modifikace bo-lehošťská, |
| 10. sazeč Biermansův, | 23. sazeč tuchlovský, |
| 11. sazeč Kolesovův, | 24. sazeč tuchlovský, modifikace VÚ/1953, |
| 12. sazeč Luběnský I, II, | 25. sazeč slovenský. |
| 13. sazeč VÚ/1953 s rovnou špicí, | |

V několika případech jsme pořídili pro výzkum i modifikace těch tvarů, u nichž jsme se snažili odstranit jisté závady, jako na př. u sazeče Pěničkovy, frýdlantského a tuchlovského. V průběhu informativních zkoušek byly také v dílně VÚ konstruovány některé prototypy nářadí, jako na př. sázecí motyka VÚ/53, sázecí sochor VÚ/53, sazeč s rovnou špicí VÚ/53, sazeč s ohnutou špicí VÚ/53, doplňkové sazeče malé: s rukojetí T a revolverovou.

Informativní zkoušky, prováděné na různých pracovištích, odchylných složením půdy a půdního krytu sledovaly povšechně vhodnost sazeče, pokud jde o tvar šterbiny, jakost jejího uzavírání při sadbě sazečem a snadnosti vnikání do půdy. Z celé serie zůstalo pro konečný výzkum 14 typů:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. sázecí motyka VÚ/1953, | 5. sazeč Kolesovův, |
| 2. sazeč Alemannův, | 6. sazeč Luběnský I, II, |
| 3. sazeč michiganský, | 7. sazeč VÚ/1953 s rovnou špicí, |
| 4. sazeč Liptákův, | 8. sazeč VÚ/1953 s ohnutou špicí, |

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 9. sazeč Pěňčíkův, | 12. sazeče opočenské, |
| 10. sazeč Pěňčíkův, mod. VÚ/1953, | 13. sazeč tuchlovský, |
| 11. sazeče frýdlantské, | 14. sazeče slovenské. |

V závěrečných zkouškách jsme sledovali:

1. jakost práce při různé pracovní technice (tvar šterbiny a její uzavření) a namáhavost práce,
2. pozorování časová (chronometráž), která se omezovala pouze na výzkum vhodnosti nářadí a nikoliv na sestavení výkonových norem.

Výzkum sazečů, který byl časově omezen na údobí necelému roku (a v tomto časovém rozpětí ještě znemožněn nepříznivými povětrnostními vlivy, hlavně při podzimních zkouškách), nemohl se bohužel zabývat biologickou stránkou šterbinové sadby, jejím vlivem na ujmavost a růst sazeniček v následujících letech. Největší část výzkumu zabrala práce první etapy, získávání dokumentačního materiálu a různých starších typů sazečů, případně zhotovení jejich kopií a konstrukce nových prototypů.

Našich výzkumných prací se zúčastnily také některé SLH, Ústav pěstění lesů lesnické fakulty v Brně a polesí Lipůvka bývalého lesního závodu města Brna, jakož i VÚLH v Opočně. Tak mohly být provedeny výzkumné práce na těchto pracovištích:

1. Ve výzkumné stanici Adamov v obvodu polesí Habrůvka, Křtiny a Hády, na půdách lesních porostů a školek, v místech s extrémními půdními podmínkami (šterk, kámen), s použitím všech uvedených typů výsledné skupiny sazečů,

2. na SLH ve Strážnicku na středisku Bzenec, v porostu 5c₁ na písčité půdě 7 typy sazečů,

3. v polesí Lipůvka lesního závodu Brno v porostu 23c₁, na půdách hlinitých, pomocí 11 typů sazečů,

4. na SLH lesnické fakulty v Brně, polesí Hády, v porostu 26a, na půdách hlinitých až hlinitopísčitých, pomocí 10 typů sazečů, při těchto zkouškách byl proveden i průzkum zhutnění stěn šterbiny přesným rozborem půdních vzorků,

5. SLH Rosice u Brna, středisko Okrouhlík, na půdě bezlesé, č. 547, písčité až kamenité, 3 typy sazečů,

6. VÚLH Opočno vykonal zkoušky na různých místech pomocí 10 typů sazečů na dlouhých násadách a 2 typů sázecích motyk.

Při zkouškách byla popsána pracoviště (podle terénu, expozice, půdy, pokrývky, prorostlosti kořáním, tvaru plochy), počasí v době zkoušek, typy použitých sazečů, druhy vysázených dřevin, způsob sadby, spon a spotřeba sazenic, pracovní síly, organizace práce, její namáhavost, tvar šterbiny, její vhodnost pro sadbu a dosažené výkony.

Výsledek srovnávacích zkoušek

Podle výsledků výkonových zkoušek byl sestaven tento přehled:

1. Z typů sazečů, zkoušených VS Adamov, byly při vpichu nejvýkonnější:

- | | |
|------------|-------------------|
| opočenský | I, |
| tuchlovský | II, modifikace VÚ |
| tuchlovský | III, původní, |

2. Z 5 typů sazečů, zkoušených VS Adamov, byly při vrývání nejvýkonnější:

opočenský I,
 tuchlovský II, modifikace VŮ,
 tuchlovský III, původní,
 3. z 10 typů sazečů, zkoušených VŮ Adamov, byly při vpichu nejvýkonnější:

opočenský I,
 VŮ s rovnou špicí II,
 Pěncík III, modifikace VŮ,

4. z 10 typů sazečů, zkoušených VS Adamov, byly při vrývání nejvýkonnější:

opočenský I,
 michiganský II,
 VŮ s rovnou špicí III,

5. ze skupiny 3 sazečů, zkoušených ŮPL-LF-VŠS v Brně, při kompletní sadbě nejvýkonnější VŮ

s ohnutou špicí I,
 opočenský II,
 luběnský III,

6. ze skupiny 11 sazečů, zkoušených Dr B. Vincentem v polesí Lipůvce (LZ Brno) při sadbě kompletní, byly nejvýkonnější

opočenský I,
 Kolesovův II,
 luběnský III,

7. ze skupiny 2 sazečů, zkoušených SLH-LF v polesí Křtiny při kompletní sadbě byl na prvním místě:

VŮ s rovnou špicí I,
 Pěncík II,

8. ze skupiny E sazečů, zkoušených SLH Strážnice, polesí Bzenec, při kompletní sadbě, byly nejvýkonnější:

luběnský I,
 frýdlantský II, původní
 frýdlantský III, modifikace VŮ

9. ze skupiny 2 sazečů, zkoušených SLH Rosice u Brna, polesí Okrouhlik, při kompletní sadbě, byly

opočenský I,
 Pěncíkův II.

Poněvadž zalesňování šterbinovou sadbou nevyhovuje biologickým požadavkům, jak jsme se přesvědčili i průzkumem písemných pramenů, nemůžeme vybírat sazeče pouze podle jejich výkonnosti. Při výběru sazečů rozhoduje především stanoviště a druh dřeviny a její stáří (velikost kořání), tvar šterbiny a možnost jejího uzavírání při sadbě.

Podrobně jsme měřili šterbiny, které byly proto odlévány sádrou. Na odlitcích potom byly proměřovány všechny rozměry a pořizovány přesné nákresy.

V druhé fázi vyřídování zkoušených sazečů bylo konstatováno, že:

1. Sazeče opočenské je třeba vyloučit pro zalesňování na půdách kamenitých a písčitých, při výsadbě sazenic s bohatším kořáním. Jinak se mohou dobře osvědčit na půdách těžších a zabuřeněných při výsadbě útlých jednoletků.

2. Sazeč VŮ/1953 s ohnutou špicí bude vhodný pro všechny půdy, zejména však pro lehčí až písčité, dále pro půdy kamenité a není-li příliš sucho i pro půdy těžké a pro sadbu sazenic i s bohatším kořáním (1—2letků). Bude vhodný pro zlepšenou sadbu v kamenitých půdách.

3. Luběnské a Kolesovovy sazeče jsou v obou typech vhodné pro půdy lehké až středně těžké a pro sazenice s dlouhým křlovým kořenem. Kolesovovy sazeče však jen pro půdy bez překážek, jeho dlátovitě rozšířené ostří by nevnikalo do půd kamenitých, šterkovitých.

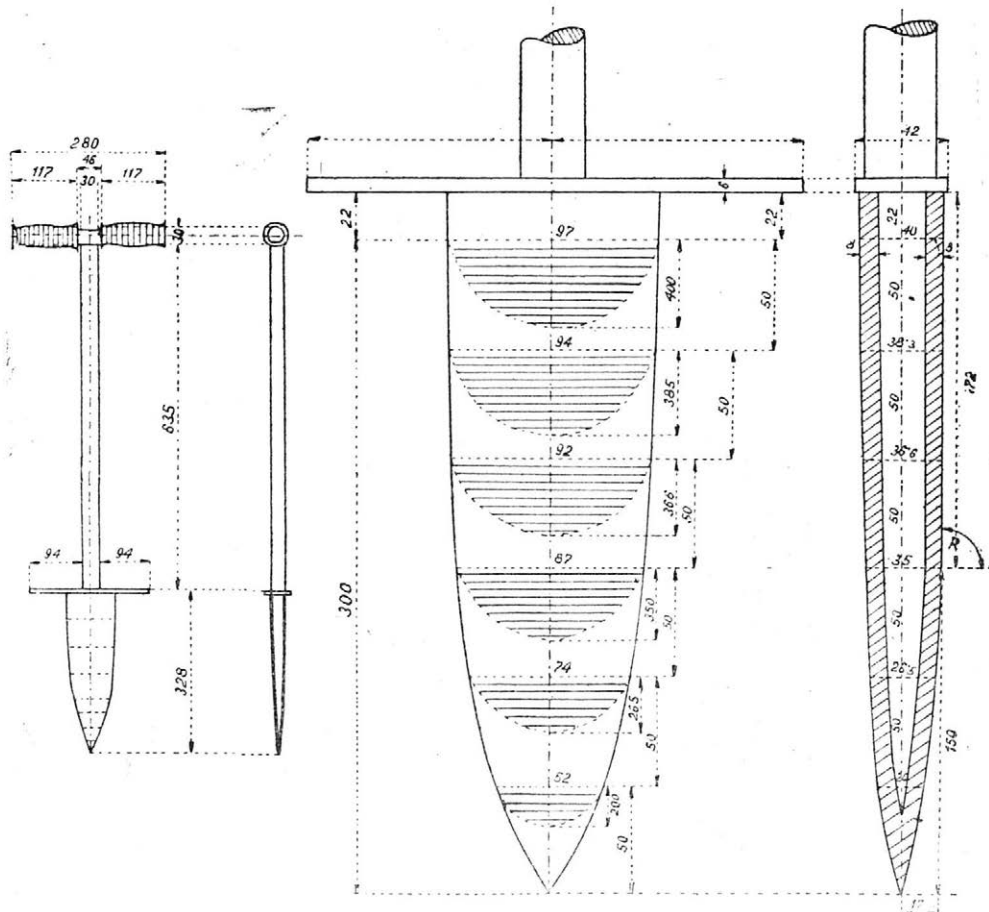
4. Sazeč Pěničův je použitelný na všech půdách kyprých, písčitých a kamenitých, pro sadbu sazenic i s bohatším kořením a s křlovým kořenem do délky až 30 cm. Jeho nevýhodou je, že se nedá ostřit vykováním.

5. Sazeč michiganský není použitelný na půdách nepřipravených. Vytváří úzkou šterbinu s „baňkou“ vespod. Byl původně určen jen pro půdy lehké a je třeba s tím též souhlasit. Hodí se pro sazenice s dlouhým, ale poměrně méně dobře vyvinutým kořením.

6. Sazeč tuchlovský je modifikací sazeče slovenského a vytváří ze všech našich sazečů nejširší šterbiny, vhodné i pro rozložitější kořínky a dlouhý křlový kořen. Bude nejvhodnější pro půdy lehké až střední.

VÚMLP — VS Adamov u Brna:

Celokovový sazeč VÚ-II s hnutou špicí.
Celková váha 4,10 kg



Pohled
zpredu

Pohled
s boku

Rydlo a jeho
průřezy příčné

Podélný řez
rydlem kolmo
na plošiny

Obr. 1

Naše výzkumy byly vedeny snahou po zjednodušení a jednotnosti v chaosu, který i u nás v této záležitosti dosud byl. Proto jsme z výsledné řady typů volili pouze 3 nebo 4 tvary:

a) Universální sazeč celokovový (obr. 1), výrobně dražší, podle návrhu VÚ. Jeho tvar byl stanoven jednak na podkladě theoretických úvah a jednak z výsledků srovnávacích zkoušek. Je to kompromisní řešení typů: polského kostura č. 3, sovětských typů luběnských I a II, našeho typu Pěničik. Rydlo je vykováno z oceli. Má v čelném pohledu parabolický tvar, se stranami rovnoměrně zakřivenými v hrot. Má jednu stranu plochou, druhou oblou. Plochá strana je asi 150 mm od špičky lomena tak, že toto vychýlení u špičky činí asi 17 mm. U rydla je oboustranný nášlap.

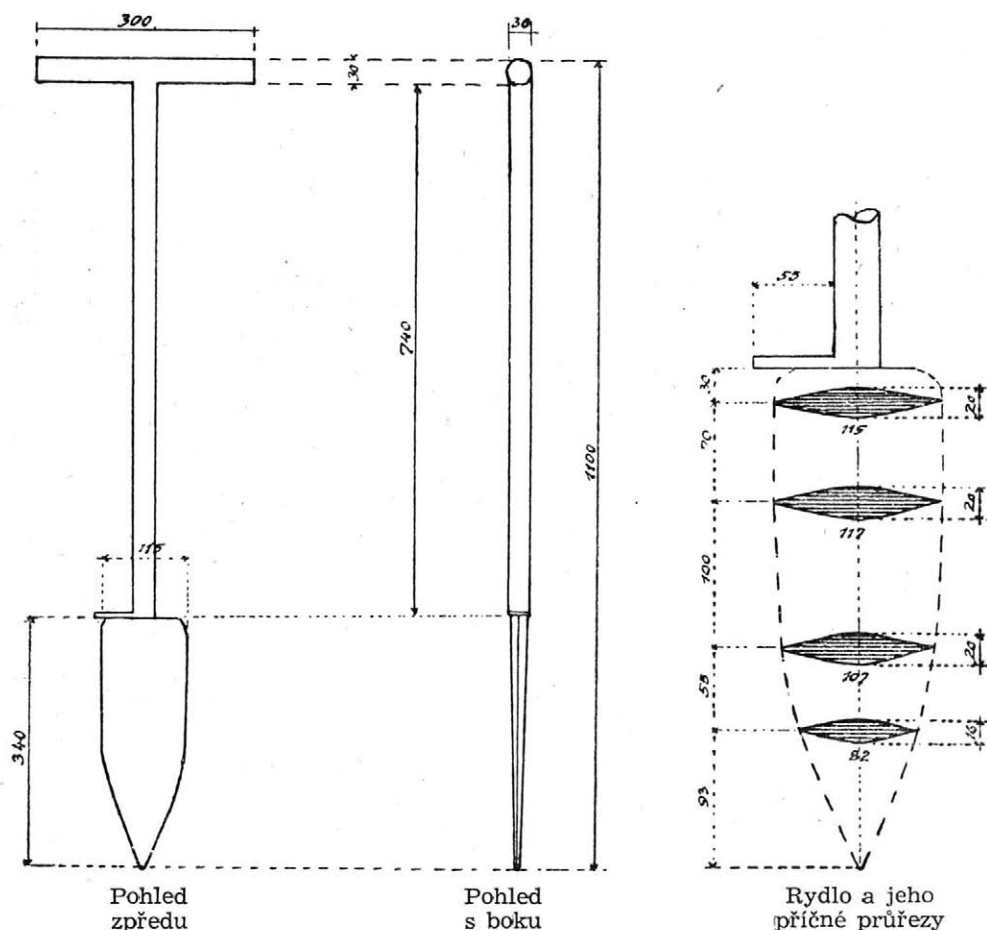
Podle pokusů VÚLH v Opočně se všeobecně osvědčil při zalesňování na půdách lehkých i kamenitých, méně již v půdách těžkých. Do půdy vniká poměrně lehce a na stěnách štěrbinu nevytváří násilné přesuny a zahuštění. U dna štěrbinu také nevzniká „baňka“.

b) Sazeč opočenský (obr. 2) byl zvolen jako typ vhodný pro půdy

VÚMLP — VS Adamov u Brna:

Celoželezný sazeč opočenský.

Celková váha 3,72 kg.



Obr. 2

těžší, mimo kamenité, pro sadbu nejmenších sazeniček jednoletých, jehličnatých i listnatých. Sem patří též jeho zástupce podobných sazečů slovenských. Svým uzpůsobením je určen převážně pro obyčejnou šterbinovou sadbu, bez doplňkových sazečů, poněvadž vytváří šterbiny úzké. Je pracovně nejproduktivnější, dělníci s ním nejraději pracují. Nelze ho ovšem používat v půdách šterkovitých, kamenitých, poněvadž je poměrně slabý a dlouhý.

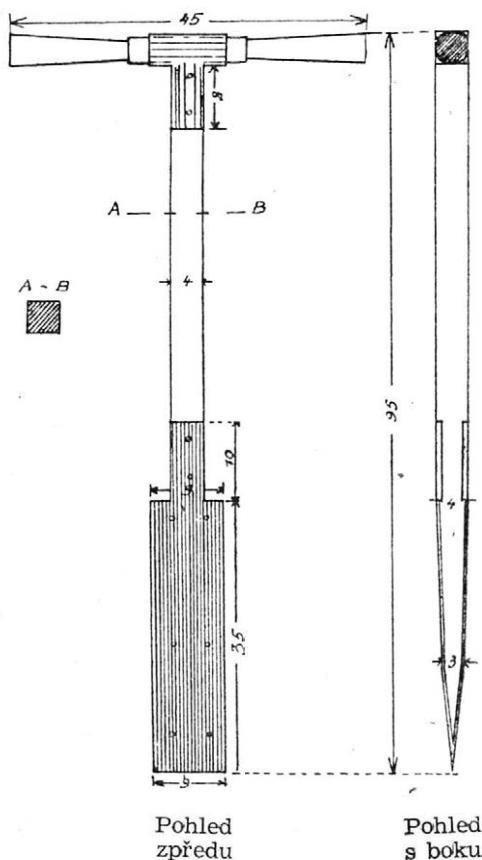
c) Sazeč polský, kostur č. 1 (obr. č. 3), jsme navrhli pro půdy písčité, podle výzkumů polského VÚL. Je dřevěný, rydlo je na obou plošinách okované plechem (též v prodloužení na násadu, na délku asi 10 cm), má tvar obdélníka, na řezu po délce je zúžen na 3 cm šíře, z původních 4 cm nahore, teprve ve $\frac{2}{3}$ od horního okraje. V poslední třetině sbíhá v oštri, které je nahore i dole široké 9 cm.

d) Sazeč Pěničkův (obr. č. 4), který je u nás poměrně značně používán a rozšířen, byl ponechán v provozu až do spotřebování.

Zůstal neukončen průzkum použití lesních sázecích motyk, které se při zkouškách, jak co do výkonnosti, tak i po stránce biologické zdají být velmi vhodné pro šterbinovou sadbu.

Polský sazeč „kostur č. 1“

pro písčité půdy, při sazbě jednoleté sosny. Je ze dřeva, pouze rydlo je po obou stranách obito plechem.



Obr. 3

Technika práce sazečem

Obvyklé úkony při šterbinové sadbě velkým sazečem na dlouhé násadě jsou tyto:

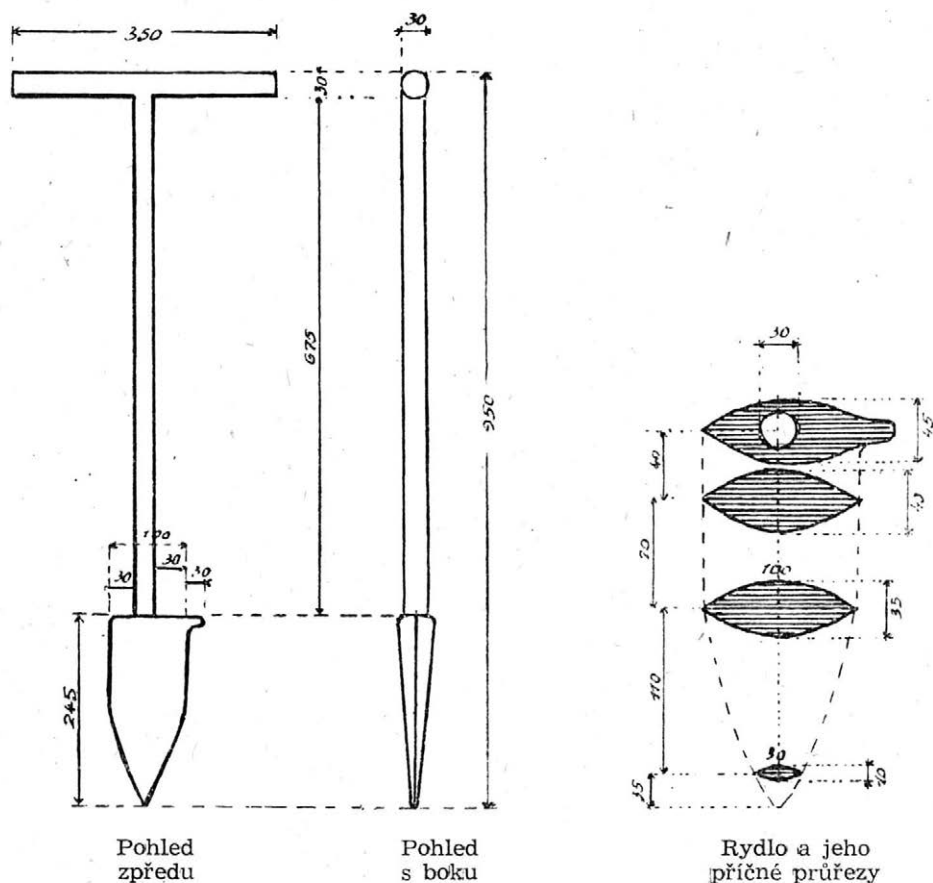
1. příprava místa zalesnění,
2. zhotovení šterbin pro sadbu: a) hloubením a
b) rozevřením na dostatečnou šířku,
3. vložení sazeničky do šterbiny,
4. uzavření šterbiny-sadba,
5. úprava po sadbě.

1. Příprava místa zalesnění

Tam, kde půda není předem celoplošně připravena, na př. lesním poláčením, naoráním, pokopáním nebo pruhovitě, na př. oddrnováním pluhu

Celoželezný sazeč Pěničkův.

Celková váha 4.15 kg.



Obr. 4

nebo jiným nářadím, je třeba upravit předem plošky, hnízda tak, aby útlé sazeničky byly po delší dobu uchráněny přílišného útlaku buření. Děje se tak buď předem, na př. pro jarní sadbu již na podzim, pokopáním plošek-hnízd, nebo současně při sadbě, pomocí motyky, jinde a častěji pouze nohou, kterou dělník-hlubič odhrnuje, podpadkem i chodidlem, vyhlédnutou plošku. Jsou pro to dobré boty s podkůvkami, nebo — jak navrhuje a užívá Pěnička — zvláště pro tento účel vhodnou podložkou.

Zhotovení štěrbin pro sadbu

Byly porovnávány všechny dosud užívané způsoby, aby mohly být vybrány ty nejlepší, neboť příprava štěrbin je tak důležitá, jako sadba sama. Odděleně je třeba hodnotit hloubení a rozevření štěrbin:

a) **Hloubení štěrbin v pichem:** dělník zvedá nářadí za rukojeť do výše asi 50 cm nad povrch a vráží rydlo svisle do země, jednak silou paží, jednak využitím vlastní váhy sazeče, podle potřeby 1—4krát, až je hloubka dostačující. Při vytažení rydla z dohotovené štěrbin je třeba

na sesypavých půdách zajistit stěny šterbiny před zasypáním mírným tlakem na násadu nebo i přišlápnutím okraje nohou před vytažením rydla na oné straně, kam budeme přikládat sazeničku.

Hloubení vpichem je obvyklé v půdách lehkých, kyprých. Méně vhodné je pro půdy těžší a půdy s příměsí šterku a kamení. Zde by ruce pracovníků trpěly nárazy.

b) Hloubení šterbin vrýváním: tohoto způsobu se používá u sazečů s nášlapkem, tlakem chodidla, při čemž si pomáháme mírnými výkyvy vpřed i vzad. Třebaže se ho dá použít na všech půdách, nejlépe se osvědčuje na těžších půdách, obzvláště tam, kde pracují ženy.

c) Hloubení šterbin „kvedláním“: lidově se též říká „oči-cháváním, ohmatáváním, navrtáváním“, když hloubíme na půdách těžkých a v kamenitých místech, kde je to vlastně jedině možný způsob, úsporný a účinný. Je to kombinace vrývání s malými kývavými pohyby na všechny strany a současným otáčením sazeče vlevo i vpravo okolo podélné osy za stálého, mírného tlaku rukou nebo nohou (na ručku a nášlapek); používá se ho pouze u sazečů se špicí, nikoliv u sazečů s dlátovitým, širokým ostrím. Špice tak „ohmatává“ spodinu, vniká do míst nejmenšího odporu, do škvír mezi kameny, zavrtává se do těchto škvír, odtlačuje pohyby do stran překážky bokem a klouže do spodiny.

d) Hloubení kombinací: spojením všech tří základních způsobů. První zahloubení je obvykle vpichové a další se provádí vrýváním nebo kvedláním. Používá se ho v půdách těžších a kamenitých.

Rozevření šterbiny na dostatečnou šířku je možné u silnějších sazečů tvarem rydla bez zvláštní námahy výkyvy vpřed i vzad (tlustších). Avšak u slabších (tenčích) rydel je třeba zvětšit otvor výkyvy podle povahy kořání sazeniček. Takové rozevření může být buď jednostranné nebo oboustranné a provádí se buď současně s hloubením, což je nejčastější a nejvhodnější, nebo se provádí až po úplném zahloubení rydla. To závisí na tvaru sazeče, půdě a žádané velikosti rozšíření „úst“ šterbiny.

Na půdách lehkých, písčitých, nakypřených se šterbina rozevře obousměrnými výkyvy, poněvadž zde není obav, že by se stěny nevhodně zahustily, ani spodní „baňka“ nečiní potíží.

V těžkých půdách volíme rozšiřování jedním směrem, aby stěna, ke které sazeničku přikládáme, byla co nejméně udusána. U výsledných typů sazečů si počínáme takto:

a) U sazeče V Ů / 1953 pomocné výkyvy při zahlubování jsou jen velmi malé, rozšíření jednosměrné až po dokončeném zahloubení páčením směrem k zaoblené straně. Tak vznikne „sadbová“ stěna šterbiny úplně rovná, svislá.

Podobným způsobem můžeme postupovat též se sazečem polského typu „kostur č. 1, 2“ a sazečem Pěncíkovým.

b) U sazeče opočenského chceme-li mít šterbinu úzkou, stačí po úplném zahloubení pouze malý oboustranný výkyv. Avšak při větším rozevření se postupuje takto: při postupném zahlubování vrýváním současně provádíme výkyvy obousměrné. Stěny takové šterbiny nemají však povrch úplně rovný, ale schodkovitý, podle postupného vniku a tlaku při páčení. Šterbina je potom obdélníkového tvaru, v průřezu se znatelným X.

c) U polských sazečů a sazeče Pěncíkova na půdách lehkých až hlinitých se šterbina rozevřívá nejlépe obousměrnými výkyvy, postupně při zahlubování, ale nejvýhodnější rozevřování je jednosměrným výkyvem. Sazeč polský tak vytvoří jednu stěnu rovnou.

3. Vkládání sazeničky do šterbiny má být rychlé, ale

opatrné, zvláště za slunečných dnů. Dělnice, která doprovází hlubiče, vkládá sazeničky do šterbiny. Způsoby jsou různé: postranním zašvihnutím, vkládáním „za prstem“, mírným natřásáním, ponorem a povytažením. Vždy tak, aby nakonec dostaly kořínky ve šterbině polohu co nejméně nepřírozenou, ať je to u kořání kúlovitého systému nebo u rozvětveného. Levou rukou se přidržuje v úrovni krčku a pravou buď prsty, nebo pomocným sazečem se urovňují kořínky, aby volně splývaly po stěně dolů, aby nebyly pokriveny a nahoru otočeny. Zjistíme-li, že šterbina nevyhovuje (buď není dosti hluboká, nebo je málo rozevřená, nebo je zužena v nevhodném místě „užitkové“ délky šterbiny), upravíme znovu šterbinu sazečem (malým nebo velkým) a pak teprve vkládáme sazeničku. Nejvhodnější způsob přidržování sazeničky u stěny je tento: kmínek držíme v místě nad krčkem mezi ukazováčkem a prostředním prstem levé ruky tak, že kořínky směřují nad hřbet, korunka k dlani ruky, mezi poslední dva články prstů u konce. Při vložení do šterbiny leží oba prsty se sazeničkou na půdě hřbetem, ostatní jsou mírně pokrčeny v dlaň, aby nepřekážely při prohlídce a úpravě kořínků a uzávěru šterbiny.

4. Šterbinu můžeme uzavřít několika způsoby:

- a) velkým sazečem,
- b) doplňkovým sazečem,
- c) zásypem a sazečem.

a) Velkým sazečem se šterbina uzavírá při práci ve skupinách po dvou, což je u nás nejčastější. Dělník-hlubič zabodne po ukončení přípravy kořínků sazeč vedle šterbiny asi 5—10 cm daleko, do takové hloubky, jak hluboká byla sadbová šterbina. Páčením k sobě uzavře spodní část, páčením od sebe horní část šterbiny. Toto druhé páčení je sice dostatečně silné, ale nesmí být tak velké, aby se sazenička vykláněla, což by mohlo způsobit zpřetrhání kořínků. Tato nová šterbina „závěrová“ se zamáčkne několika novými vpichy nebo i přišlápnutím. Při uzávěru sadbové šterbiny dělnice stále sazenici přidržuje u stěny a teprve po ukončení sadby vyzkouší pevnost mírným tahem za vrcholek a případně i urovná okolí. Poněvadž tento způsob uzavírání je jedním z nejméně vhodných i se zřetelem k produktivitě práce (je zatížen řadou ztrátových časů), mělo by se ho užívat jen v nevyhnutelných případech, jak o tom bylo již dříve psáno.

b) Uzavření doplňkovým sazečem je daleko výhodnější i výkonnější a mělo by být všude užíváno, až na případy nevyhnutelné (na př. u sazeče opočenského na půdách těžkých a v nepřehledných lokalitách). Nejvhodnější způsob uzávěru je tento: půda se přitlačí postupně ke kořínkům od dna šterbiny k úrovni povrchu tak, že se malým sazečem odrypuje z protilehlé stěny a dostatečně se přimáčkává. Nastává zde jisté nakypření na jedné straně, kdežto druhá stěna šterbiny zůstává celistvá s takřka nepřerušenou vzlinavostí. Při tomto způsobu uzávěru není také možné, aby zůstal u dna šterbiny prázdný prostor (baňka).

c) Uzavření zásypem se provádí buď hlinou z bezprostřední blízkosti nebo přinesenou. Po zaplnění šterbiny se i zde přimáčkne vpichem sazeče vedle jako u prvního způsobu. Tento způsob je výhodný na kamenitých půdách, kde se tak zabrání většímu poranění kořínků o ostré hrany kamenů.

Pečlivým uzávěrem šterbiny, který je jedním z nejdůležitějších úkonů, napravíme velmi mnoho z toho, co se šterbinové sadbě vytýkalo a co ji označovalo jako „drsnou“.

5. Úprava posadbě. Šterbinové sadbě se také vytýká, že je těžce kontrolovatelná. Je to zavinováno také nepřehledností v terénech a na pra-

covištích předem nepřipravených. Proto i konečné úpravě okolí sazeňičky máme vždy věnovat pozornost, abychom i tak zvýšili možnost pozdější kontroly zalesnění. Děje se tak nejen úpravou povrchu (urovnáním, nakypřením povrchu u kmínku, zřizováním zádrží na srážkovou vodu), ale i případným „racočováním“, odstraňováním buřeně, větviček a jedinců nežádoucích, podle druhu vysázených dřevin.

Budeme-li dodržovat zásady správné štěrbínové sadby, pak není třeba se obávat výtek. Bude pak žádoucí, aby tvary sazeče, které vyplynuly ze zkoušek, byly zavedeny do provozu v daleko širším měřítku. To však nesmí značit jednostrannost, že bychom jiné způsoby zalesňování zamítli. Je to jen rozšíření možnosti využití času, produktivity, za předpokladu, že všichni odpovědní zaměstnanci budou řádně seznámeni s technikou práce. Stejně bude platit i potom, že není zárukou zdatu kultury jen druh použitého nářadí, ale především způsob, jak se s určitým nářadím poctivě pracuje. Snaha po zvýšení výkonů nesmí zde být na úkor kvality sadby.

Literatura

Dr. Beil: Forstwirtschaftliche Kulturwerkzeuge u. Geräthe, Frankfurt n. M. 1846. — Sekyrka F.: Pěstění lesa, Písek 1897. — Urf C.: Forstkulturen und Behandlung von Forstbeständen, Berlin 1898. — Mayr H.: Waldbau auf naturgesetlicher Grundlage, Berlin 1909. — Chadt J. E. (Ševětinský): Dějiny lesů a lesnictví, Písek 1913. — Matějka F.: Pěstění lesů, Hranice 1923. — Burket M.: Pěstování lesů, Písek 1924. — Ing. Konšel: Stručný nástin lesní tvorby, Písek 1931. — Dengler A.: Waldbau auf ökologischer Grundlage, Berlin 1935. — Rubner K.: Neudammer forstliches Lehrbuch, Neudamm 1942. — Toumey J. W. — Korstian C. F.: Seeding and Planting, New York 1942. — Dr Królikowski L.: Sadzenie jednorocznej sosny w szpale, Krakov 1947. — Dr Polanský: Příručka pěstění lesů, Brno 1947. — Ogijevski V. V.: Lesnyje kul'tury, Moskva 1949. — Eitingen G. R.: Pěstování lesů, slovenský překlad Ing. Lehotského, Bratislava 1950. — Morozov G. F.: Očerki po lesokul'turnomu delu, Moskva 1950. — Rudolf P. O.: Forest Plantations, Washington 1950. — Bodrov V. A.: Lesnaja melioracija, Moskva 1951. — Baak W.: Das Pflanzen der Laub- und Nadelhölzer auf steinarmen Böden, Berlin 1953. — Dr Wagenknecht E.: Aufforsten planmäßig durchgeführt, Berlin 1952. — Dr Królikowski L.: Badania pracy kostura, Varšava 1953. — Werner H. et comp.: Beiträge zur Technisierung, Berlin 1953. — Pol'ana, Bratislava 1950—1953. — Závěrečná zpráva V ÚMLP, 1953.

Сравнительное испытание сажальных лесных лопат

Научно-исследовательский институт по механизации лесной промышленности провел сравнительное испытание всех сажальных лопат, применяемых до сих пор в лесном хозяйстве, и предложил сконструированную им новую сажальную лесную лопату. Путем сравнения было установлено, что из 19-ти типов сажальных лопат в наших условиях самыми пригодными оказались следующие:

а) Универсальная металлическая сажальная лопата, предложенная Научно-исследовательским институтом механизации лесной промышленности для почв легких, песчаных, а также для почв каменистых, при определенных условиях и для почв тяжелых, предназначенных для проведения посадок однолетних и двухлетних саженцев.

б) Опоченская сажальная лопата — для почв более тяжелых и засоренных, предназначенных для проведения посадок однолетних саженцев.

в) Польская сажальная лопата «Костур № 1» — для почв песчаных, предназначенных для проведения посадок однолетних саженцев.

г) Сажальная лопата Пенчика, которую рекомендуется не применять до окончательного ее испытания.

При сохранении всех принципов техники посадки лесных саженцев указанные выше способы можно оценивать положительно, причем не надо, однако, отказываться от применения и остальных способов посадки.

Vergleichende Prüfungen der Wald-Pflanzspaten.

Das Forschungsinstitut für die Mechanisierung der Forstindustrie hat alle zur Zeit im Betrieb gebrauchten Typen der Pflanzspaten geprüft und einen eigenen Pflanzspaten entworfen und entwickelt. Die vergleichenden Prüfungen haben ergeben, dass aus 19 Typen der Pflanzspaten sich für unsere Bedingungen folgende Pflanzspaten bewährt haben:

a) der universale Pflanzspaten (ganz aus Metall), entworfen vom genannten Forschungsinstitut, für leichteren, sandigen und steinigen Boden; unter bestimmten Bedingungen eignet sich dieser auch zum pflanzen von 1—2 jährigen Pflanzen in schwere Böden;

b) der Pflanzspaten aus Opočno, für schwere und mit Unkraut bewachsene Böden zum pflanzen von 1-jährigen Pflanzen;

c) der polnische Pflanzspaten „Kostur Nr. 1“, für sandige Böden, zum pflanzen von 1-jährigen Pflanzen;

d) der Pflanzspaten von Penčík wird noch zum vollständigen Verbrauch zur Behaltung im Betrieb vorgeschlagen.

Ohne andere Methoden der Pflanzung abzulehnen, ist die Spaltпflanzung beim Einhaltung der richtigen technischen Grundsätze positiv zu schätzen.

Výroba surových kmenů

Производство хлыстов

Rohstammproduktion

Ing. Jan JINDRA

Výzkumný ústav mechanisace lesního průmyslu, Praha,

Došlo dne 28. V. 1955

Úvod

Těžba dřeva probíhá v rozmanitých výrobních podmínkách a má proto řadu různých forem. Jedním ze základních hledisek pro rozlišení typu technologie těžby dřeva je místo manipulace kmenů. Podle tohoto rozdělení mluvíme o manipulaci v porostu, na lesním skladu nebo na skladu hlavním. Při manipulaci v porostu jsou kmeny zpracovávány na jednotlivé sortimenty přímo na místě skácení, kdežto při manipulaci na lesním skladu až po přiblížení na lesní sklad u odvozní cesty. Třetím, základním typem technologie těžby dřeva je manipulace na hlavním skladu u železnice nebo dřevozpracujícího závodu, kam se z porostu dopravují kmeny v celých délkách („surové kmeny“). Mluvíme o t. zv. výrobě surových kmenů.

Výroba surových kmenů patří k novým formám organizace výroby. V našich výrobních podmínkách převládala dosud manipulace v porostu. V Sovětském svazu se výroba surových kmenů stala hlavní a nejhospodárnější formou organizace těžby dřeva, která přináší proti manipulaci v porostu značné zvýšení produktivity práce, snížení výrobních nákladů, zkrácení výrobního cyklu a zvýšení kvality výroby. Podobně i zkušenosti podniků našeho lesního průmyslu s touto novou výrobní metodou jsou velmi dobré. Výroba surových kmenů se osvědčuje i v našich podmínkách, které pro svou různorodost, převážně výběrný způsob těžby a rozptýlenost spotřebitelských míst nedávají nejlepší předpoklady pro zprůměrnění těžby dřeva. V současné době začíná se tato nová výrobní metoda zkoušet i v některých státech západní a severní Evropy.

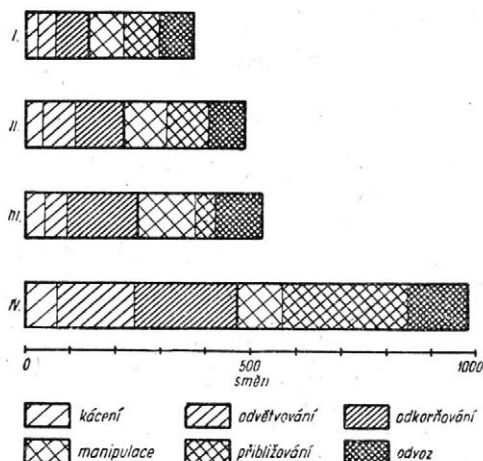
V tomto pojednání jsou shrnuty hlavní závěry výzkumu hospodárnosti výroby surových kmenů, který prováděl kolektiv Výzkumného ústavu mechanisace lesního průmyslu a Výzkumného ústavu lesního hospodářství (Ing. Dr. V. Douda, Ing. J. Jindra, Ing. L. Lútočka, Ing. B. Zápotocký, Ing. V. Novotný, Ing. V. Janský) v řadě podniků lesního průmyslu v Čechách a na Moravě. Výzkum se soustředil na naše hlavní dřeviny: smrk, borovice a buk. Celkem bylo zpracováno 17 pracovišť s celkovou hmotou asi 1800 plm. Metodikou výzkumu bylo srovnávání dvou různých výrobních postupů ve stejných podmínkách na podkladě časoměrného a ekonomického rozboru.

Rozbor technologického procesu těžby dřeva

Technologický proces těžby dřeva zahrnuje řadu operací, počínaje kácením stromů a konče uskladněním sortimentů na hlavním skladu. Podle výrobních podmínek, druhu a hmotnatosti těžené dřeviny se mění jak skladba technologického procesu, tak charakteristika jednotlivých výrobních operací. Při rozboru výroby surových kmenů je třeba především ujasnit, do jaké míry tato technologie ovlivňuje skladbu výrobního procesu a jak se projevuje na charakteru výrobních operací.

1. Skladba technologického procesu

V grafu č. 1 je uvedena skladba několika technologických procesů s manipulací v porostu v různých výrobních podmínkách a při těžbě jehličnatých dřevin různé hmotnatosti. Z rozboru vyplývá, že přenesením manipulace na hlavní sklad ovlivníme všechny výrobní operace, počínaje manipulací v porostu, což představuje asi 50–60 % délky celé výrobní doby. K délce výrobní doby je třeba dodat, že na grafu je vyjádřen pouze vlastní výrobní čas. Skutečná délka výrobního cyklu, t. j. doba, za kterou se dřevo dostane z porostu na hlavní sklad, je ovšem mnohem delší, protože zahrnuje



Graf č. 1. Pracnost těžby dřeva s manipulací v porostu v různých podmínkách ve směnách/1000 plm:

- I. smrk 1,80 plm, přibližovací vzdálenost 300 m, odvozní vzdálenost 10 km.
- II. smrk 0,70 plm, přibližovací vzdálenost 500 m, odvozní vzdálenost 12 km.
- III. borovice 1,35 plm, přibližovací vzdálenost 260 m, odvozní vzdálenost 5 km.
- IV. smrk 0,14 plm, přibližovací vzdálenost 800 m, odvozní vzdálenost 7 km.

Диагр. 1. Трудоемкость лесозаготовительных работ в лесонасаждении в разных условиях в сменах/1000 плотн. кубометров:

- I. Ель 1,80 плт. кубом., трелев, расстояние 300 м, транспортное расстояние 10 км.
- II. Ель 0,70 плт. кубом., трелев, расстояние 500 м, транспортное расстояние 12 км.
- III. Сосна 1,35 плт. кубом., трел. расстояние 260 м, транспортное расстояние 5 км.
- IV. Ель 0,14 плт. кубом., трелев, расстояние 800 м, транспортное расстояние 7 км.

mnoho času, vyplývajících z přerušení plynulosti výroby. Sovětský autor P. I. Platonov dokazuje, že vlastní výrobní čas tvoří pouze 1–4 % z celkové délky výrobního cyklu, který u komplexně mechanizovaných podniků lesního průmyslu trvá 10 až 20 dní.

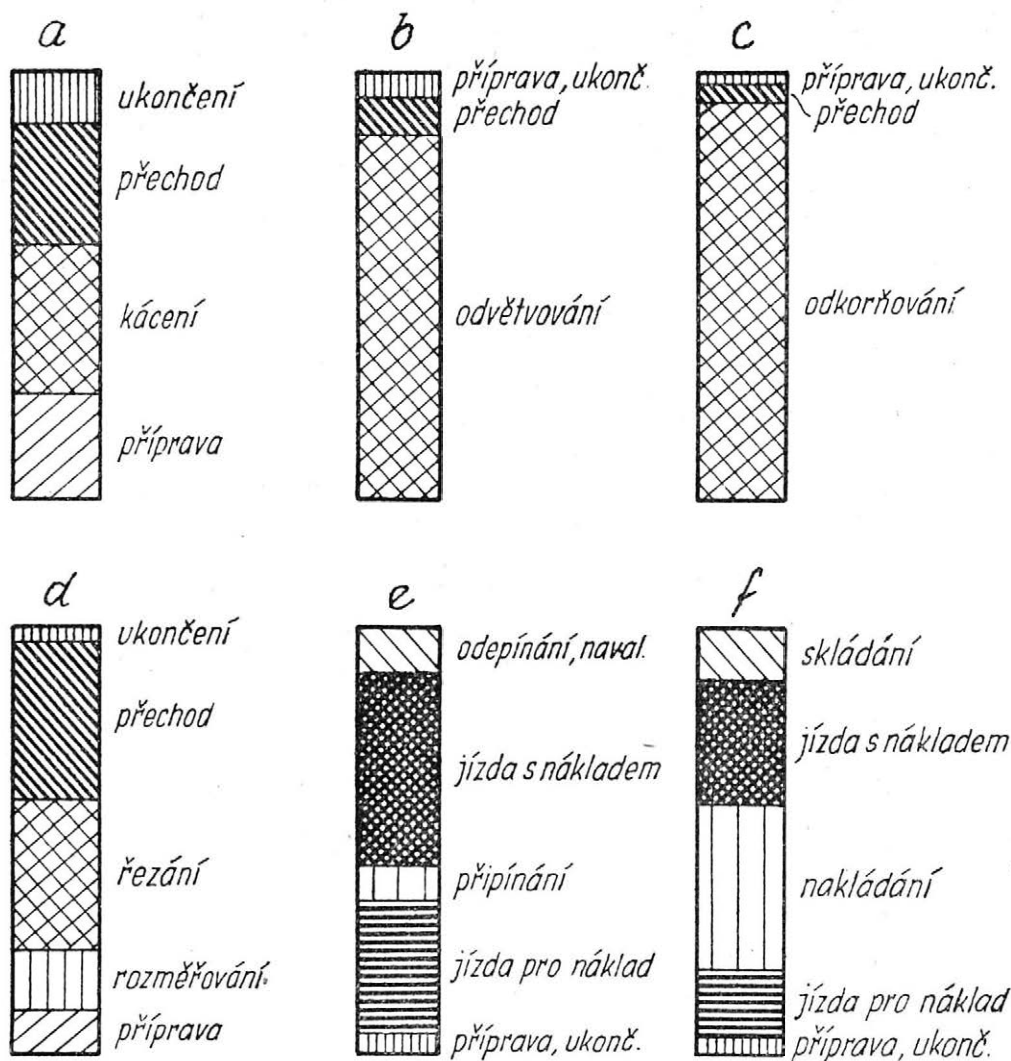
Rozbor též ukazuje, že nejobjemnější výrobní operací při těžbě jehličnatých dřevin je zpravidla odkorňování. Ve zkrácení a omezení této operace (odstraněním odkorňování pilařských výřezů) je třeba hledat jednu z hlavních cest zkrácení výrobního procesu.

Na délku výrobního procesu mají kromě hmotnatosti těžené dřeviny velký vliv přibližovací a dopravní vzdálenost a terénní podmínky.

Na rozboru hlavních výrobních operací ukážeme, jakou měrou se na pracnosti výrobních operací podílí hmotnatost a vzdálenost.

2. Rozbor výrobních operací

Rozbor jednotlivých operací byl proveden na základě měření na mnoha pracovištích. Procentuální zastoupení úseků (úkonů) výrobních operací je stanoveno jako průměr ze získaných výsledků.



Graf č. 2. Procentuální zastoupení úkonů v jednotlivých výrobních operacích:

a) kácení motorovou pilou, b) odvětvování, c) odkorňování, d) manipulace v porostu motorovou pilou, e) přibližování potahy, f) odvoz nákladním autem.

Диagr. 2. Доля рабочих процессов в отдельных производственных операциях в процентах:

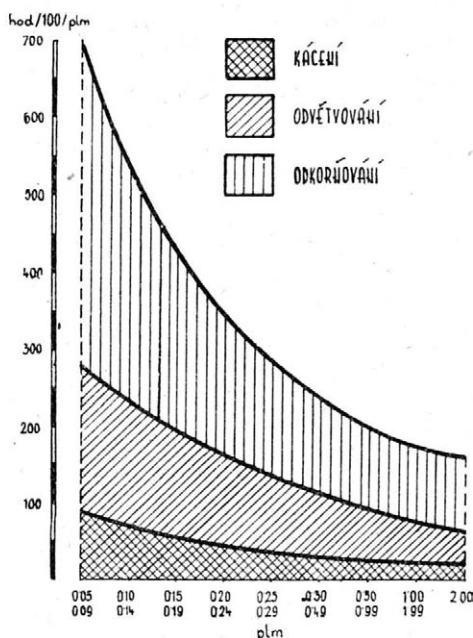
a) валка деревьев моторной пилой, б) обрубка сучьев, в) окорка, г) манипуляция в насаждениях моторной пилой, д) трелевка тягачами, е) транспорт древесины грузовой машиной.

a) Kácení (graf č. 2a)

Jak graf ukazuje, je produktivita kácení závislá především na hmotnatosti kmene. Přecházení od kmene ke kmenu nepřevyšuje v normálních výrobních podmínkách 20—30 % celkového času.

b) Odvětvování (graf č. 2b)

Podobně i tento rozbor ukazuje, že při odvětvování má vzdálenost velmi malý vliv na pracnost a produktivitu práce. V obvyklých výrobních podmínkách připadá na přecházení od kmene ke kmenu pouze 5—10 %.



Graf č. 3. Vztah hmotnatosti a pracnosti při těžbě smrku.

Диагр. 3. Соотношение между полнотой древесины и трудоёмкостью при эксплуатации еловых насаждений.

skladech však ukazují, že bude možno ovlivňovat i tyto operace.

d) Manipulace v porostu (graf č. 2d)

Z grafu vyplývá, že proti vlastnímu kácení se zde zvyšuje procento času na přecházení. Je to způsobeno tím, že kromě přecházení s pilou od kmene ke kmenu se pila překládá podél kmene od řezu k řezu. Zvyšuje se i podíl času na řez pily. V této výrobní operaci je již vliv vzdálenosti a terénu na pracnost operace větší než u ostatních operací v porostu, protože kromě postupu pily je třeba překonávat ještě obtíže terénu při zkracování kmenů. Manipulace v porostu je první operací, která se přenesením manipulace na hlavní sklady mění.

e) Přibližování (graf č. 2e)

Pro rozbor byl zvolen nejobvyklejší způsob přibližování, a to přibližování koňmi. Proti předcházejícím rozborům je zřejmé, že u přibližování má rozhodující vliv na produktivitu práce i vzdálenost; jízda pro náklad a jízda s nákladem jsou dva nejobvyklejší úseky této operace. Produktivita přibližování závisí tedy kromě hmotnatosti kmenů do značné míry i na přibližovací vzdálenosti. Čím je tato vzdálenost větší a terén obtížnější, tím je produktivita práce při stejné hmotnatosti výřezů menší.

f) Odvoz (graf č. 2f)

Rozbor odvozu dřeva nákladními auty ukazuje, že i v této výrobní operaci má vzdálenost velkou úlohu. Jízda pro náklad a s nákladem zabírá při obvyklé odvozní vzdálenosti 10–15 km kolem 40–50 % celkového

e) Odkorňování (graf č. 2c)

Při odkorňování je podíl vlastních produktivních úkonů z dosud uvedených operací největší a podíl neproduktivních (přecházení) nejmenší.

Vcelku můžeme říci, že u těchto prvních tří operací má rozhodující vliv na produktivitu práce, a tím i na délku výrobního procesu, hmotnatost kmene. V grafu č. 3 je uvedena závislost pracnosti na hmotnatosti při výrobě surových kmenů (smrk). Z grafu vyplývá, že se stoupající hmotnatostí stoupá i produktivita práce (t. j. klesá pracnost). Podobná závislost platí i pro borovici a jedli. Graf dále ukazuje, že nejobvyklejší z těchto operací je odkorňování.

Na skladbu a délku výrobního procesu při přenesení manipulace na hlavní sklad nemají tyto operace vliv, protože při obou způsobech výroby jsou stejné. Výsledky sovětských pokusů s přenášením odvětvování na sklady a některé naše výsledky s odkorňováním na lesních

času. Mechanisací se dá nakládání zkrátit asi o 30—50 % výrobního času.

Přibližování a odvoz jsou dvě výrobní operace, u kterých se podstatnou měrou podílí na celkové pracnosti kromě hmotnatosti sortimentů přibližovací a odvozní vzdálenost.

Krátký rozbor hlavních výrobních operací ukazuje, že vliv hmotnatosti a vzdálenosti na produktivitu práce je různý. Zatím co u operací v porostu (kácení, odvětvování, odkornování, zkracování) má na produktivitu především vliv hmotnatost kmenů a vliv vzdálenosti je malý, je u přibližování a odvozu vliv vzdálenosti na produktivitu práce podstatný.

Stručně můžeme shrnout, že délka výrobního procesu je tím větší, čím menší je hmotnatost těžených kmenů a čím delší a obtížnější je přibližovací a dopravní vzdálenost.

Při výrobě surových kmenů se projevuje v řadě výrobních operací znatelněji vliv hmotnatosti, protože místo výřezů menšího objemu a váhy se pracuje s objemnějšími a těžšími surovými kmeny. Tento vliv se projevuje zvláště ve složení výrobních operací, ve kterých se dřevo dopravuje.

V ý r o b a s u r o v ý c h k m e n ů

Volba typu technologického procesu je určována celou řadou podmínek a okolností. Výroba surových kmenů s manipulací na hlavních skladech klade zvláštní požadavky na technologii výroby, které vyplývají především ze zvýšeného objemu a zvětšené délky dopravovaných kmenů.

Volbu typu technologického postupu ovlivňují hlavně tyto činitelé:

H m o t n a t o s t k m e n e

Hmotnatost kmene má rozhodující vliv na volbu typu technologického procesu. Při ruční nemechanisované výrobě bylo nutno kmeny manipulovat přímo v porostu, protože slabé a nedokonalé prostředky nedovolovaly přibližovat, nakládat a odvázet silnější kmeny v celých délkách. Proto také manipulace v porostu patřila k nejtypičtějším znakům výroby v kapitalistické republice. Teprve mechanisování výroby, a to především nakládání a odvozu, umožňuje přechod k výrobě surových kmenů.

D r u h d ř e v i n y

Vedle hmotnatosti ovlivňuje i druh dřeviny způsob výroby. Tvar jehličnatých dřevin je obvykle pravidelný a umožňuje tak snadné ukládání a dopravu celých kmenů. Naproti tomu listnaté dřeviny mají často kmeny netvárné a křivé, což zpravidla vylučuje dopravu v celých délkách.

Z p ů s o b t ě ž b y

Holosečným způsobem těžby není výroba surových kmenů omezena. Výběrné způsoby těžby však v některých případech omezují přibližování kmenů v celých délkách, ať z důvodu šetření podrostu nebo stojících kmenů a ztěžují dopravu kmene porostem.

D o p r a v n í p o d m í n k y

Výroba surových kmenů je omezena podmínkami přibližování a odvozu. Na přibližování má rozhodující vliv sklon a povrch terénu. V těžkých podmínkách, zvláště v horských terénech je doprava surových kmenů silně omezena. Odvozní cesty musí mít pro dopravu surových kmenů vyhovující směrové a výškové poměry, umožňující odvoz dlouhých kmenů.

Pro naše poměry je typická roztržistěnost těžby dřeva a s ní souvisící rozptýlenost spotřebitelů. Výroba surových kmenů předpokládá soustředění expedice a dodávky. Tam, kde část vyrobených sortimentů (pilařské výřezy) je třeba dodávat z lesa přímo spotřebiteli (pile) a část (důlní vzpěry, vláknina) na železnici, je výroba surových kmenů omezena. Roztržistěnost spotřebitelů nutí k manipulaci v porostu. Je tedy jedním z hlavních předpokladů organizace výroby surových kmenů soustředění míst dodávek a expedice, které umožňují vybudování vhodných manipulačních skladů.

Přenesení manipulace na hlavní sklady mění složení řady výrobních operací a skladu celého technologického procesu. Uvedeme krátce hlavní změny, které touto novou technologií výroby vznikají.

1. Rozbor výrobních operací

První operací, která se výrobou surových kmenů mění, je manipulace dřeva.

a) Manipulace dřeva v porostu

V tabulce 1 jest uveden rozbor manipulace motorovou pilou MP-50 v porostu ze čtyř pracovišť. Z tabulky vyplývá, že na vlastní řez je třeba přibližně 27—45 % času. Podíl času řezu závisí na hmotnatosti dřeviny a na počtu řezů na 1 plm. Čím je hmotnatost větší a počet řezů na 1 plm vyšší, tím je větší i procento vlastního řezu. Vedle řezu činí největší podíl z výrobního času přecházení s pilou po pracovišti a přesun pily podél kmene od řezu k řezu. Tyto časy závisí především na vzdálenosti téžených kmenů a na počtu řezů na kmeni. Silně se zde uplatňuje vliv terénu, který zvláště v horských podmínkách a v silně zabařeném prostředí čas podstatně zvyšuje. Na stejných vlivech závisí délka času na rozměrování kmenů. Nepříznivý vliv terénu se projevuje i v času na svírání pily v řezu. Tento čas může být v těžkých podmínkách zvláště dlouhý. Časy na při-

Tab. 1.

Úsek operace:	Pracoviště: Dřevina: Hmotnost: % rovnanného		Smědava smrk 0,35 45		Semetín smrk 0,55 35		Javorník smrk 0,70 11		Cep borovice 1,35 40	
			min/plm	%	min/plm	%	min/plm	%	min/plm	%
Příprava			2,5	6,6	0,6	2,6	1,2	4,4	0,8	4,2
Rozměrování			2,7	7,2	1,9	8,0	2,8	10,3	3,3	17,3
Spouštění			2,9	7,7	0,7	3,0	0,3	1,1	0,7	3,5
Přecházení			4,5	11,9	4,0	17,3	4,6	16,7	1,9	9,8
Řez			10,5	27,9	7,7	33,2	12,3	45,3	7,7	40,3
Svírání			1,2	3,2	0,2	0,8	0,1	0,3	1,2	6,3
Přesun			8,0	21,2	7,1	30,3	4,9	18,0	2,8	14,9
Ukončení, oprava			5,4	14,3	1,1	4,8	1,0	3,9	0,7	3,7
Celkem			37,7	100,0	23,3	100,0	27,2	100,0	19,1	100,0

Tab. 2.

Úsek operace sklad: dřevina: hmotnatost, % rovnaného dřeva	Javorník smrk 0,70 11		Velké Karlovice smrk 0,14 15		Suchdol borovice 1,35 40	
pila:	elektrická, Rinco		RYT		elektrická, Rinco	
	min/plm	%	min/plm	%	min/plm	%
Příprava	0,8	9,2	0,4	0,6	0,2	1,0
Rozvalování	2,4	27,5	24,2	34,2	4,3	19,4
Rozměrování	0,5	5,8	4,8	6,7	1,8	8,2
Řez	1,2	13,8	0,4	0,6	5,5	24,8
Svirání	0,1	1,2			0,4	1,8
Přesun (posun)	0,9	10,4	25,6	36,4	1,8	8,2
Odkládání pily						
Přeložení kabelu	0,1	1,2				
Pomoc pile	0,6	6,9			1,1	4,9
Odvalování výřezů	1,9	21,7	15,1	21,5	6,6	29,9
Ukončení, úprava	0,2	2,3	—	—	0,4	1,8
Celkem	8,7	100,0	70,5	100,0	22,1	100,0

pravu, spouštění pily, skončení a opravu nejsou podstatné a mění se podle podmínek pracoviště, stavu pily a schopnosti obsluhy.

b) Manipulace na hlavním skladu

Přenesením manipulace na hlavní sklad se struktura této operace mění, jak je patrné z tabulky 2.

Z rozboru v tabulce 2 vyplývá, že proti manipulaci v porostu přistupují na skladu nové úseky — rozvalování klád a odvalování výřezů. Při použití zkracovací okružní pily „Ryt“ přibývá ještě posun kmenů a výřezů po dopravě. Tyto operace tvoří podstatné procento celkového času (50—65 %). Srovnáme-li rozbor z tabulky 1 a 2 pro pracoviště Javorník a Suchdol, kde byly zpracovány v lese i na skladu kmeny stejné hmotnosti, vyplývají pro manipulaci na skladu tyto závěry:

1. Zvýšení řeznosti pily vyplývá ze snadnější obsluhy pily, z jistějšího vedení řezu a z výhodnějšího uložení kmene na podvalech, které značně snižuje svírání pily v řezu.

2. Zkrácení času na rozměrování je výsledkem zkrácení vzdálenosti přecházení od kmene ke kmeni. Na manipulační plošině leží kmeny vedle sebe, kdežto v porostu je třeba za kmeny přecházet po pracovišti. Dále se kladně uplatňuje rovný a přístupný terén skladu proti často velmi obtížnému terénu v porostu.

3. Zkrácení času na přecházení souvisí rovněž s koncentrací kmenů na menší ploše než v porostu a se snazším terénem bez překážek.

4. Snižování svírání pily v řezu je výsledkem podložení kmenů na manipulační plošině podvaly, kterými se usnadňuje řez. Na skladu skoro úplně odpadá namáhavé podkládání a nadzdvihování kmenů sochory.

5. Zatížení operace novými pracovními úseky. Manipulace na skladu je zatížena rozvalováním surových kmenů a odvalováním výřezů po zkrácení na příslušné hranice. Tyto úkony spotřebují značné procento z celkového času manipulace (50—60 %). Ve srovnání s manipulací v porostu přistupuje zde ve skutečnosti pouze rozvalování surových kmenů, protože odvalování výřezů na hranice je zahrnuto v odvozu. Výsledek uvedených rozborů ukazuje, že i přes zatížení těmito úkony je manipulace na skladu produktivnější než v porostu. Přednost manipulace na skladu bude tím patrnější, čím vhodněji bude upravena ukládací a manipulační plošina, čím více bude zkráceno a usnadněno rozvalování a odvalování klád a čím větší počet řezů bude na 1 plm.

Ve prospěch manipulace na hlavním skladu mluví ještě tyto důvody:

1. Zkrácení výrobního času v porostu. Podle počtu sortimentů a procenta rovnaného dříví zahrnuje manipulace v porostu a snášení a rovnání dříví přibližně 15—30 % z celkového objemu prací v porostu. Přenesením manipulace na sklad zkrátíme o toto procento výrobní čas v porostu, a tím i neproduktivní čas docházky na pracoviště. Tento závěr je velmi důležitý, protože při pracích v porostu připadá na skutečný, produktivní výrobní čas značné procento času neproduktivního, který se stráví docházkou do lesa.

2. Zlepšení pracovních podmínek. Na hlavních skladech je výhodnější pracovní prostředí. Terén je rovný a přístupný, možnost úkrytu před pohodou větší, sklad umožňuje snazší údržbu náradí, pravidelnější práci (na skladech s umělým osvětlením i práci na dvě směny) stravování, ošetření a intensivnější odborářský a politický život.

3. Zkvalitnění a zhospodárnění výroby. Manipulace na skladech umožňuje vyškolení a použití specialistů, usnadňuje kontrolu výroby a zjednodušuje příjem sortimentů. Na skladu je též možno využít i té části dřevní hmoty, která zůstává v porostu nevyužita (odřezky, špičky, piliny a pod.).

4. Snížení nákladů na pohonné látky. Na hlavních skladech můžeme ve většině případů používat elektrické pily, napájené proudem ze sítě. Spotřeba elektrického proudu je mnohem lacinější než spotřeba pohonné směsi motorových pil v lese. Při srovnávacím měření v Suchdole nad Lužnicí činily náklady na pohonnou směs při manipulaci v porostu 0,64 Kčs/plm, kdežto spotřeba elektrického proudu na skladu byla pouze 0,02 Kčs/plm.

Výroba rovnaného dříví

Do výroby rovnaného dříví jsou zahrnuty tyto úseky: štipání polen, stavění klecí, snášení a rovnání do metrů. Rozměřování a vyřezávání polen bylo zahrnuto do manipulace. Obvyklé zastoupení jednotlivých úseků je uvedeno v tabulce 3. Procento štipání závisí na průměru polen a štipatelnosti dřeva. Stavění klecí spotřebuje zpravidla při malém procentu štipání asi 20—25 % času a snášení a rovnání 50—70 %.

Velký vliv na produktivitu práce má vzdálenost snášení a počet prm, rovnaných do jedné klece. V porostu se klece stavějí obvykle pro 1 prm a jsou rozptýlené po lese. Obecně můžeme vyjádřit celkovou vzdálenost snášky vzorcem:

$$S = (n-1)b + \frac{n \cdot m \cdot a}{p} \quad (1)$$

Tab. 3.

Úsek operace	Pracoviště: Smědava	Suchdol	Semetín
	Dřevina: smrk	borovice	smrk
Štípání	8,3 %	59,5 %	—
Stavění klecí	27,8 %	13,9 %	27,0 %
Snášení, rovnání	57,6 %	25,1 %	72,0 %
Příprava, ukončení	6,3 %	1,5 %	1,0 %
Celkem	100,0 %	100,0 %	100,0 %

kde S = celková délka snášky,

n = počet postavených klecí,

m = průměrný počet polen v jedné kleci,

b = průměrná vzdálenost mezi klecemi,

a = průměrná vzdálenost snášení polen v m (měřeno tam i zpět),

p = průměrný počet polen, nesených najednou.

odtud: S/plm = vzdálenost snášky/plm.

Při rozboru výroby rovnaného dříví v Suchdole nad Lužnicí (v těžebním středisku Cep) byly zjištěny pro uvedený vzorec (1) tyto hodnoty:

$$n = 20, \quad m = 51, \quad b = 19, \quad a = 20, \quad p = 1$$

Po dosazení bude:

$$S = (20 - 1) \cdot 19 + \frac{20 \cdot 51 \cdot 20}{1} = 20\,761 \text{ m}$$

$$\underline{S/plm = 820 \text{ m}}$$

Podle rozborů na několika pracovištích přesahuje při výběrném způsobu těžby a při menším procentu rovnaného dříví (10—15 %) vzdálenost jednotlivých klecí obvykle 10 m.

Při výrobě rovnaného dříví na skladu se polena snášejí po případném rozštípání na manipulační plošině k rázům nebo se nakládají na vozíky a odvázejí k vyrovnání. Výhodnost obou postupů můžeme obecně srovnat. Pro snášení polen bude pro celkovou délku snášky platit:

$$S_1 = \frac{a \cdot m}{p}$$

kde a = průměrná vzdálenost snášky v m (tam i z pět),

m = celkový počet polen

p = průměrný počet polen nesených najednou,

potom S_1/plm = vzdálenost snášky/plm.*)

Pro odvážení polen podobně odvodíme:

$$S_2 = \frac{a_1 \cdot m}{p} + \frac{a_2 \cdot m}{pl}$$

$$S_2 = m \left(\frac{a_1}{p} + \frac{a_2}{pl} \right)$$

*) Ve vzorci neuvažujeme vzdálenost přecházení mezi klecemi, protože na skladu se dříví ukládá do velkých rázů.

kde a_1 = průměrná snáška polen na vozík (tam i zpět),
 a_2 = průměrná délka svážení vozíkem (tam i zpět),
 m = celkový počet polen,
 p = průměrný počet snášených polen najednou,
 pl = průměrný počet polen na vozíku,
 potom S_2/plm = vzdálenost svážení pro 1 plm.

Srovnáme oba způsoby: položíme $a = a_1 + a_2$ (předpokládáme výrobu ve stejných podmínkách), $pl = 50 \cdot p$ (pokusně zjištěno) a $p = 1$,

potom:
$$S_1 \begin{matrix} < \\ < \end{matrix} S_2$$

$$\frac{a \cdot m}{p} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} \frac{a_1 \cdot m}{p} + \frac{a_2 \cdot m}{pl}$$

po dosažení:

$$\frac{a_1 \cdot m}{p} + \frac{a_2 \cdot m}{p} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} \frac{a_1 \cdot m}{p} + \frac{a_2 \cdot m}{50p}$$

$$\frac{a_2 \cdot m}{p} > \frac{a_2 \cdot m}{50p}$$

$$S_1 + \left(\frac{a_2 \cdot m}{p} - \frac{a_2 \cdot m}{50p} \right) = S_2$$

$$S_1 + m \left(\frac{a_2}{p} - \frac{a_2}{50p} \right) = S_2$$

Vzdálenost snášky při odvážení vozíkem je tedy vždy menší než při snášení. Tento způsob je tedy produktivnější. *)

Ke srovnání vzdálenosti snášení v porostu a na skladu můžeme použít výše uvedeného příkladu. Pro zjištění maximální vzdálenosti snášky na skladu dosadíme do vzorce:

$$S_2 = m \left(\frac{a_1}{p} + \frac{a_2}{pl} \right)$$

$$S_{2max} = 20\,761 \text{ m}$$

$$m = 1\,620$$

$$pl = 50$$

$$a_1 = \frac{a_2}{10}$$

tak dostaneme:
$$20\,761 = 1020 \left(\frac{a_2}{10} + \frac{a_2}{50} \right)$$

$$a_2 = 170$$

$$a_{2/2max} = 85 \text{ m}, \quad a_{1/2max} = 8,5 \text{ m}$$

Je tedy při dané vzdálenosti snášky v porostu určena maximální vzdálenost svážení na skladu 85 m a vzdálenost snášky k vozíku 8,5 m. Pro

*) Předpokládáme, že pracnost jednotlivých úkonů není při odvážení větší než při snášení.

vzdálenost snášky v porostu byl vzat případ se značným procentem rovnaného dříví a s malou vzdáleností klecí. Zpravidla bude tato vzdálenost větší. Ale již závěry pro tyto podmínky ukazují, že v obvyklých výrobních podmínkách bude vzdálenost svázení a při dobré organizaci práce i snášení podstatně kratší než v porostu.

Pro výrobu rovnaného dříví na skladech mluví ještě tyto okolnosti:

1. Zkrácení času na stavbu klecí. V porostu se staví klece zpravidla pro 1—2 prm. Na skladech se naproti tomu dříví rovná do objemných rázů o obsahu desítek prm. Je proto podíl času na stavbu klecí pro 1 prm na skladu mnohonásobně menší než v porostu.

2. Výhodnější pracovní prostředí. Toto se projevuje především ve snazší a pohodlnější chůzi při snášení polen a ve stabilnějším postoji při štípání polen.

3. Snížení počtu operací. Přenesením výroby rovnaného dříví na sklad odpadá řada operací, jako je přibližování rovnaného dříví k cestě a opětne rovnání u cesty pro nakládání, odvoz a skládání rovnaného dříví a obvykle ještě třídění na skladu.

Přibližování

Rozebereme přibližování koňmi, jako nejobvyklejší způsob práce v našich lesích. Pásové traktory nejsou dosud zastoupeny značnějším procentem, kromě toho není jejich použití tak omezeno hmotností kmenů, jako je tomu u koňských potahů.

Při výrobě surových kmenů omezují přibližování především hmotnost kmenů a charakter přibližovací linky. Normální síla tahu, tahu, t. j. taková síla, která zajišťuje plynulou práci potahu po celou směnu bez ohrožení tělesné konstrukce, činí podle sovětských pozorování 13—15 % živé

Tab. 4.

Pracoviště: Šumavský lesní průmysl, těžební středisko Včelná				
Úsek operace:	Dřevina:		smrk	
	Přibližovací vzdálenost:		150—250 m	
	Terenní třída:		I.	
	Výřezy		Surové kmeny	
	min/plm	%	min/plm	%
Jízda pro náklad	5,3	28,0	4,1	22,0
Připnutí řetězu	1,1	5,0	2,4	12,5
Přepínání v jízdě	0,5	3,0	1,5	8,0
Jízda s nákladem	8,7	46,0	6,9	36,8
Odepínání a navalování	3,4	18,0	3,9	20,7
celkem	19,0	100,0	18,8	100,0
plm/potah/směna	25,2		25,6	
průměrný náklad/jízda/plm	0,84		1,06	
průměrné rozměry kmene (délka/průměr)	13/25		23/24	

Tab. 5.

Pracoviště: Jesenický lesní průmysl, těžební středisko Javorník

Dřevina: smrk

Přibližná vzdálenost: 400—900 m

Terenní třída: II.

Úsek operace	Surové kmeny I		Surové kmeny II		Výřezy		Důlní vzpěry		Rovnané	
	min/plm	%	min/plm	%	min/plm	%	min/plm	%	min/plm	%
Příprava, ukončení	0,7	3,0	2,0	6,0	2,2	9,0	3,1	5,0	—	—
Jízda pro náklad	8,3	36,0	11,0	33,0	7,3	31,0	18,0	30,0	12,7	26,0
Připnutí	0,8	3,0	3,0	9,0	2,0	8,0	18,0	14,0	10,4	21,0
Přepínání v jízdě	0,2	1,0	1,0	3,0	—	—	—	—	—	—
Jízda s nákladem	10,9	47,0	13,0	39,0	9,1	37,0	24,4	42,0	19,6	41,0
Odepínání a navalování	2,2	10,0	3,4	10,0	3,4	15,0	5,7	9,0	6,1	12,0
Celkem	23,1	100,0	33,4	100,0	24,0	100,0	59,2	100,0	48,8	100,0
plm/potah/směnu	20,8		14,4		20,0		8,1		9,9	
průměrný náklad/jízdu/plm	1,31		1,04		1,21		0,53		0,72	
průměrné rozměry (dl/ø) kmene	12/31		10/21		6/25		3/16		—	

Tab. 6.

Pracoviště: Třeboňský lesní průmysl, těžební středisko Cep

Dřevina: borovice

Přibližná vzdálenost: 260 m

Terenní třída: I

Úsek operace	Surové kmeny		Výřezy		Dolovina		Rovnané	
	min/plm	%	min/plm	%	min/plm	%	min/plm	%
Příprava, ukončení	0,4	2,3	0,22	1,0	—	—	1,0	3,9
Jízda pro náklad	3,6	23,9	7,50	31,5	12,4	29,8	5,6	22,0
Připnutí (nakládání)	0,6	4,2	0,95	4,0	6,6	15,8	7,6	29,8
Přepínání v jízdě	0,5	3,1	0,13	0,5	—	—	—	—
Jízda s nákladem	7,1	46,8	9,70	40,5	12,0	28,9	5,1	20,0
Odepínání a navalování (skládání)	2,9	19,7	5,34	22,5	10,6	25,5	6,2	24,3
Celkem	15,1	100,0	23,84	100,0	41,6	100,0	25,5	100,0
plm/potah/směnu	31,7		20,1		11,5		18,9	
Průměrný náklad/jízdu/plm	1,53		0,88		0,69		1,55	
Průměrné rozměry (dl/prům.) kmene	22/30		11/27		—		—	

váhy koně. Rozmanitě a velmi proměnlivé terénní podmínky v lese neumožňují stanovit maximální objem, zvládnutelný potahem. Můžeme však říci, že při nejobvyklejší těžbě kmenů do 1—1,5 prn je tato hranice zpravidla zvládnutelná.

Značná délka surových kmenů působí při projíždění porostem větší potíže, než je tomu u krátkých výřezů. Tyto potíže jsou zvláště velké tam, kde není dodržován správný směr kácení. Pak je pracovní postup ztížen a mohou vznikat značná poškození stojících kmenů odřením kůry. Tato okolnost může zvláště při výběrném způsobu těžby omezovat a znesnadňovat přibližování surových kmenů.

V tabulce 4—6 je uveden výsledek srovnávacích měření přibližování sortimentů a surových kmenů ve stejných porostech.

Z uvedených rozborů můžeme učinit tyto závěry:

Jízda pro náklad v min/plm se zkracuje s menším nákladem. V poměru k přibližování rovnaného dříví selskými vozy je tento čas při stejném nákladu kratší, protože jízda s vozem porostem, zvláště v obtížnějším terénu, je zdlouhavější.

Připnutí řetězu nebo zatlučení háků se rovněž zkracuje se stoupající velikostí nákladu. Při přibližování rovnaného dříví povozy nebo vlekem na řetězu je čas na úpravu nákladu (nakládání nebo ukládání na řetěz) mnohonásobně větší (v min/plm) ve srovnání s odpovídajícím úkonem při přibližování surových kmenů nebo výřezů.

Přepínání v jízdě zatěžuje především přibližování surových kmenů. Tento úkon souvisí s obtížnějším postupem zvláště při nedodržení směru kácení a mimo přibližovací linky. Se zkracující se délkou vlečeného kmene tento úkon klesá a u rovnaného dříví odpadá vůbec.

Jízda s nákladem vyzněla vcelku ve prospěch surových kmenů. Skutečný čas jízdy se sice zvětší, avšak toto zvýšení je vyrovnáno zvýšeným nákladem. Pouze v obtížných terénních podmínkách může být přibližování kratších výřezů nebo krácených surových kmenů výhodnější než přibližování surových kmenů. Nápadný je však rozdíl mezi přibližováním výřezů (případně surových kmenů) a přibližováním rovnaného dříví (případně důlních stojek) selskými povozy nebo vlekem na řetězu (viz tabulky 5 a 6). Omezený náklad a obtížná jízda s vozem způsobují pokles produktivity práce proti přibližování surových kmenů a výřezů.

Odepínání a navalování (skládání) se zkracuje se stoupajícím nákladem. Velmi nepříznivě se zde opět projevuje skládání rovnaného dříví ve srovnání se surovými kmeny a výřezy. Při jednoduchém uložení kmenů na skládky (bez kuželování) čas v min/plm klesá se stoupající hmotností.

Vcelku z rozboru vyplývá, že zvýšení nákladu na jízdu při přibližování surových kmenů je ve vhodných výrobních podmínkách produktivnější než přibližování sortimentů. Tento rozdíl je tím větší, čím vyšší je procento krátkých výřezů a rovnaného dříví.

Odvoz

K nejobvyklejším způsobům odvozu patří v českých zemích odvoz dřeva nákladními auty a kolovými traktory. Výkon odvozu závisí především na těchto činitelích:

a) Nosnost vozidla je rozhodující složkou, která omezuje maximální výši nákladu.

b) Hmotnatost kmenů (rozměry výřezů) má vliv na využití nosnosti soupravy. V grafu č. 4 je uvedena závislost hmotnatosti, délky výřezů a jejich vlhkostního stavu na váze nákladu při dané ploše uložení na předním oplenu. Graf byl sestaven pro předpoklad, že kmeny leží na předním oplenu ve výši výčetního průměru. Hmotnatost byla určena pro surové kmeny a pro dvanácti a šestimetrové výřezy počítané od oddenku uložených surových kmenů. Graf ukazuje, že s rostoucí hmotnatostí a délkou výřezů stoupá možnost využití nosnosti odvozní soupravy. Tento vztah má velký význam u středně a těžkotonážních souprav, kde při odvozu slabých nebo krátkých sortimentů je možnost využití nosnosti nedostatečná. Graf rovněž ukazuje, jak klesá při odvozu syrového dříví počet naložených plm.

Vedle hmotnatosti je využití nosnosti ovlivněno tvarem kmenů, který se zvláště nepříznivě projevuje při odvozu křivých výřezů nebo surových kmenů. Nepříznivý vliv na využití nosnosti má též nakládání kmenů (výřezů) velmi rozdílné délky, protože vznikají v nákladu nevyužité prostory.

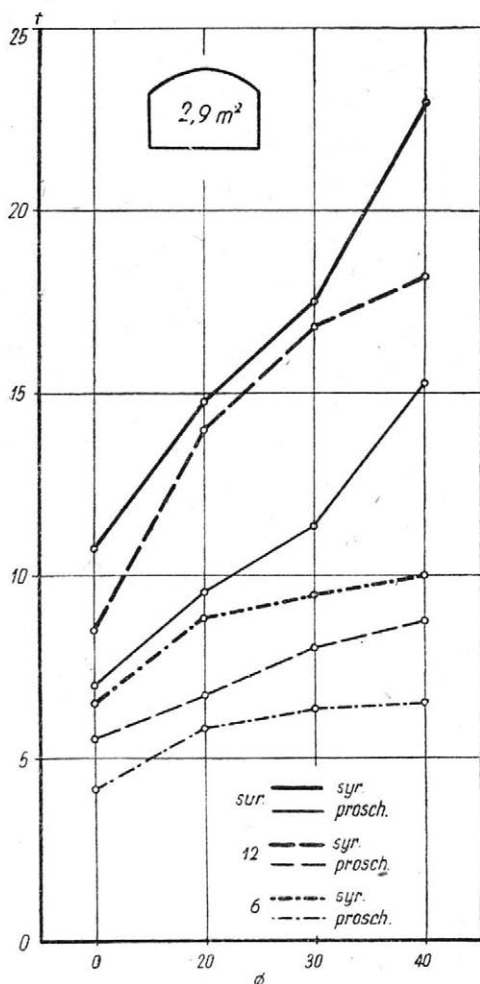
c) Způsob nakládání má význam hlavně při nakládání hmotnatějších kmenů, kde je ruční práce velmi pracná a zdlouhavá. Mechanisací nebo racionalisací nakládání se podstatně přispívá ke zvýšení výkonu odvozu (využití soupravy).

d) Odvozní poměry mohou snížit využití nosnosti vozidla (měkká cesta, slabé mostky) nebo omezit délku nákladu (prudký spád, ostré zatáčky).

e) Vzdálenost se vedle nosnosti vozové soupravy podílí hlavní měrou na výkonu dopravy. Čím je vzdálenost přepravy větší, t. j. čím je větší procentuální zastoupení časů jízdy s nákladem a pro náklad, tím důležitější je otázka hospodárného využití nosnosti vozidla a zkrácení ostatních výrobních úkonů.

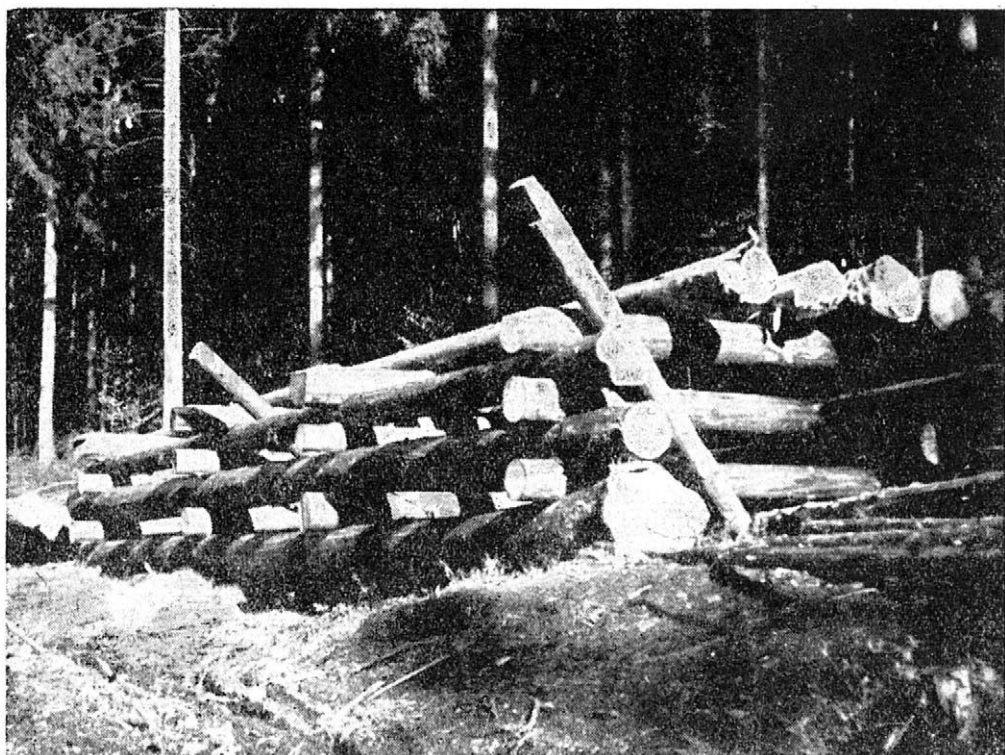
Odvoz surových kmenů nesnižuje využití nosnosti vozidla, jak je patrné z grafu č. 4. Je však podmíněn, zvláště u silných kmenů, mechanisací (motorové navijáky) nebo racionalisací (nakládací rampy), nakládání a úpravou odvozních poměrů. V tabulce 7 a 8 je uveden rozbor odvozu surových kmenů a sortimentů ve stejných podmínkách.

Z uvedených rozborů můžeme učinit tyto závěry:



Graf č. 4. Vztah mezi délkou naložených kmenů (při stejném výčetním průměru) a vahou nákladu.

Диагр. 4. Соотношение между длиной нагруженных стволов (при одинаковом таксационном диаметре) и весом груза.



Obr. 1. Nakládací rampy podstatně usnadňují nakládání dřeva (Jesenický lesní průmysl, těžební středisko Javorník).

Рис. 1. Нагрузочная эстакада существенно облегчает загрузку лесоматериала (Есеницкий леспромхоз, лесозаготовительный центр Яворник).

Jízda pro náklad (v min/plm) klesá se stoupajícím využitím nosnosti soupravy. Tento rozdíl mluví ve prospěch surových kmenů a je zřetelnější u souprav větší nosnosti.

Příprava k nakládání klesá opět se stoupajícím nákladem. Ustavení vleku je prakticky stejné pro kratší nebo delší kmeny. Je proto v min/plm menší při větším nákladu.

Nakládání: při mechanisovaném nakládání (viz tabulka 7) klesá celkový čas se stoupající hmotností kmenů. Z tabulky 7 je zřejmo, že při vcelku stejném nákladu (21 plm) byl při nakládání surových kmenů počet naložených kmenů daleko nižší než výřezů a čas nakládání v min/plm kratší. Pracovní cyklus nakládání je při odvozu surových kmenů kratší, protože počet nakládaných kmenů (při stejném nákladu) je menší a výše nákladu nižší.

Při ručním nakládání je hmotnost kmenů omezena, zvláště při nakládání syrového dříví. S výhodou se dají použít nakládací rampy (viz tabulka 8), které značně usnadňují nakládání. Při této práci se však projevuje výhodnější nakládání dlouhých výřezů, protože jejich navalování je při kratší délce a pravidelnějším tvaru snazší a rychlejší. Nakládání slabých a krátkých sortimentů (důlní vzpěry, rovnané dříví) je zvláště proti mechanisovanému nakládání surových kmenů a výřezů mnohem zdoluhavější.

Příprava k odjezdu je při stejném nákladu u výřezů i surových

Tab. 7.

Pracoviště: Šumavský lesní průmysl, těžební středisko Včelná Dřevina: smrk Auto: Tatra 111, vlek 7 t, motorový naviják Odvozní vzdálenost: 14–16 km				
Úsek operace	Surové kmeny		Výřezy	
	min/plm	%	min/plm	%
Jízda pro náklad	5,31	13,6	7,08	18,9
Příprava k nakládání	2,61	6,8	2,34	6,3
Nakládání	7,29	18,8	10,65	28,4
Příprava k odjezdu	3,06	7,9	2,04	5,5
Jízda s nákladem	13,98	36,0	12,63	33,8
Příprava ke skládání	1,02	2,8	0,63	1,6
Skládání	4,26	11,0	1,14	3,1
Příprava k odjezdu	1,44	3,1	0,99	2,4
Celkem	38,97	100,0	37,50	100,0
plm/děln./směna	12,3		12,8	
Průměrný náklad plm/kmenů	21,4	/18/	21,1	/36/
Průměrná hmota kmene (výřezu)	1,19		0,62	
Průměrné rozměry kmene (výřezu)	24/25		12/25	

kmenů prakticky stejná. Časově to je malý úsek, který podstatně produktivitu práce neovlivňuje.

Jízda s nákladem závisí na charakteristice dopravní sítě. Na cestách s prudkými zatáčkami je rychlost odvozu surových kmenů menší, protože větší délka kmenů nutí k opatrnějšímu projíždění zatáčkami. V neztížených podmínkách však při stejném nákladu vyznívá vcelku stejně.

Příprava ke skládání zahrnuje velmi malý úsek a je pro uvažované případy prakticky stejná. Při odvozu rovnaného dříví je však nižší.

Skládání závisí na postavení vozu vzhledem k ukládací rampě a na pravidelnosti tvaru kmenů. Skládání nákladu výřezů je rychlejší, protože kmeny jsou při kratších délkách obvykle pravidelnější a snáze se odvalují s vozu. Surové kmeny, zvláště křivé, se svými konci zaplétají a při odvalování se prohýbají. Malý objem jednotlivých kusů se zvláště nepříznivě projevuje při skládání rovnaného dříví nebo důlních stojek, které tak má ve srovnání s výřezy delší čas na 1 plm.

Příprava k odjezdu je u surových kmenů a výřezů prakticky stejná, u rovnaného dříví kratší.

Uvedené příklady, které byly vzaty z horských podmínek (tedy pro odvoz surových kmenů obtížnějších), ukazují, že odvoz surových kmenů neklesá v produktivitě proti výřezům a že převyšuje odvoz slabých a krátkých sortimentů (důlních vzpěr, rovnaného dříví).

Můžeme uzavřít tím, že odvoz surových kmenů bude tím výhodnější, čím je procento rovnaného dříví větší a čím by odvážené sortimenty byly kratší. Je ovšem třeba zdůraznit, že odvoz surových kmenů, je zvláště u silnější hmotnosti a syrového dříví podmíněn mechanisací nebo racionalisací nakládání a je vázán dopravními podmínkami.

Tab. 8.

Pracoviště: Jesenický lesní průmysl, těžební středisko Javorník Dřevina: smrk Auto: GMC 5t, vlek 5t, Ford 3,5 t, nakládání s vys. rampy Odvozní vzdálenost 12 km								
Úsek operace	Krácené surové kmeny		Výřezy		Důlní vzpěry		Rovnané	
	min/plm	%	min/plm	%	min/plm	%	min/plm	%
Jízda pro náklad	5,94	19,7	7,14	23,8	10,63	21,4	8,52	13,4
Příprava k nakládání	1,14	3,7	1,98	6,6	—	—	—	—
Nakládání	8,31	27,5	6,90	23,1	17,21	34,7	43,15	67,8
Příprava k odjezdu	1,20	4,0	1,17	3,9	0,73	1,5	—	—
Jízda s nákladem	8,31	27,5	8,28	27,7	10,85	21,9	9,46	14,18
Příprava ke skládání	0,81	2,7	1,17	3,9	—	—	—	—
Skládání	3,99	13,1	2,40	8,1	10,17	20,5	2,59	4,0
Příprava k odjezdu	0,54	1,8	0,87	2,9	—	—	—	—
Celkem	30,24	100,0	29,91	100,0	49,59	100,0	63,72	100,0
plm/děln./směna	15,9		16,0		9,7		7,5	
Průměrný náklad plm	15,58		13,36		5,17		5,95	
Průměrná hmota kmene (výřezu)	0,50		0,36		—		—	
Průměrné rozměry kmene (výřezu)	12/31, 10/21		6/25		3/16		—	

Pro odvoz traktory platí vcelku podobné závěry. Nosnost souprav tažených traktory je zpravidla menší než středních a těžkých nákladních aut s vleky. Proto se zde neprojevuje tak názorně rozdíl ve využití nosnosti při odvozu surových kmenů jako u nákladních aut. Rovněž mechanisace nakládání není dosud taková jako u automobilů, čímž je značně ztěženo nakládání hmotnatějších surových kmenů.

Rozbor hlavních výrobních operací vyznívá vesměs ve prospěch výroby surových kmenů. Konečným a rozhodujícím hlediskem však musí být zhodnocení celého technologického procesu s ekonomického hlediska.

2. Hospodárnost technologického procesu

Základní hlediska při hodnocení hospodárnosti určité technologie výroby jsou:

- a) Zvýšení produktivity práce.
- b) Zkrácení výrobní doby.
- c) Snížení výrobních nákladů.
- d) Zkvalitnění výroby.

Při hodnocení technologického procesu těžby dřeva je třeba mít ještě na zřeteli:

- e) Zvýhodnění pracovního prostředí.
- f) Šetření podstaty lesa.

Uvedu jako příklad rozbor několika různých technologických procesů. V každém z nich byly ve stejných výrobních podmínkách srovnávány dva způsoby výroby, a to manipulace v porostu a manipulace na hlavním skladu.

I.

Pracoviště: Jesenický lesní průmysl, těžební středisko Javorník.

Dřevina: smrk, střední hmota téženého kmene 0,70 plm.

Přibližovací vzdálenost 500 m, odvozní vzdálenost 12 km.

Výroba: pilařské výřezy 65 %, dlužní dříví 22 %, rovinané 13 %.

Výrobní postup I. (manipulace v porostu): kácení pilou MP 50, zkracování v porostu pilou MP 50, přibližování sortimentů koňmi, odvoz sortimentů nákladním autem (GMC, Ford).

Výrobní postup II. (manipulace na hlavním skladu): kácení pilou MP 50, zkracování na surové kmeny pilou MP 50, přibližování surových kmenů koňmi, odvoz nákladním autem GMC, manipulace na skladu elektrickou pilou Rinco.

Rozbor technologického procesu pro výrobu 1000 plm je uveden v tabulce 9.

II.

Pracoviště: Třeboňský lesní průmysl, těžební středisko Cep.

Dřevina: borovice, střední hmota téženého kmene 1,35 plm.

Přibližovací vzdálenost 260 m, odvozní vzdálenost 5 km.

Výroba: pilařské výřezy 60 %, rovinané 40 %.

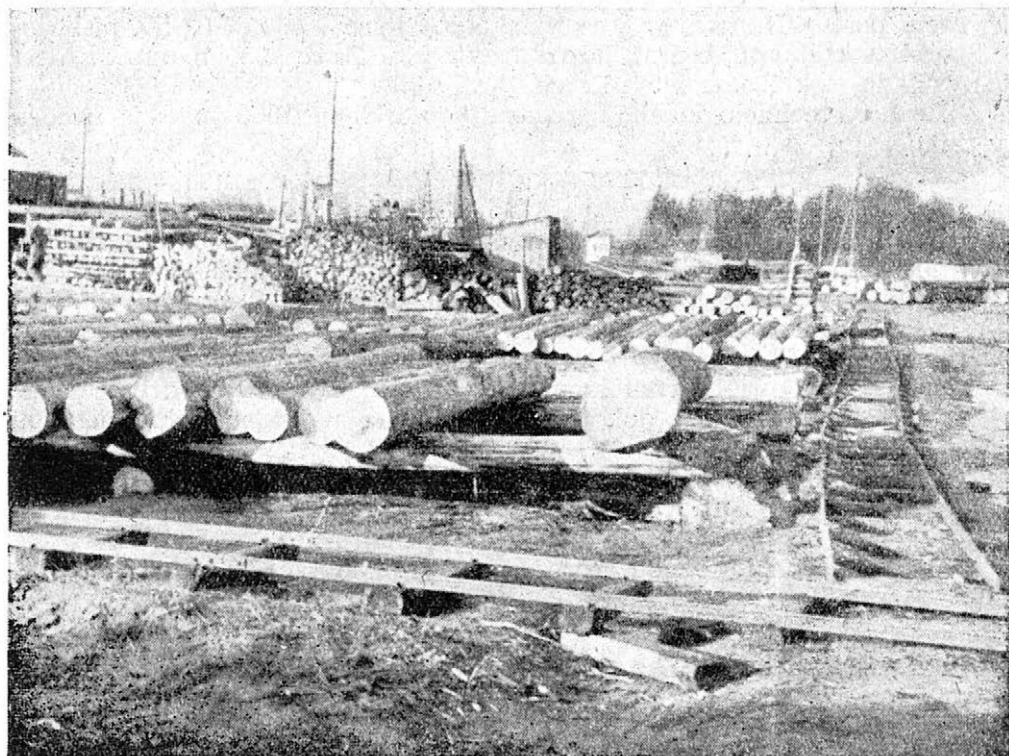
Výrobní postup I. (manipulace v porostu): kácení a manipulace pilou MP 50, přibližování sortimentů koňmi, odvoz traktorem Zetor 25.



Obr. 2. Manipulace na hlavním skladu v Javorníku.
Рис. 2. Манипуляция на главном складе в Яворнике.

Tab. 9.

Operace	Postup I			Postup II		
	plm/děln. /směna	směn	%	plm/děln. /směna	směn	%
Kácení	28,0	35,8	7,6	28,0	35,8	8,3
Odvětvování	14,0	72,0	15,2	14,0	72,0	16,7
Odkorňování	9,1	110,0	23,3	9,1	110,0	25,6
Manipulace v porostu	16,7	60,0	12,6	39,5	25,4	5,9
Výroba rovnaného dřeva	3,9	33,3	7,1	—	—	—
Přibližování surových kmenů	—	—	—	16,6	60,4	14,0
Přibližování výřezů	18,7	34,8	7,4	—	—	—
Přibližování doloviny	7,6	29,0	6,3	—	—	—
Přibližování rovnaného dříví	9,2	14,1	2,9	—	—	—
Odvoz surových kmenů	—	—	—	15,2	65,9	15,3
Odvoz výřezů	15,9	41,6	8,8	—	—	—
Odvoz doloviny	9,1	24,2	5,0	—	—	—
Odvoz paliva	7,1	18,3	3,8	—	—	—
Manipulace na skladu	—	—	—	35,9	27,9	6,5
Výroba rovnaného dříví	—	—	—	3,9	33,3	7,7
Celkem	2,1	473,1	100,0	2,3	430,7	100,0
%	100,0	100,0	—	110,0	91,0	—



Obr. 3. Hlavní sklad v Suchdole nad Lužnicí.

Рис. 3. Главный склад в Сухдole на Лужнице.

Tab. 10.

Operace	Postup I			Postup II		
	plm/děln. /směna	směn	%	plm/děln. /směna	směn	%
Kácení	25,8	38,8	7,5	25,8	38,8	7,9
Odvětvování	17,7	56,6	10,8	17,7	56,6	11,5
Odkorňování	6,1	164,0	31,5	6,1	164,0	33,1
Manipulace v porostu	13,6	73,6	14,1	—	—	—
Výroba rovnaného dříví	7,0	57,2	10,9	—	—	—
Přibližování surových kmenů	—	—	—	29,7	33,6	6,8
Přibližování výřezů	25,0	24,0	4,6	—	—	—
Přibližování rovnaného dříví	19,8	20,2	3,9	—	—	—
Odvoz surových kmenů	—	—	—	14,2	70,4	14,2
Odvoz výřezů	11,9	50,4	9,7	—	—	—
Odvoz rovnaného dříví	10,9	36,6	7,0	—	—	—
Manipulace na skladu	—	—	—	16,7	59,6	12,1
Výroba rovnaného dříví	—	—	—	6,0	70,8	14,4
Celkem	1,9	521,4	100,0	2,0	493,8	100,0
%	100,0	100,0	—	105,0	95,0	—

Výrobní postup II. (manipulace na skladu) kácení pilou MP 50, přibližování sortimentů koňmi, odvoz traktorem Zetor 25, manipulace na skladu elektrickou pilou Rinco.

Rozbor technologického procesu pro výrobu 1000 plm je uveden v tabulce 10.

III.

Pracoviště: Valašský lesní průmysl, těžební středisko Velké Karlovice.

Dřevina: smrk, střední hmota téženého kmene 0,14 plm.

Přibližovací vzdálenost 800 m, odvozní vzdálenost 7 km.

Výroba: dolovina 85 %, rovnané 15 %.

Výrobní postup I. (manipulace v porostu), kácení a zkracování ruční pilou, spouštění a přibližování koňmi, sáňkování rovnaného dříví, odvoz traktorem Zetor 25, dokončení manipulace na skladu okružní pilou „Ryt“.

Výrobní postup II. (manipulace na hlavním skladu), kácení ruční pilou, spouštění a přibližování koňmi, odvoz surových kmenů traktorem Zetor 25, manipulace na hlavním skladu okružní pilou Ryt.

Rozbor technologického procesu pro výrobu 1000 plm je uveden v tabulce 11.

Tab. 11.

Operace	Postup I			Postup II		
	plm/děln. /směna	směn	%	plm/děln. /směna	směn	%
Kácení	13,8	72,5	6,5	13,8	72,5	7,3
Odvětvování	5,8	172,5	15,6	5,8	172,5	17,4
Odkorňování	4,3	233,0	21,0	4,3	233,0	23,5
Manipulace v porostu	8,8	77,2	7,0	—	—	—
Výroba rovnaného dříví	7,6	16,0	1,4	—	—	—
Přibližování surových kmenů	—	—	—	4,3	230,0	23,2
Přibližování výřezů	4,5	188,5	17,0	—	—	—
Přibližování rovnaného dříví	1,8	92,5	8,4	—	—	—
Odvoz surových kmenů	—	—	—	8,1	123,0	12,4
Odvoz krácených kmenů	8,1	104,0	9,4	—	—	—
Odvoz rovnaného dříví	8,0	19,0	1,7	—	—	—
Manipulace na skladu	6,4	132,5	12,0	6,6	151,0	15,3
Výroba rovnaného dříví	13,4	0,6	—	15,4	9,5	0,9
Celkem	0,91	1108,3	100,0	1,01	991,5	100,0
%	100,0	100,0	—	111,0	89,0	—

Z uvedených rozborů vyplývají pro výrobu surových kmenů tyto závěry:

a) Zvýšení produktivity práce

Komplexní produktivita práce byla zvýšena o 5, 10 a 11 %. Srovnání produktivity dílčích operací, které se změnou postupu mění, je uvedeno v tabulce 12.

Z tabulky vyplývá, že zvýšení produktivity práce se přenesením manipulace na hlavní sklad projevilo ve všech operacích. Zvýšení produktivity se pohybuje u manipulace od 13 do 38 %, u přibližování od 19 do 31 %, u

Tab. 12.

Pracoviště:	Javorník		Cep		Velké Karlovice	
Postup:	I	II	I	II	I	II
Manipulace	16,7	18,8	13,6	16,7	4,8	6,6
%	100	113	100	123	100	138
Přibližování	12,8	15,2	22,6	29,7	3,6	4,3
%	100	119	100	131	100	120
Odvoz	11,9	15,2	11,5	14,2	8,1	8,1
%	100	128	100	124	100	100

u odvozu od 24 do 34 %, až na Velké Karlovice, kde vyznělo stejně, protože mezi odvozem surových kmenů a krácených surových kmenů při malém procentu rovnání dříví nebyl prakticky rozdíl.

b) Zkrácení výrobní doby

Výrobní doba byla zkrácena o 5, 9 a 11 %, což při výrobě 1000 plm představuje zkrácení výroby o 30—117 směn; prakticky zvýšení kapacity výroby o 5—11 %. K tomuto závěru je ovšem třeba dodat, že skutečná délka výrobního cyklu nezávisí pouze na vlastním výrobním času, který je vlastně v rozbořech uveden, ale i na délce přerušení výrobního procesu, které vyplývá z organizačních příčin, z doby, kdy dřevo leží v porostu nebo na skladech, z práce na jednu směnu a pod. Vliv těchto ztrát na délku výrobního cyklu je daleko větší než vlastního výrobního času.

Výroba surových kmenů též přinesla snížení počtu výrobních operací. V tabulce 13 je uveden počet operací při manipulaci v porostu a při výrobě surových kmenů.

Počet operací se snížil o 2 až 4. Snížení počtu operací zjednodušuje a zkracuje výrobní proces.

c) Snížení výrobních nákladů

Otázka snížení výrobních nákladů má při hodnocení nového způsobu výroby prvořadý význam. Rozebereme krátce především otázku mzdových nákladů a nákladů na použití strojů a zařízení při výrobě surových kmenů.

Mzdové náklady na výrobu 1 plm při výrobě surových kmenů klesají. Základní mzdové třídy se u jednotlivých srovnávaných operací nemění nebo rozhodně nestoupají. Úkolové sazby při přibližování a odvozu klesají s rostoucí hmotností. Protože při výrobě surových kmenů odstraňujeme z větší části přibližování a dopravu kratších a slabších sortimentů, snižujeme tím sazby za 1 plm. Pokud se týká manipulace dřeva, jest jasné, že s vyšší produktivitou práce na skladech souvisí i nižší mzdové náklady na 1 plm. Ve srovnání s náklady při manipulaci v porostu můžeme počítat s celkovým snížením mzdových nákladů o 1—10 %. Výše tohoto procenta kolísá podle výrobních podmínek. Obecně bude rozdíl větší, čím větší bude hmotnost

Tab. 13.

Pracoviště	Počet operací	
	Postup I	Postup II
Javorník	11	8
Cep	9	7
Velké Karlovice	11	7

těžených kmenů a čím bude bohatší sortimentace a větší procento rovného dříví. Snížení mzdových nákladů při výrobě surových kmenů je dále výsledkem snížení počtu výrobních operací, jako na příklad stavění klecí v porostu, snášení a rovnání dříví v porostu a opětné rovnání u odvozní cesty a pod.

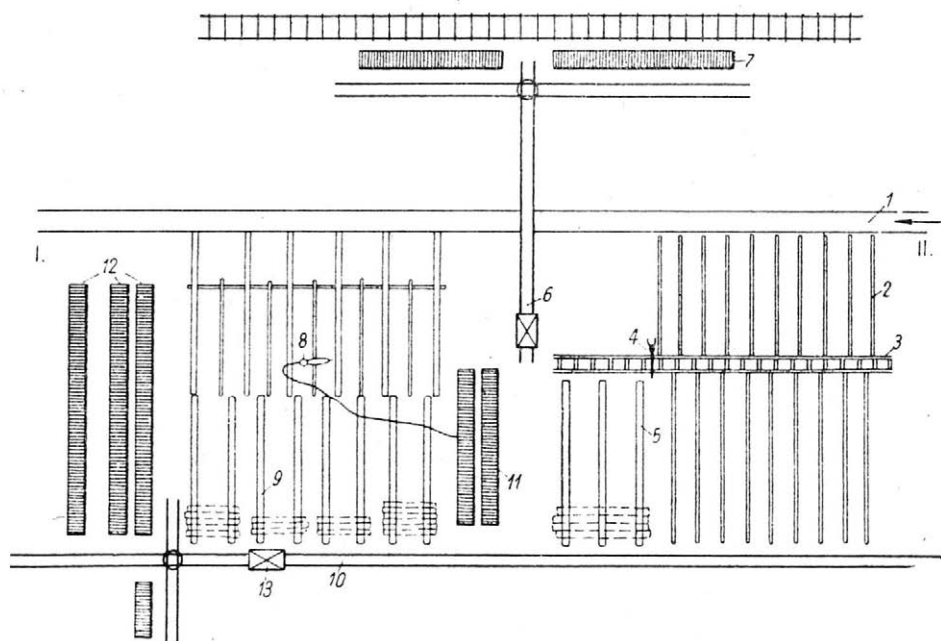
Přenesením manipulace na hlavní sklad snižujeme celkový objem prací v porostu o 15—50 %, čímž snižujeme i případné náklady na cestné. Tyto úspory mohou činit, podle podmínek, při placené docházce od 1 až 5 km — 0,10—1,80 Kčs/plm. Tím se může ještě zvětšit snížení mzdových nákladů.

Náklady na použití strojů rovněž klesají, protože denní výkon je při použití stejných mechanismů, prostředků nebo pomůcek při výrobě surových kmenů vyšší. Na snížení těchto nákladů má vliv i možnost použití elektrických strojů (elektrických pil, navijáků, nakladačů a pod.) na skladech, jejichž výrobní cena a provoz je zpravidla lacinější než strojů se spalovacími motory, které zpravidla pracují v lese. Jako příklad může sloužit srovnání nákladů na manipulaci motorovou pilou MP-50 v porostu a elektrickou pilou Rinco na manipulačním skladu v Suchdole n. Luž.:

položky	pila MP—50	el. pila Rinco
spotřeba pohon. směsi	Kčs/plm 0,64	Kčs/plm —
spotřeba elektrického proudu	—	0,02
mazací	0,08	0,05
amortisace řetězu	0,02	0,02
broušení řetězu	0,06	0,08
amortisace pily	0,10	0,07
amortisace kabelu	—	0,01
celkem	0,90	0,25
%	100	28

Vybavení stroji a pomůckami je při výrobě surových kmenů prakticky stejné jako při manipulaci v porostu. Jedinou změnou jsou případné náklady na stavbu a úpravu hlavního skladu.

Výše těchto nákladů může být pochopitelně rozdílná, podle kapacity, vybavení skladu a nutných terénních úprav. Srovnávací měření byla prováděna na jednoduchých skladech, zřízených bez větších investic, avšak plně vyhovujících požadavkům hospodárné výroby. Jedním hlediskem při hodnocení únosné výše nákladů na stavbu a úpravu skladu může být reserva pracovních směn, získaná zkrácením výrobního času. Tak na příklad při měření v Javorníku byla zjištěna při výrobě 1000 plm úspora asi 45 směn. To představuje při roční kapacitě skladu 12 000 plm rezervu asi 500—550 směn. Tato reserva je jistě dostatečná, uvažíme-li, že trvanlivost skladových zařízení je nejméně 4—5 let. Při rozboru výroby surových kmenů na skladu v Suchdole n. Luž. byla zjištěna úspora přibližně 30 směn na 1000 plm, což představuje při roční výrobě 12 000 plm úsporu kolem 350 směn. Podle záznamu podniku bylo na stavbu a úpravu skladu (schéma č. 1) třeba 100 směn. Jsou tedy potřebné náklady na stavbu skladu daleko převyšeny ziskem zkrácení výrobního cyklu. Podobné i materiálové náklady jsou zpravidla dostatečně kryty snížením mzdových nákladů a zvýšením kvality výroby.



Schema č. 1. Manipulační sklad v Suchdole nad Lužnicí:

1 — příjezdní cesta, 2 — ukládací rampa, 3 — válečkový dopravník, 4 — zkracovací pila, 5 — podvaly, 6 — třídící kolejka, 7 — rázy rovnaného dříví, 8 — elektrická pila, 9 — podvaly, 10 — třídící kolejka, 11-12 — rázy rovnaného dříví, 13 — vozík.

Схема № 1. Манипуляционный склад в Сухдолье н/Луžнице:

1. подъездной путь, — 2. погрузочная эстакада, — 3. катковый транспортер, — 4. поперечная пила, — 5. катки, — 6. сортировочная колея, — 7. штабели уложенного лесоматериала, — 8. электрическая пила, — 9. катки, — 10. сортировочная колея, — 11.-12. штабели уложенного материала, 13. вагонетка.

d) Zvýšení kvality výroby

souvisí úzce se specialisací práce a se snadnější kontrolou kvality výroby při manipulaci na skladech. Podle údajů ze sovětské literatury zvyšuje se přenesením manipulace na hlavní sklady výtěž kvalitních sortimentů o 10—15 %. Podobně i naše výsledky potvrzují, že výroba surových kmenů vede k hospodárnějšímu a kvalitnějšímu druhování dřeva: Tak na příklad na těžebním středisku Cep (Třeboňský lesní průmysl) zvýšila se na manipulačním skladu výtěž I. třídy jehlič. pilař. výřezů o 13 % ve srovnání s manipulací v porostu. Na manipulačním skladu v Rožmitále (Brdský lesní průmysl) zvýšila se výtěž I. tř. jehličnatých pilařských výřezů z 5,6 % v porostu na 22,9 % a průměrná výrobní cena sortimentů stoupla z 114 Kčs/plm na 132 Kčs/plm, t. j. o 16 %.

Ve zvýšení kvality výroby a ve zhospodárnění manipulace dřeva, při které se na skladech může využít i veškerý odpad, musíme spatřovat jednu z hlavních předností výroby surových kmenů.

e) Zvýhodnění pracovního prostředí

Výroba surových kmenů přenáší větší část výroby z porostu na sklad, jak ukazuje tabulka 14.

Celkový objem prací v porostu se snížil o 6 až 18 %. Objem prací na skladu vzrostl o 5 až 27 %. To znamená, že se tato část výroby přesunula do výhodnějšího prostředí, které umožňuje zmechanisování a zprůměrnění

Tab. 14.

	Celkem směn pro výrobu 1000 plm											
	Javorník				Cep				Velké Karlovice			
	I.	%	II.	%	I.	%	II.	%	I.	%	II.	%
porost	389,0	82	303,6	70	434,4	83	293,0	61	852,2	77	708,0	71
odvoz	88,5	18	65,9	15	87,0	17	70,4	12	123,0	11	123,0	12
sklad	—	—	61,2	15	—	—	130,4	27	133,1	12	160,5	17
celkem	477,5	100	430,7	100	521,4	100	493,8	100	1108,3	100	991,5	100

výroby. Přesunutí výroby na sklady přináší produktivnější a výhodnější práci lesním dělníkům, umožňuje snazší kontrolu kvality výroby, lepší využití dřevní hmoty a snadnější zajištění sociálních opatření (stravování, ochrana před špatným počasím, první pomoc a pod.), jakož i přechod k celoroční plynulé práci.

f) Šetření podstaty lesa

Tato otázka připadá v úvahu pouze při přibližování dřeva, kde ve výběrném způsobu těžby mohou vznikat škody na podrostu a na kmenech. V jiných operacích se výroba surových kmenů otázky šetření podstaty lesa nedotýká. Ve většině případů dá se škodám při přibližování zamezit směrovým kácením, vyznačením a dodržováním pracovního postupu po přibližovacích linkách a ochranou stromů stojících kolem přibližovacích linek odrazníky. V obtížnějších podmínkách (při značné délce a hmotnosti kmenů, nesnadném terénu a pod.) je třeba přistoupit ke krácení kmenů na únosné délky.

Z á v ě r

Uvedený rozbor výroby surových kmenů ukazuje, že tato technologie výroby je produktivnější než manipulace v porostu. Srovnávací měření byla konána pro naše hlavní dřeviny — smrk, borovice a buk. U listnatých dřevin je použití této technologie z velké části vyloučeno netvárností kmenů.

Z rozboru vyplývá, že komplexní produktivita práce se zvýšila o 5 až 11 %, výrobní doba se zkrátila o 5—11 %, zkvalitnila se výroba, snížily výrobní náklady a zlepšilo pracovní prostředí.

Výroba surových kmenů vyžaduje vhodné výrobní podmínky. Předpokládá soustředění spotřebitelských míst. Je proto určena především tam, kde je veškerá hmota z určité gravitační oblasti expedována ze železničních skladů nebo tam, kde manipulační sklad je napojen na dřevozpracující závod.

S hlediska přibližování je výroba surových kmenů vázána především vhodností terénu a při výběrném způsobu těžby podmíněna šetrným postupem v porostu.

Můžeme předpokládat, že v našich podmínkách dá se touto metodou zpracovat za současné struktury spotřebitelské sítě kolem 50—60 % z celkového objemu těžby dřeva.

Literatura

1. S. I. Oreškin: Vyvozka lesa chlystami, Moskva 1949. — 2. Zotov G. A.: Organizacija lesozagotovok po potočnom metodu, Moskva 1949. — 3. Leškevič A. I.: Organizacija i mehanizacija lesoskladskih rabot, Moskva 1950. — 4. Skornjakov M. E.: Eksploatacija lošaděj na lesozagotovkach, Moskva 1950. — 5. Babyšnikov, Zotov, Ivanov: Mechanizacija lesozagotovok v Kresteckom opytнопokazatel'nom lespromchoze, Moskva 1951. — 6. Garusov V. I.: Potočnoje proizvodstvo v lesozagotovitel'nyh predpriyatijach, Moskva 1951. — 7. Babickij G. M., Krjučkov G. Ja.: Vyvozka lesa v chlystach po avtomobilnym dorogam, Moskva 1952. — 8. Utraejv G. T.: Vyvozka chlystov po avtomobilnym dorogam, Moskva 1952. — Časopisy: Lesnaja promyšlennost 1950, 1951, 1952, 1953, 1954. Mechanizacija trudojomkich i tjažolyh rabot 1950, 1951, 1952, 1953, 1954.

Производство хлыстов

В статье разбираются новые формы организации заготовки леса, которые основаны на перемещении манипуляций со стволами из насаждения в главный склад.

Этот новый метод работы заключается в том, что стволы отправляются в целой длине (т. н. хлыстах) на главный склад завода, разрабатывающего древесину, и на склады железнодорожных станций, и там производится собственно манипуляция.

Предметное исследование касается эксплуатации леса в главных областях заготовки, а именно эксплуатации ели и сосны с объемом от 0,10 до 1,3 м³.

Сравнивающие хронометражные измерения и экономический анализ говорят о повышении комплексной производительности труда при производстве хлыстов на 5—11%, уменьшении производственного цикла на 5—11%, уменьшении количества производственных операций, улучшении режима работы понижением ее объема в насаждении на 6—18% и улучшении качества производства. Себестоимость производства не увеличилась.

В данной работе указан анализ отдельных производственных операций с точки зрения новой формы организации труда, и особенно при работе с моторной пилой в насаждении и в главном складе, при производстве штабелированной древесины, при трелевке стволов с конной тягой и вывозке хлыстов и кряжей на грузовых автомашинах и колесных тракторах.

Результаты исследований показывают, что новая форма организации заготовки дерева продуктивнее чем манипуляция в насаждении. Производство хлыстов касается только хвойных пород, потому что неправильность и кривизна форм стволов лиственных пород вызывает затруднения при трелевке и вывозе. При заготовке стволов большего объема должны быть решены вопросы рационализации трелевки и механизации погрузочных работ.

Заготовка хлыстов связана с концентрацией экспедиции и поставки древесины, которая требует постройки подходящих складов для манипуляции с хлыстами. Этот метод заготовки дерева применяется уже на многих заводах лесной промышленности и дает хорошие результаты.

(Ж)

Rohstammproduktion

In der Arbeit wird die Analyse einer neuen Form der Organisation der Holznutzung gebracht, welche auf einer Übertragung der Manipulation mit Stämmen aus dem Bestande in die Hauptniederlage beruht.

Gegenüber der üblichen Holznutzungsmethode, welche aus der Verarbeitung von Stämmen auf einzelne Sortimenten besteht, werden die Stämme in voller Länge (sogenannte Rohstämme) zu den Hauptniederlagen der Holzverarbeitenden Unternehmen oder zu den Eisenbahnlagern gebracht, wo sie manipuliert werden.

Mittels Erforschung wurde in den Produktionshauptgebieten während einer Fichten- und Kiefernnutzung der Einschlag von Stämmen mit 0,10 bis 1,3 fm Masse verzeichnet.

Chronometrische Vergleichsmessungen und ökonomische Analyse zeigten eine Steigerung der komplexen Arbeitsproduktivität bei der Rohstammproduktion um 5—11 %, eine Verkürzung des Produktionszyklus um 5—11 %, eine Herabsetzung der Anzahl der Produktionsoperationen, ein günstigeres Arbeitsmilieu infolge Herabsetzung des Arbeitsumfanges im Bestande um 6—18 % und eine bessere Qualität der Produktion. Die Selbstkosten wurden dabei nicht erhöht.

In der gegenwärtigen Arbeit ist eine Analyse der Teiloperationen während der Produktion vom Standpunkte der neuen Organisationsform der Arbeit angeführt, und zwar, separat für die Manipulation mit einer Motorsäge im Bestande und in der Hauptniederlage, für die Produktion des aufgeschichteten Holzes, für Annäherung der Stämme durch Pferdegespann und für Abfuhr der Rohstämme und des Ausschnittholzes durch Lastautos und Radtraktoren.

Die Ergebnisse der Forschungen deuten darauf hin, daß diese neue Organisationsform der Holznutzung produktiver ist als die Manipulation im Bestande. Die Rohstammproduktion beschränkt sich auf Nadelholzarten, da die formlosen und krummen Laubholzstämme die Annäherung und die Abfuhr bedeutend erschweren. Bei der Nutzung von massenreicheren Stämmen ist es bei der Rohstammproduktion notwendig die Frage der Rationalisierung der Annäherung und der Mechanisation der Aufladung von Stämmen zu lösen.

Die Rohstammproduktion ist an die Konzentrierung der Expedition und Ablieferung des Holzes gebunden, welche den Aufbau passender Manipulationslager voraussetzt.

Diese Holznutzungsmethode ist bereits in einer ganzen Reihe von Unternehmen der Forstindustrie eingeführt und bringt gute Resultate.

K odborné správě lesů

К вопросу правильного ведения лесного хозяйства

Zur fachgemäßen Forstverwaltung

Ing. V. ZÁSMĚTA

Krajská správa lesů Brno

Úvod

Budování socialismu ukládá i našemu lesnímu hospodářství nezůstávat pozadu za ostatními odvětvími (průmyslem, zemědělstvím); je tedy třeba zajistit, aby les plnil všechny své funkce za současného zvyšování produkce dřevní hmoty, kterou naše národní hospodářství ve zvýšené míře potřebuje. Plnění tohoto základního úkolu znamenalo a znamená vyřešení celé řady dílčích problémů po roce 1945. Mezi tyto základní problémy patří na příklad:

1. Soustředění majetkové držby lesů do rukou státu, a to převzetím lesů velkostatkářů, zrádců a kolaborantů, drobných konfiskátů a v pozdější době postupným přebíráním lesů obecních a jiných socialistických sektorů.

2. Získat všechna potřebná data o stavu lesů, (o jejich přirůstavosti, skutečných a redukováných holinách atd.), která by byla základem pro dlouhodobé plánování lesního hospodářství.

3. Vyřešit organizační strukturu orgánu, který bude pověřen správou lesního hospodářství tak, aby odpovídala změněným poměrům.

4. Zavést do lesního hospodářství nové pokrokové formy práce, dosavadní zkušenosti a užívané metody doplnit a obohatit zkušenostmi a poznatky sovětské práce, a soustavnou mechanisací práce odstraňovat dřinu lesního dělníka.

5. Důsledně delimitovat půdní fondy, a tím rozlišit zemědělský a lesní půdní fond.

6. Všechnu činnost v lesním hospodářství podřídit státnímu národohospodářskému plánu.

7. Správu lesů soukromých majitelů soustředit do rukou orgánu, který spravuje většinu lesů ve státě, a tím vytvořit předpoklady moderního pokrokového hospodaření i v těchto lesích.

8. Vyřešit kadrovou otázku zaměstnanců technických, administrativních, otázku stálých lesních dělníků a jejich kvalifikace, a s tím související socialistické odměňování za práci.

9. Hnutím zlepšovatelů a socialistickou soutěží zajistit neustálý růst produktivity práce v lesním hospodářství a kvalitní plnění a překračování plánovaných úkolů.

10. Vydat nový lesní zákon, odpovídající dnešnímu lidově demokratickému zřízení, který by byl velmi cennou pomocí pro celé lesní hospodářství.

Uvedl jsem několik základních problémů, které pomáhá strana a vláda řešit všem odpovědným pracovníkům v lesním hospodářství. U každého z těchto problémů bychom mohli provést kritické zhodnocení práce, která byla dosud vykonána, případně uvést, co jsme opoměli, a jakých chyb jsme se při naší práci dopustili. Já bych si chtěl všimnout ve svém článku hlouběji odborné správy lesů v tak zvaných malolesích.

Jest nesporné, že tyto, stejně jako všechny lesy, vyžadovaly již v roce 1945 zásadního řešení vzhledem k významu, který má les pro socialistické hospodářství, neboť zaujímají značnou výměru lesní půdy. Jejich odborné obhospodařování bylo prováděno podle vládních nařízení č. 178/1940 Sb. tak zv. Svazem lesních společenstev. Nikdo z nás jistě dnes nebude popírat, že tato organizace, i když měla své nedostatky, usměrňovala po odborné stránce celkový vývoj hospodaření v těchto lesích a byla tak kladným přínosem pro jejich rozvoj. Převážná činnost svazu lesních společenstev byla však zaměřena opět na větší celky, jako byly lesy obecní a jiného sektoru, bez samostatného lesního hospodáře, které již dnes převážně přešly do operativní správy státních lesů. Tím se stalo že drobným lesům soukromých majitelů byla věnována menší péče. Do roku 1951 nebylo obhospodařování lesů v naší republice jednotné.

Zákonem č. 66 ze dne 11. července 1951 o odborné správě lesů přechází odborná správa lesů, tak jak jest definována v § 2 citovaného zákona na Československé státní lesy, národní podnik a po rozdělení podniku ve smyslu vládního nařízení č. 124 ze dne 17. prosince 1951 o organizaci státních lesů a národních podniků pro těžbu dříví na správu státních lesů. Tímto zákonem se ruší vládní nařízení č. 178/1940 Sb. a díl I. zákonného čl., a to je XIX./1898 o státním spravování obecních a některých jiných lesů a holin a dále o úpravě hospodářské správy společně užívaných lesů a holin, které jsou v nedílném vlastnictví komposesorátu a býv. urbariátů. Jest tedy dosaženo jednotlivosti v odborném vedení převážné většiny lesů v našem státě. Praktické provádění odborné správy lesů jest dáno vyhláškou MLDP č. 139/1952 Ú. 1. a celou řadou směrnic MLDP HS I.

Zákonem č. 66/51 přecházejí na správu státních lesů nejenom práva, ale především veliké úkoly a odpovědnost. Odborně spravované lesy jest nutno organizačně včlenit do stávajícího podniku a v roce 1952 do správy státních lesů.

Organizační začlenění a jeho vývoj

K praktickému převzetí odborné správy lesů dochází od 1. 1. 1952, tedy v době rozdělení Československých státních lesů, n. p. podle vl. nař. č. 124/1951 Sb. Již tehdy bylo správně upozorňováno na to, že je nutno řešit otázku začleněním drobných lesů do rámce jednotlivých pěstebních středisek u správy státních lesů, těžebních obvodů a mistrovských úseků i podniků lesního průmyslu. Pozdější vývoj ukázal, že tato zásada je naprosto správná. Proto také došlo ke zrušení samostatného referenta pro odbornou správu lesů na správě lesního hospodářství, neboť bylo jasně prokázáno, že jeden člověk nemůže zvládnout tak velké množství drobných lesů a být při tom znalcem pro všechny úkoly, na něž má správa lesního hospodářství pro působnost státních lesů samostatné referenty. Dnes tedy vykonává funkci odborné správy lesů správa lesního hospodářství jako celek pod přímou odpovědností ředitele. Nejdůležitějším článkem však jsou polesní a lesníci, do jejichž obvodů byly drobné lesy začleněny. Správný

výkon odborné správy lesů vyžaduje neustálý styk s majiteli lesů, znalost vesnice a jejích problémů. Proto jedině lesníci a polesní, kteří žijí stále v prostředí vesnice, mohou za příznivých organizačních poměrů zvládnout tento nemalý úkol.

Hovoříme-li dnes o nedostacích, které se nám projevují při výkonu odborné správy lesů, musíme k tomu, abychom je mohli odstranit, provést detailní rozbor shora i zdola.

Jak jsem již dříve uvedl, jest správná organizace základním předpokladem ke zdárnému odpovědnému a kvalitnímu plnění úkolů. Správná, je jen ta organizace, které se podařilo zdárně vyřešit venkovní provoz, jakožto místo, které tvoří hodnoty, zlepšuje kvalitu a soustavně zvyšuje produktivitu práce. Je nutné postavit základní jednotky tak, aby byly kvalitně fyzicky zvladatelné průměrně výkonným, odborně kvalifikovaným zaměstnancem. Organizační nadstavba SLH, KSL i HS jest věcí sice důležitou, ale v porovnání k provozu druhořadou, která nám jasně vyplývá při správném vyřešení venkovního provozu, ale nikdy naopak. Nebylo by správné, kdyby na příklad v továrně, ve které vyřešili velmi dobře podnikové ředitelství, nezbylo jim již zaměstnanců pro technické vedení jednotlivých dílen, takže jeden zaměstnanec by měl na starosti 3 dílny, přestože jasně prokazuje, že může zvládnout odpovědně pouze jednu. Postačí podnikové ředitelství řádně kontrolovat celý provoz? Jistě že nepostačí. I když se někomu bude zdát můj příklad protismyslný, jest přesto jasně srovnatelný s velikostmi úseku některých našich jednotek. Nedostatkem tedy jest že jsme dosud nedovedli vyřešit venkovní provoz tak, aby odpovídal uvedeným požadavkům, a tím se nám projevují již od počátku nedostatky.

Jako konkrétní případ, odporující zásadnímu řešení podle provozních možností, jest poslední rozhodnutí MLDP o tom, že správy lesních hospodářství budou odpovídat za řádné vytěžení dřevní hmoty, její manipulaci, očíslování a konsignaci. Tím také přebírá SLH odpovědnost za řádný a plynulý průběh výkupu dřevní hmoty podniku lesního průmyslu. Tedy jde o rozhodnutí, které jest opačné loňské praxi, i když se opírá o zákonná ustanovení. Vládním nařízením č. 124/1951 Sb. bylo provedeno rozdělení pěstění a ochrany lesů od těžby dříví za účelem toho, aby lesní bohatství republiky bylo zabezpečeno a rozšiřováno a aby byl lépe plněn lesnický plán uplatňováním nových pokrokových metod hospodaření. Působnost zákona č. 66/1951 Sb. byla však jako celek přenesena na správu státních lesů. Domnívám se však, že zdůvodnění, které bylo uplatňováno pro reorganizaci Československých státních lesů n. p. platí ve stejné, ba v daleko větší míře, v lesích nestátních, spadajících pod odbornou správu. Vždyť kde byla a jest prováděna těžba nejzastaralejším způsobem, nekvalitně a za velikých ztrát a špatnou manipulací než v těchto lesích? Ještě nedávno jsme viděli v nestátních lesích pařezy po těžbě až přes 1 m vysoké. Tím je vlastně ztracena nejkvalitnější hmota celého kmene, neboť majitel se zaměřuje převážně na výrobu palivového dříví pro sebe. Proto především zde by se jevila nutnost přímé pomoci kvalifikovaného a specializovaného odborníka, který by svou radou a přímou pomocí zajistil, aby se s drahocennou dřevní hmotou zacházelo co nejhospodárněji. Působnost vládn. nař. č. 124/1951 Sb. měla se tedy vztahovat i na nestátní lesy a umožnit tak lesníkům zvládnout jejich úkoly snadněji a kvalitněji.

Podle nových směrnic vyznačí Správa lesního hospodářství lesní těžbu a změřenou na stojato předá těžebnímu podniku k provedení průmyslové taxace. Po provedení vrací podnik lesního průmyslu podklady zpět správě lesního hospodářství, aby těžba mohla býti rozepsána. Správa lesního hospo-

dárství zajistí vytěžení dřevní hmoty, její manipulaci podle pokynu podniku lesního průmyslu, očíslování a konsignaci. Teprve pak jest hmota nabídnuta k výkupu podle smlouvy o výkupu, kterou s majitelem uzavřel podnik lesního průmyslu. K převzetí očíslované a zkonsignované hmoty se tedy znovu musí dostavit zaměstnanec lesního průmyslu.

Tato kombinovaná procedura se dá snadno vyřešit tím, že při převzetí hmoty na stojato za přítomnosti lesníka a majitele provede zaměstnanec lesního průmyslu taxaci a zároveň s přímými pokyny o těžbě uzavře smlouvu o výkupu. Je totiž protimyslné, aby lesník, který nezná nové druhovací předpisy, měl zodpovídat za provedení manipulace. Provádí-li očíslování a konsignaci těžební mistr, provede zároveň i kvalitativní příjem vytěžené dřevní hmoty, a nedojde k rozporům tak, jako k nim dochází v prvním případě.

Jmenovitým úkolem podniku lesního průmyslu je výkup a dodávka dřevní hmoty. Nedílnou součástí těchto úkolů jest včasné a odborné provádění těžby, přehled o ní, jakožto podklad k operativnímu řízení činnosti. Soustředění těchto prací u podniku lesního průmyslu je zárukou zkvalitnění práce i zrychlení plnění plánu a znamená zároveň podstatné úspory na dřevní hmotě kvalitní manipulací. Praktické provádění těchto úkolů lesním průmyslem v loňském roce v brněnském kraji bylo úspěšné a plně se osvědčilo.

Někdo snad může namítnout, že loňská úprava odporovala zákonnému předpisu (vlád. nař. č. 124/1951 Sb.), podle něhož odborná správa přechází jako celek na správu státních lesů. Tato argumentace neobstojí, neboť náš lidově demokratický stát si dává takové zákony, které mu pomáhají zrychlit a usnadnit cestu budování socialismu v naší vlasti. Proto i zákony nebo jejich části, které již zastaraly, mohou být nahrazeny novými, pokud je zde záruka lepšího plnění úkolů. Rozdělení úkolů v odborné správě malolesů by za dané organizační struktury znamenalo podstatnou pomoc správě státních lesů, která by tak mohla věnovat větší péči ostatním lesnickým úkolům odborné správy malolesů. Tento problém možno však řešit stejně zdárně novou organizační úpravou SLH a LP.

Sty k s majiteli

Při převzetí odborné správy orgány SLH jsme zjistili, že nejsou v některých případech známi majitelé a není možno určit vlastnické hranice. Proto bylo prvním úkolem správy lesního hospodářství a pěstebních středisek získat přehledy o majitelích a seznámit se s majetkovou držbou. Byl to nemalý úkol, zejména v některých oblastech, kde majitelé nebyli vůbec zjištěni. Vcelku je však možno říci, že tento úkol byl zvládnut. Majiteli drobných lesů nejsou jenom zemědělci té obce, v jejímž katastru lesy leží, ale i nezemědělci, se kterými je mnohdy velmi nesnadné přijít do styku. Proto naráží projednávání jednotlivých úkolů na vážné potíže. Přesto však kládeme na styk zaměstnanců SLH s majiteli lesů největší důraz, neboť jenom stálým stykem a péčí o jeho les dodáme majiteli jistoty a přesvědčíme ho, že máme zájem na tom, aby jeho les produkoval největší množství dřevní hmoty. Soustavným přesvědčováním dokážeme, že nemáme zájem jen na vytěžení mytních porostů, ale především na zalesňování stávajících holin, ředin a na výchově porostů v jeho vlastním lese. Mnozí majitelé lesů podlehlí šeptané propagandě reakčních živlů o znárodnění těchto lesů, a odmítají jakékoliv zásahy, které by znamenaly finanční náklady, jako na příklad obnovu lesů atd., ale mají při tom snahu vytěžit (i bez schválení)

největší množství dřevní hmoty. Jiní majitelé zásadně odmítají jakékoliv těžby v jejich lese. Styk s majiteli, národními výbory a organizacemi na vesnicích jest základním předpokladem ke zdárnému provádění odborné správy lesů ve smyslu zákona a v souhlase s majiteli.

Vyhotovení lesních hospodářských plánů

Zákon č. 66/1951 Sb. ukládá odborné správě v § 2 úkol vyhotovovat lesní hospodářské plány (provozní) a provádět jejich revisi, po případě inventarisaci lesa. Po této stránce jsme zůstali našim venkovním zaměstnancům mnoho dlužni a nedali jsme jim dosud do ruky tyto základní věci, které musí nutně mít k řádnému hospodaření. I když jsme nyní přistoupili k vyhotovování lesních hospodářských plánů těchto lesů, narazili jsme na celou řadu problémů, které měly být řešeny a vyřešeny před započítáním prací. Není nám dosud jasné, jak vyhotovit lesní hospodářské plány pro tyto lesy, zda máme přikročit k vylišení trvalých jednotek bez ohledu na majitele a další zásadní věc, co považovat za hospodářský celek, pro který vyhotovíme lesní hospodářský plán.

Za hospodářský celek, pro který by měl být vyhotoven hospodářský plán, můžeme prakticky považovat les jednoho majitele, všechny malolesy z obvodu jednoho katastru, což by odpovídalo perspektivě tvoření lesů JZD, v obvodu jednoho pěstebního střediska, případně v obvodu jedné správy lesního hospodářství, což by odpovídalo vyhotovení lesních hospodářských plánů u státních lesů SLH. Tato otázka a její řešení je zásadní, neboť od ní jest odvislé použití zákona č. 206/1948.

Proto je nutno, aby byl vytvořen zákonitý předpoklad pro vyhotovování lesních hospodářských plánů takovým způsobem, který bude nejlépe použitelný, a to zejména vzhledem k výhledovému plánu a hospodářskému dění, a bude podkladem pro soustavné zvyšování dřevní produkce a plnění ostatních funkcí malého lesa. Je samozřejmě nutné, aby vyhotovování lesních hospodářských plánů bylo co nejméně nákladné a zároveň plně účelné.

Plnění plánovaných úkolů

Otázka vyznačování těžby v lesích pod odbornou správou, jest přímo odvislá od zákonitého řešení otázky malolesů zároveň s určením hospodářských celků. Podle tohoto určení je možno použít zákona č. 206/48 Sb. k provedení vyznačení těžeb. Stanovení hospodářských celků a vytvoření trvalých jednotek je tedy základem vyššího přírůstu a ozdravení celého hospodaření v malolesích. Je to také jediná cesta, která, i když ve své počáteční fázi připadá některému majiteli bolestivá, neboť se dotkne ve větší míře jeho mytného lesa, nebo bude znamenat vyšší úkol v zalesnění, je jedinečně správná. Ustoupit od velkoplošného hospodaření ve smyslu nejmodernějších pokrokových poznatků, znamená krok zpět, který bychom si těžko mohli zdůvodnit, znamená odsunout ozdravení těchto lesů a připravit naše národní hospodářství i soukromého majitele o značné hodnoty.

Definice lesa jednoho majitele bez ohledu na výměru jako hospodářského celku jest násilnou konstrukcí podle vládního nařízení č. 35 ze dne 25. ledna 1944. Toto vládní nařízení nemělo na mysli tyto drobné lesy s výjimkou § 2 odst. b. Proto také jeho aplikace, jakožto prováděcího nařízení zák. č. 66/51 Sb. jest nepoužitelná, neboť podlamuje celý význam a smysl citovaného zákona. Uvedený zákon dává odbornou správu lesů do rukou

státu proto, aby bylo zajištěno jednotné, moderní, pokrokové na sovětských zkušenostech založené hospodaření v malolesích, a tím aby z nich byla vytvořena základna pro vysokou produkci dřevní hmoty. K dosažení vytyčeného cíle je zapotřebí úpravy lesa s trvalými provozními jednotkami, tedy nikoliv na drobné majetkové celky, ale bez ohledu na majitele, pokud se týká provádění plánovaných úkolů. Majitelé budou samozřejmě respektováni při projednávání těchto úkolů a přesvědčováni o správnosti všech zásahů do jejich lesa. Základním nedostatkem je tedy to, že jsme nevydali prováděcí nařízení k zákonu č. 66/51 Sb., které by bylo zákonným podkladem pro vyhotovení lesních hospodářských plánů ve smyslu § 2 odst. 1 pís. a, a které by řešilo kompletně všechny problémy odborné správy malých lesů.

Drobná roztržštěná výroba v oblasti malolesů je brzdou rychlého rozkvětu našeho hospodářství. Proto nelze v žádném případě ustupovat od řádného způsobu provádění odborné správy. Je třeba mít na paměti, že všechny výše uvedené nevyřešené okolnosti nepříznivě ovlivňují provádění lesnických úkolů u malolesů.

Jako příklad může nám sloužit vyznačování těžby dřeva. Rozpis směrného čísla těžeb je prováděn paušálně 1 plnometrem na 1 ha malolesů, kde lesní hospodářské plány nejsou dosud vyhotoveny. Jak se nám promítne tato zásada v lese? Dochází k tomu, že z rozpisu těžby musí být vyloučeny plochy první a mnohde i druhé věkové třídy, pařeziny, holiny, takže se těžba koncentruje na mnohem menší plochy, kde hmota skutečně je. Uvažujeme-li tedy, že budeme považovat za hospodářský celek les jednoho majitele, jest mnohde velmi obtížné, ba dokonce nemožné tuto těžbu vyznačit vzhledem k působnosti zákona čis. 206/48 Sb. K tomu dojde i v tom případě, nebudeme-li mít drobné lesy zařazeny do pětiletok tak, jako ve státních lesích. Základem budoucího správného rozpisu veškerých úkolů, ale především těžeb, musí býti lesní hospodářské plány a řádně vedená evidence o všech prováděných úkonech a zásazích a zejména těžbě. Výměry jednotlivých těžeb je nutno předat majitelům již na podzim tohoto roku pro rok příští, aby veškerá těžba byla provedena nejpozději do konce března. Ze zkušenosti víme, že většina těžeb, které do této doby nebyly splněny, zůstává již vůbec nesplněna neboť majitelé pracují v zemědělství, a narušuje tak plynulý plán výkupu a dodávek dřevní hmoty.

Největší nedostatky v odborné správě lesů se projevují v zalesňování. Plány obnovy zůstávají často nesplněny, neboť mnozí majitelé projevují naprostý nezájem o veškeré úkoly, které pro ně znamenají jakékoliv peněžité vydání. I když majitelé lesů si provádějí povětšinou sami zalesňovací práce, přece jenom jest finanční částka za sazenice, které dodává SLH značná, a proto se brání zalesňovacím úkolům. Také účty za dodané sazenice zůstávají často nezaplaceny. Důvodem tohoto nezájmu je nejistota, co vlastně bude se soukromými lesy, a také to, že peníze, vložené do zalesnění, přinesou užitek až následující generaci. Kvalita prováděných prací je nedostatečná, zejména pokud se týká druhové skladby, odpovídající příslušnému stanovišti. Zmíněná okolnost není však zaviněna mnohdy jenom majitelem, ale i SLH, které při nedostatku sazenic dodávají pro malolesy ty sazenice, které jim zbudou. Naproti tomu se vyskytnou případy, kdy majitelé lesů sami žádají jenom ty sazenice, které jsou nejlevnější, bez ohledu na skutečnou potřebu, odpovídající jednotlivému stanovišti. Oba tyto nedostatky je nutno odstranit. Proto jsme již letos přikročili k tomu, že i pro oblast odborné správy lesů jsou vypracovány řádné zalesňovací projekty, a tím budou známy i potřeby sazenic podle druhů, které pak SLH dodá.

Rovněž význam čístek jest podceňován a prováděn často bez ohledu na řádné hospodaření. Je proto nezbytně nutné věnovati i tomuto důležitému úkonu větší pozornost a nedovolit majiteli lesa žádný zásah do porostu bez řádné odborné instruktáže.

Placení příspěvků za odbornou správu zůstává stále jednou z nejbolestivějších věcí, zejména u těch SLH, které obhospodařují veliké výměry malolesů. Tyto nezaplacené pohledávky se nepříznivě projevují v bilanci a finančním hospodaření, neboť s těmito penězi správa lesního hospodářství počítá jako s úhradou pro plnění jmenovitých úkolů. Nezaplacení znamená ohrožení plánu pro nedostatek finančních prostředků. Je proto nutné přikročit k vybírání příspěvků za odbornou správu venkovními zaměstnanci, kterým tak přibude další práce, znamenající podstatnou ztrátu času. Zkušenosti s vybíráním příspěvků našimi zaměstnanci nám ukázaly, že se inkaso příspěvků za odbornou správu sice zvýšilo, avšak celkový stav je stále neuspokojivý. Proto i tato otázka vyžaduje nového řešení.

Hodnotíme-li tedy provádění odborné správy lesů správou státních lesů ve smyslu zákona č. 66/1951 Sb., nemůžeme říci, že je v zásadě špatné. Bylo dosaženo celé řady dobrých výsledků. Bylo by však nesprávné, kdybychom nedovedli odhalit kriticky nedostatky a zjednat v nejkratší době nápravu. Víme, že tyto nedostatky jsou způsobeny kromě jiného také velkými lesnickými úseky a výměrami polesí, dále pak i tím, že SLH a KSL provádí často kontrolu prací především ve státních lesích a věnuje již menší pozornost kontrole provádění odborné správy lesů. Tím nejsou v dostatečné míře odhalovány všechny nedostatky. Je třeba také zlepšit péči a dohled odborů pro lesy a dřevařský průmysl při radách ONV.

Z á v ě r

Abychom mohli odstranit stávající nedostatky, je nutno splnit tyto předpoklady:

1. Za dané situace můžeme spatřovat správné perspektivní řešení otázky drobných lesů soukromých majitelů v tom, že členové JZD, tedy zemědělci, sdruží lesy do JZD, a tím dojde k vytvoření lesů JZD, které budou společně obhospodařovány. Nesmíme však zapomenout, že majiteli drobných lesů jsou i nezemědělci, kteří často v obci, v jejímž katastru svoje lesy mají, vůbec nebydlí. Výměra takových lesů je dosti značná. Nutno proto pamatovat při řešení této otázky i na takové lesy, abychom docílili společného obhospodařování všech drobných lesů v jednom katastru.

2. Je nutno vydat prováděcí nařízení k zákonu č. 66/1951 Sb., jakožto zákonitý podklad pro vyhotovení takových lesních hospodářských plánů, které umožní řádný přehled, evidenci a tedy moderní pokrokové obhospodařování malolesů. Vyhotovení těchto lesních hospodářských plánů je třeba urychlit. Ve smyslu tohoto nově vydaného prováděcího nařízení zák. č. 66/51 Sb. a provedených lesních hospodářských plánech, hospodařit v malolesích novými, pokrokovými způsoby a nikoliv zásahy vázanými na celky jednotlivých majitelů, které často odporují nejzákladnějším pěstebním zásadám a požadavkům ochrany lesa.

3. Změnit směrnici ministerstva o tom, že SLH budou odpovídat za řádné vytěžení dřevní hmoty, její manipulaci, očíslování a konsignaci. Přenést tyto úkoly na podniky lesního průmyslu tak, jak se to s hlediska ekonomického jeví nejvýhodněji a nejsprávněji.

4. Snížením výměry lesnických úseků a polesí umožnit provozním za-

městnancům častější styk s majiteli lesů, a tím lepší pomoc a kontrolu všech prováděných prací v lesích pod odbornou správou.

5. Provádět důslednou kontrolu prací nadřízenými složkami a zjištěné nedostatky operativně odstraňovat.

6. Učinit všechna opatření k tomu, aby bylo provedeno co nejvyšší inkaso dlužných příspěvků za odbornou správu lesů. Projednat na MLDP a prověřit možnost provádění inkasa příspěvků za odbornou správu jinou formou, tak jak bylo navrhováno některými SLH a KSL.

Literatura

Vládní nařízení č. 178/1940 a č. 124/1951 Sb. ze dne 17. XII. 1951. — Zákon č. 66/51 Sb. ze dne 11. VII. 1951 a č. 206/1948 Sb. — Pravidla vedení a chování v kolchozních lesoch - 1949. — Lavrov P.: Právní ustanovení o půdě lesního fondu SSSR. (Lesní práce 4/1951.) — Smida M.: Kapitalistické a socialistické pojetí úlohy lesa - Dto 1952/3.

K вопросу правильного ведения лесного хозяйства

В предложенной научно-экономической статье автор анализирует условия в маленьких лесах в ЧСР, занимающих приблизительно 20% общей лесной площади; автор описывает условия хозяйствования в маленьких лесах и рекомендует:

1. Правильное перспективное решение вопросов о маленьких лесах частных владельцев путем их объединения и создания лесов единых сельскохозяйственных кооперативов; в этих лесах велось бы общественное хозяйство;

2. опубликование соответствующего юридического основания для составления хозяйственных лесных планов, которые дадут возможность осуществлять систематический обзор и регистрацию, а также внедрять современную прогрессивную систему хозяйства в маленьких лесах,

3. эксплуатацию древесного материала, манипулирование им, а также нумерацию и консигнацию перенести на предприятия лесной промышленности,

4. уменьшение площади лесных участков (обходов) и участков лесничеств с тем, чтобы служащим дана была возможность более частых сношений с владельцами маленьких лесов, а тем самым осуществлялась бы более широкая помощь, а также контроль производимых работ,

5. проводить последовательный контроль в маленьких лесах соответствующими органами и оперативно устранять установленные недостатки,

6. решить вопрос о способе инкассирования взносов за соответствующее научным требованием управление лесами.

Zur fachgemäßen Forstverwaltung

In der vorliegenden ökonomischen Studie analysiert der Autor die Verhältnisse in Kleinwäldern der ČSR, die ungefähr 20 % der ganzen Waldfläche einnehmen, schildert die Entwicklung ihrer Organisationseingliederung und empfiehlt:

1. Eine richtige perspektive Lösung des Problems der den Privateigentümern gehörigen Kleinwälder durch ihre Vereinigung und Errichtung von Wäldern, welche den Einheitlichen Landwirtschaftsgenossenschaften gehören und gemeinschaftlich bewirtschaftet werden.

2. Herausgabe einer Rechtsunterlage für Ausfertigung wirtschaftlicher Waldpläne, welche eine richtige Übersicht, Evidenz und moderne, fortschrittliche Bewirtschaftung der Kleinwälder ermöglichen.

3. Die Holznutzung, ihre Manipulation, Numerierung und Konsignierung auf die fortschrittlichen Industriebetriebe zu übertragen.

4. Eine derartige Einschränkung des Ausmaßes der Forstabschnitte (Forstgehege) und der Forstreviere durchzuführen, die den Forstangestellten einen engeren Verkehr mit den Kleinwaldinhabern und dadurch auch eine bessere Hilfe und Kontrolle bei den durchzuführenden Arbeiten gestattet.

5. In Kleinwäldern eine konsequente Arbeitskontrolle durch vorgesetzte Organe vorzunehmen und die festgestellten Mängel operativ zu beseitigen.

6. Die Frage der Form der Inkassierung von Beträgen für die Fachverwaltung zu lösen.

Zpráva o stavu výzkumu v ochraně žaludové síje proti zvěři

(Předběžné sdělení)

Сообщение о состоянии научно-исследовательской работы по защите
посева желудей от дичи

Die Nachricht über den Forschungsstand bei der Eichelnsaatschutzdurchführung

Ing. Jiří VANĚK

Výzkumný ústav lesa a myslivosti ČSAZV, Zbraslav n. Vlt.

(Došlo 23. XII. 1954)

Ú v o d

Žaludy jsou příležitostnou potravou většiny lesních býložravých zvířat. Tato okolnost se nepříznivě projevuje v lesním hospodářství při zakládání dubových porostů síjí, kdy je v mnoha případech značná část žaludů vyhrabána a spotřebována zvěří a drobnými hlodavci.

Stav před řešením úkolu

Protože v lesním hospodářství je používáno běžně minia, klestového opichu a namáčení semen v petroleji, které jsou co do repelačních účinků naprosto nepostačující, bylo přikročeno k výzkumu nových způsobů ochrany žaludové síje.

Vymezení úkolu

Základním výzkumem a na podkladě literárních rešersí bylo zjištěno, že některé kysličníky těžkých kovů, dehtovité, tukové a amonné látky mají repelační účinky na zvěř. Protože v ovocnářství při postřiku stromů, v zemědělství při moření osiva a při hnojení polních kultur jsou užívány prostředky, které obsahují výše uvedené látky, bylo přikročeno k jejich vyzkoušení co do repelačních účinků. Kromě uvedených látek byly vyzkoušeny i ochranné prostředky, vyráběné za účelem ochrany síjí proti zvěři v NDR (Cornex, Morkit) a zavětřovací prostředky doporučené v německé literatuře (Templin 16). Dále byly vyzkoušeny i ochranné prostředky užívané ojediněle v provozní praxi (ochrana vodním výluhem durmanu) i způsoby pěstební ochrany.

Pokusy v kojích

První orientační pokusy o účinnosti jednotlivých druhů repelentů byly provedeny v kojích v obůrci Havlín na černé zvěři, bažantech a srnčí. Technika pokusů byla prováděna tímto způsobem: odvážené množství žaludů bylo smícháno s odváženým množstvím repelační látky a vloženo do očíslovaných korytek a předloženo zvěři. Další odvážené množství žaludů bylo ponecháno bez ochranných látek jako kontrola. Během pokusu se

i kontrolní žaludy bažantům znechutily, a proto některé pokusy byly provedeny s kukuřicí. Pro zpřesnění byly krmivářské pokusy prováděny u každého druhu zvěře s tímž ochranným prostředkem třikrát. Při každém dílčím pokusu byly nespotřebované zbytky krmiv zváženy a z nich odvozeno procento účinnosti repelentů. Zavětřovadla, doporučená výzkumným ústavem v Eberswalde (Rufachův zavětřovací olej, surový kresol), a máselná kyselina byly zkoušeny v kojích tak, že na závětrné straně koje byla napjata zradidla, pod něž bylo umístěno korýtko se žaludy. Na návětrné straně koje bylo ponecháno stejné množství kontrolního krmiva. Výsledky byly odvozovány touž metodou jako při přímém nanášení repelentů na žaludy. Kontrola byla prováděna každý druhý den. Za tuto dobu bylo zvěři předloženo pro kus toto množství krmiva:

Bažantům: 5 dkg krmiva s repelentem a totéž množství kontrolního krmiva.
Sršní zvěři: 20 dkg krmiva s repelentem a totéž množství kontrolního krmiva.

Černé zvěři: 30 dkg krmiva s repelentem a totéž množství kontrolního krmiva.

Váha repelačních látek v poměru k váze žaludů je 1:100. Tento poměr byl úmyslně předimenzován. Výsledky krmivářských pokusů ukazuje níže uvedená tabulka:

Tab. 1.

Druh ochranného prostředku:	Účinnost proti jednotlivým druhům zvěře v %		
	bažant:	sršní:	černá zvěř:
Cornex	60	—	—
Housenčí lep	60	—	—
Ledek sodný	—	40	—
Chlorid draselný	—	—	—
Chlorid amonný	—	70	50
Vápnodusík	—	100	90
Minium	50	—	—
Hexachloran	10	—	20
Rufachův zavětřovací olej	—	—	100
Morkit	50	—	—
Ceresan	—	15	—
Avenal	15	30	—
Vodní výluh durmanu	—	—	—
Dektosal	—	—	—
Tabákový extrakt	—	—	—
Tridynol	—	75	60
Superdanol	20	50	40
Germisam	—	60	—
Dynocid 12%	—	—	—
Karbolineum	—	80	70
Superfosfat	—	—	—
Naftalin	20	—	—
Formalin	—	—	—
Agronal	20	—	—
Modrá skalice	—	—	—
Arsokol	—	—	—
Kyselina máselná	—	—	—
RZ 1	—	55	40
Emulze vlnního tuku	—	10	—
Resiston A	—	20	10
Vaselina	—	60	50
Olej	—	65	50

Vliv repelačních látek na klíčivost semene

Aby bylo zjištěno, do jaké míry ochranné látky ovlivňují klíčivost žaludů a semen borovice, byly provedeny tyto zkoušky: Žaludy byly umístěny v květináčích ve vlhkém písku. K udržení pravidelné vlhkosti byly květináče umístěny do mělkých nádob, do kterých bylo pravidelně naléváno stejné množství vody. Květináče byly vloženy do termostatu, ve kterém byla udržována pravidelná teplota 25° C. Každý druh ochranného prostředku byl vyzkoušen na 100 kusech žaludů letního dubu a na 500 kusech semen borovice obecné. Borové semeno bylo umístěno do květináčů na vrstvu písku na filtrační papír. Po 25 dnech byl zjišťován stav semene. Výsledky ukazuje připojená tabulka:

Druh odpuzovadla	Semeno borovice	Žalud nena- klíčený	Žalud naklíčený	Poznámka
Agronal	85 %	95 %	—	— klíček a semeno nepoškozeno r - klíček poškozen, ale regeneruje z - ochranná látka ničí semeno
Hexachloran	80 %	88 %	—	
Cornex	85 %	88 %	—	
Housenčí lep	—	82 %	—	Uvedená čísla jsou procenta klíčivosti
Ledek sodný	82 %	88 %	r	
Chlorid amonný	83 %	87 %	r	
Minium	85 %	96 %	—	
Carbolineum	16 %	54 %	z	
Dynocid	83 %	85 %	—	
Germisam	75 %	80 %	r	
Morkit	85 %	85 %	—	
Tridynol	—	60 %	z	
Superdanol	—	40 %	z	
Vápnodusík	73 %	88 %	r	
Emulze vlního tuku	82 %	85 %	—	
Resiston A	—	54 %	z	
Vaselina	—	12 %	z	
Olej	—	—	z	
Kontrolní semena	82 %	92 %	—	

Stimulační účinky byly zjištěny u borového semene při použití Agronalu, minia, Dynocidu, Morkitu.

Tridynol, Superdanol, Resiston A a vaselina mají negativní účinky na klíčivost borového semena.

Stimulační účinky u žaludů dubu letního byly zjištěny u Agronalu a minia. Dusíkaté látky nemají u žaludů negativní vliv na klíčivost, ale poškozuji klíčky, které však brzy regenerují (ledek sodný, chlorid amonný, vápnodusík).

Carbolineum, Resiston A, vaselina a olej silně snižují klíčivost žaludů. Žaludy červeného dubu vykazovaly značnou odolnost proti chemickým látkám.

Volba lokalit pro provedení pokusů

Látky, které vykazovaly při krmivářských pokusech dobrý repelační účinek a nesnižovaly podstatně klíčivost semene, byly vyzkoušeny i výsevem na volné plochy na těchto lokalitách:

Lokality, na nichž byla provedena ochrana žaludové síje, jsou popsány v níže uvedeném přehledu se zřetelem na ty druhy zvěře, u nichž vyhrabávání žaludů přichází v úvahu.

a) *Havlín* — jehličnatý les malé výměry, obklopený poli. Povšechný popis stanoviště je stejný jako sub b. Havlín je výzkumná obůrka a bažantnice VÚLM, výměra 15 ha. Stav zvěře na tuto výměru je tento: 7 ks srnčí zvěře, 1 ks vysoké, 6 ks králíků. Zkusné plochy jsou založeny na hřadovišti bažantí zvěře. Prutník je mimo oborní část a je spárkaté zvěři nepřístupný.

b) *Oblast výběžků Hřebenů* (polesí Třebotov, Dobřichovice, Jíloviště Voznice, Slapy).

Polesí Dobřichovice, Jíloviště, Voznice a Slapy leží v severovýchodním výběžku Hřebenů. Polesí Třebotov je od polesí Jíloviště a Dobřichovice odděleno nestejně širokým údolím Berounky. Nadmořská výška kolísá mezi 300—500 m nad mořem. Uvedená oblast se vyznačuje vesměs mělkou skeletovou půdou a nižším množstvím srážek, než je celostátní průměr. Uvedené polesí jsou vesměs smrkovité a borové monokultury.

Stav zvěře na 100 ha se zřetelem k zazvěření na místech prováděných pokusů je tento (kmenový stav):

Polesí	Srnčí	Jelení	Dančí	Bažantí	Králičí
Voznice	4	2	1	6	—
Třebotov	13	—	—	20	6
Dobřichovice	6	—	—	7	—
Jíloviště	8	—	—	16	4
Slapy	11	—	—	6	5

c) *Oblast dolního Posázaví* (polesí Konopiště, obora a bažantnice Břesky, polesí Hradiško).

Nadmořská výška kolísá mezi 300—500 m nad mořem. Průměr ročních srážek je přibližně týž jako průměr celého státu. Půda jílovito-hlinitá. Uvedené lokality jsou převážně smrkové monokultury.

Břesky jsou oborní objekt o výměře 280 ha. Obora je oplocením rozdělena na 2 části přibližně po 140 ha. Na jedné části se pěstuje převážně spárkatá zvěř, a to 90 ks zvěře dančí a 20 ks zvěře mufloní (kmenový stav). Na další polovině se pěstují bažanti (kmenový stav 150 ks).

Polesí Konopiště (hájemství Černý les) je reprezentační bažantnice. Kmenový stav bažantí zvěře je 250 ks na 100 ha, stav srnčí zvěře je 20 ks na 100 ha. Králíci zvěře je zastoupena v počtu 80 ks na 100 ha.

Polesí Hradiško. Kmenový stav zvěře na 100 ha je 6 ks zvěře srnčí 8 ks bažantů a 40 ks králíků.

Provedení pokusu

Přehled pokusných ploch uvádějí připojené tabulky. Při použití látek nanášených přímo na žaludy byl poměr repelačních látek k váze osiva 1:100, u skelných vláken 1:50. Pokusy byly vyhodnoceny po vyklíčení žaludů překopáním části pokusné plochy. Z počtu žaludů a semenáček bylo usuzováno na množství ztrát způsobených vyhrabáváním zvěří. Účinnost ochran-

ného prostředku je stanovena v období od doby výsevu do stadia klíčících rostlin a je vypočítána podle vzorce sestaveného ing. Kesslem:

$$\% \text{ účinnosti} = 100 - \frac{\% \text{ ztrát na ploše chráněné}}{\% \text{ ztrát na ploše nechráněné (kontrolní)}} \times 100$$

Poznámka: Jsou-li ztráty na ploše chráněné vyšší než na ploše nechráněné, nelze tohoto vzorce použít. Pak je nutno užít jiného vzorce, který není uveden, protože zmíněný případ se během řešení úkolu nevyskytoval.

Pokusná plocha	Místo založení	Datum založení	Způsob ochrany žaludů	Výměra pokusné plochy v ar.	Druh, který ztráty způsobil	Účinnost ochranného prostředku v %
1.	Havlín	10. 11. 52	hluboký výsev 10 cm chráněno drátěným ple- tívem a skelnou vatou	1	hraboš	100
2.	Havlín	10. 11. 52	drn ponechán	2	bažant	21
3.	Havlín	10. 11. 52	žaludy máčené Resistonem na jehl.	2	hraboš	0
4.	Havlín	10. 11. 52	výsev 6 cm hl.	10	hraboš	16
5.	Havlín	15. 11. 52	pokryv klestem	10	hraboš	5
6.	Havlín	11. 3. 53	výsev naklíčených žaludů	10	bažant	0
7.	Havlín	27. 2. 53	skelná vata	2	srnčí	0
8.	Havlín	6. 3. 53	zavětrání chlorovaným fenolem	2	bažant	0
9.	Pol. Třebotov odd. 51b1	11. 11. 53	udupání hnízd	4	hraboš	0
10.	Pol. Třebotov odd. 43a9	25. 4. 53	výsev žaludů do jedné jamky se sm. sazenicemi	6	—	nebylo poškozeno zvěří
11.	Pol. Třebotov odd. 24a1	17. 4. 53	výsev žaludů do jedné jamky se sm. sazenicemi	6	—	
12.	Pol. Třebotov odd. 24a2	21. 4. 53	pokryv trním	6	bažant srnčí	0
13.	Pol. Třebotov odd. 24a2	21. 4. 53	opich klestem	4	bažant	100
14.	Pol. Třebotov odd. 24a2	21. 4. 53	postřik žaludů tukovou emulsi	4	bažant	0
15.	Pol. Třebotov odd. 24a2	21. 4. 53	postřik žaludů Resist. jíchou	4	bažant	0
16.	Polesí Jíloviště odd. 2b2	22. 4. 53	výsev žaludů do 1 jamky se sm. sazenicemi	4	—	0
17.	Polesí Jíloviště odd. 41c2	8. 4. 53	výsev žaludů do 1 jamky se sm. sazenicemi	4	bažant	100
18.	Polesí Jíloviště odd. 46a2	14. 4. 53	výsev žaludů do 1 jamky s bor. sazenicemi	8	bažant	100

Pokusná plocha	Místo založení	Datum založení	Způsob ochrany žaludů	Výměra pokusné plochy v ar.	Druh, který ztráty způsobil	Účinnost ochranného prostředku v %
19.	Polesí Třebotov odd. 27b1	21. 4. 54	výsev žaludů do 1 jamky se sm. sazenicemi	2	sojka bažant	100
20.	Polesí Třebotov odd. 27b1	21. 4. 54	výsev žaludů okolo kolíků napuštěných Resistonem na jehl.	2	sojka bažant	100
21.	Polesí Třebotov odd. 27b1	21. 4. 54	žaludy slabě napuštěny olejem	2	sojka bažant	43 (žaludy nevyklíčily)
22.	Polesí Třebotov odd. 27b1	21. 4. 54	žaludy slabě napuštěny vaselinou	2	sojka bažant	45 (žaludy nevyklíčily)
23.	Polesí Třebotov odd. 27b1	21. 4. 54	hnízda udupána	2	sojka bažant	100
24.	Polesí Třebotov odd. 27a1	1. 4. 54	postřik lihovým roztokem šelaku a poprášení pilinami	2	srnčí	0
25.	Třebotov odd. 27a1	1. 4. 54	žaludy postříkány lihovým roztokem šelaku a posypány popelem	2	srnčí	0
26.	Třebotov odd. 24a1	1. 4. 54	žaludy postříkány lihovým roztokem šelaku a poprášeny DDT	3	srnčí	0
27.	Třebotov odd. 24a1	1. 4. 54	postřik lihovým roztokem šelaku a poprášení pískem	3	srnčí	0
28.	Třebotov odd. 24a1	26. 9. 54	pokryv drnem	6	myši bažant	100
29.	Třebotov odd. 24a1	6. 10. 54	žaludy mořeny miniem	2	bažant	0
30.	Třebotov odd. 45c4	16. 11. 54	žaludy natřeny klišovou směsí vápnodusíku	5	bažant	0
31.	Třebotov odd. 45c4	17. 11. 54	žaludy mořeny miniem	5	bažant	0
32.	Třebotov odd. 24a2	17. 11. 54	klišová směs vápnodusíku	4	bažant	0
33.	Třebotov odd. 24a2	17. 11. 54	žaludy mořeny Morkitem	4	bažant	0
34.	Třebotov odd. 24a2	17. 11. 54	žaludy mořeny Cornexem	4	bažant	0
35.	Třebotov odd. 24a2	17. 11. 54	žaludy mořeny Agronalem	4	bažant	0
36.	Třebotov odd. 24a2	6. 12. 54	výsev do 1 jamky se srstkou	10	srnčí	4
37.	Třebotov odd. 24a2	6. 12. 54	výsev do 1 jamky se sazenicemi meruzalky	10	srnčí	2
38.	Jíloviště odd. 68a1	3. 12. 54	moření žaludů Cornexem	7	bažant	1
39.	Jíloviště odd. 68a1	3. 12. 54	moření žaludů Morkitem	7	bažant	1
40.	Jíloviště odd. 66b1	16. 6. 54	pozdní výsev	15	králík	Poškozo- váno v ojedine- lých příp.
41.	Jíloviště odd. 45a2	16. 6. 54	pozdní výsev	20	králík	
42.	Jíloviště odd. 62b2	2. 5. 54	pozdní výsev	2	králík	
43.	Jíloviště odd. 62b2	2. 5. 54	posypání hnízd pilinami s Resistonem na jehl.	2	—	

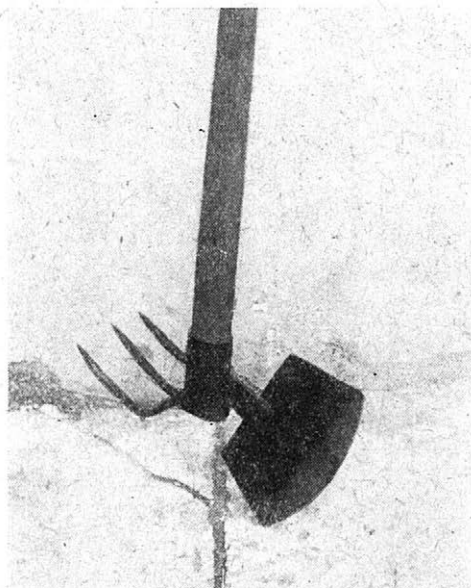
Pokusná plocha	Místo založení	Datum založení	Způsob ochrany žaludů	Výměra pokusné plochy v ar.	Druh, který ztráty způsobil	Účinnost ochranného prostředku v %
44.	Jiloviště odd. 62b2	2. 5. 54	postřik žaludů Resistonem na jehl.	2	—	Žaludy nebyly vy- hrabány zvěří
45.	Jiloviště odd. 62b2	2. 5. 54	postřik repelentem RZ 1	2	—	
46.	Jiloviště odd. 62b2	3. 5. 54	žaludy vysety do 1 jamky se sazenicemi bor.	2	—	
47.	Jiloviště odd. 62b2	3. 5. 54	pokryv skelnou vatou	2	—	
48.	Jiloviště odd. 62b2	3. 5. 54	ochrana postřikem žaludů RZ 1 a želez. pilinami	2	—	
49.	Jiloviště odd. 62b2	3. 5. 54	přisévání žaludů ke kolíkům	2	—	
50.	Jiloviště odd. 62b2	3. 5. 54	máčení žaludů ve výluhu durmanu	2	—	
51.	Bažantnice Břesky odd. 2f1	27. 4. 54	přisévání žaludů k borovým sazenicím	2	—	
52.	Bažantnice Břesky odd. 2f1	27. 4. 54	přisévání žaludů ke kolíkům	1	—	
53.	Bažantnice Břesky odd. 2f1	27. 4. 54	udupání hnízd	1	—	
54.	Dobřícho- vice odd. 302a2	3. 4. 54	přisévání žaludů ke sm. sazenicím	1	sojka	100
55.	Obora Břesky odd. 21	26. 4. 54	postřik žaludů Resistonem na jehl.	1	dančí	21
56.	Obora Břesky odd. 21	26. 4. 54	postřik žaludů emulsi ovčího tuku	1	dančí	19
57.	Obora Břesky odd. 21	26. 4. 54	skelná vata	1	dančí	24
58.	Obora Břesky odd. 21	26. 4. 54	postřik hnízd. Resistonem	1	dančí	16
59.	Obora Břesky odd. 21	28. 4. 54	přisévání žaludů do ochrany bor. sazenic	1	dančí	0
60.	Obora Břesky odd. 21	28. 4. 54	přisévání žaludů do ochrany kolíků	1	dančí	12
61.	Dobřícho- vice odd. 3b2	29. 11. 54	ochrana drnem	1	hraboš	15
62.	Dobřícho- vice odd. 3b2	29. 11. 54	máčení žaludů v klišové směsi vápnodusíku	1	sojka	0
63.	Havlín prutník	28. 4. 54	máčení ve výluhu durmanu	1	—	Síce zůstala nepoškozena Výsledky ovlivněny pozdním výsevem.
64.	Havlín prutník	28. 4. 54	přisévání žaludů ke kolíkům	1	—	

Pokusná plocha	Místo založení	Datum založení	Způsob ochrany žaludů	Výměra pokusné plochy v ar.	Druh, který ztráty způsobil	Účinnost ochranného prostředku v %
65.	Havlín	28. 4. 54	žaludy máčeny v lihovém roztoku šelaku a posypány pískem	1	—	Síje zůstala nepoškozena
66.	Havlín	28. 4. 54	žaludy máčeny v Resistonu na jehl.	1	—	Síje zůstala nepoškozena Výsledky ovlivněny pozd. výs.
67.	Hradištko odd. 21a1	11. 6. 54	pozdní výsev	1	sojka	100
68.	Hradištko odd. 18a2	13. 3. 54	udupání hnízd	200	myš sojka	100
69.	Hradištko odd. 17c2	4. 3. 54	pokryv drnem	1	myš sojka	100
70.	Hradištko odd. 17d2	9. 12. 54	pokryv drnem	10	hraboš	100
71.	Voznice odd. 130	23. 11. 54	nátěr žaludů kličovou směsí vápnodusíku	25	dančí	12
72.	Voznice odd. 23m1	4. 12. 54	natření žaludů směsí kliču a vápnodusíku	2	srnčí	0
73.	Voznice odd. 23m1	4. 12. 54	skelná vata	2	srnčí	0
74.	Voznice odd. 23m1	4. 12. 54	zavětrění hnízd lysolem	1	srnčí	0
75.	Konopiště odd. 139d	1. 12. 54	pokryv drnem třtiny 10 cm silným	4	hraboš	100
76.	Konopiště odd. 139b	1. 12. 54	udupání hnízd	1	hraboš	31
77.	Konopiště odd. 139b	1. 12. 54	poprášení Morkitem	1	bažant	4
78.	Konopiště odd. 141h	1. 12. 54	zavětrění kličem a vápnodusíkem	1	hraboš	0
79.	Konopiště odd. 141h	1. 12. 54	přísévání žaludů do 1 jamky s bor. sazenicí	1	hraboš	100
80.	Jíloviště odd. 7a1	6. 12. 54	pokryv vřesovým drnem	10	bažant	100
81.	Jíloviště odd. 302	23. 4. 54	výsev žaludů do 1 jamky se sazenicemi tavelníku	25	bažant	100
82.	Jíloviště odd. 302	23. 11. 54	výsev žaludů do 1 jamky se sazenicemi ptačího zobu	25	bažant	100
83.	Jíloviště odd. 302	23. 4. 54	výsev žaludů do 1 jamky se sazenicemi červ. bezu	25	bažant	100
84.	Třebotov odd. 24a1	22. 4. 54	přísévání žaludů do 4 letě sm. kultury	2	bažant	11
85.	Hradištko odd. 17d2	20. 4. 55	pokryv drnem třtiny a borůvky	4	sojka	98
86.	Jíloviště odd. 62a4	25. 5. 55	pozdní výsev	20	bažant	Žaludy byly ze 70% vyhrabány bažanty

P o z n á m k a: Kromě výsledků z uvedených pokusných ploch bylo použito materiálu nahromaděného Ing. Škultetym z pokusných ploch, založených v obvodu lesních závodů Šafarikovo, Banská Štiavnica, Sv. Anton, vesměs proti černé zvěři, dále bylo použito výsledků, získaných přezkoušením stavu pokusných ploch v polesích SLH Nižbor, Lužná, Vodňany a v polesích VŮLM a VŮLH, jež jsou zároveň vyhodnocovány. — Ekonomické hodnocení ochrany bude provedeno až po poloprovozních pokusech většího rozsahu.

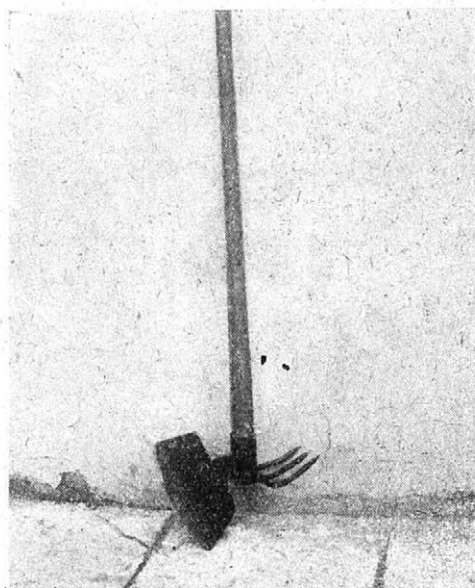
Vyhodnocením pokusů, prováděných na jednotlivých pokusných plochách, možno konstatovat, že v oboru chemické ochrany nebylo dosaženo podstatných úspěchů. Chemická repelace je proti ptákům zcela neúčinná. Všechny chemické látky, nanášené přímo na žaludy, při ochraně vysetých semen téměř zklamaly (minium, Cornex, Morkit), ač mnohé z nich se při krmivářských pokusech osvědčily.

Zdá se, že zrak není hlavním smyslem, který by umožňoval ptákům vyhledat vysetá semena. Ani hnízda jemně uhlazená prčkem, takže v zemi



Obr. 1. Detail oddrnovače L3.

Деталь дернореза L — 3



Obr. 2. Oddrnovač L3.

Дернорез L — 3

Foto: Ing. S. Hanuš

nezůstaly sebemenší praskliny po vysetých semenech, nebyla bažanty ušetřena. S neomylnou jistotou vytahuje sojka i bažant jediným pichem zobáku do země žalud třeba sebepečlivěji zakrytý uhlazenou zemí. Tento zjev byl zjištěný i na hnízdech s vysetými žaludy, kde slabou, pro člověka nepostihnutelnou vůni žaludu zcela jistě zastíral zápach chlorového fenolu, jímž byla hnízda pokropena (Havlín, Třebetov).

Za účelem fixace některých látek, o nichž se dalo předpokládat, že zvyšují odpudivost pro zvěř, byl zvolen ten kombinovaný způsob ochrany, že žaludy byly zprvu natřeny přilnavou tekutinou a poté poprášeny (provedeno vápnodusíkem, hexachloranem, pískem a pilinami). Jako přilnavé látky bylo použito lihového roztoku šelaku. Po nastříkání byla na žaludy nasypána repelační látka. Dalším způsobem zvýšení přilnavosti bylo polévání žaludů vodním roztokem klihu Firmus, nebo vodním roztokem hladké mouky. Technika repelace byla prováděna tak, že na stejně navlhčené žaludy byla za neustálého přehazování lopatou přidávána repelační látka. Připravená směs byla provedena v poměru 3 díly klihu a 20 dílů vody. Ani toto zlepšení přilnavosti ochranných látek nezlepšilo jejich repelační schopnosti.

Zavětřovací prostředky se osvědčily poněkud lépe. Ve Frýdlantě v Č. je s úspěchem používán polesným Svobodou při zavětřování ploch s vysetými

žaludy proti černé zvěři karbid a lysol. Tyto látky se rozprašují a rozstříkují na ploše. Při zkouškách bylo použito jednoho litru lysolu a 1 kg roztlučeného karbidu na ochranu 10 arů plochy vyseté žaludy. Co do účinnosti vyrovná se lysolu i surový kresol, který je mimo to značně levnější. Odpudivou látkou obsaženou ve vápnodusíku je rovněž jistá příměs karbidu, který, přichází-li do styku s vodou, uvolňuje acetylen pronikavě



Obr. 3. Otvory vyhrabané myšmi směřujícími k vysetým žaludům.
Havlin, jaro 1953.

Рис. 3. Ходы, сделанные мышами, направлены к посеянным желудям.
Гавлин, весна 1953 г.

páchnoucí. Karbid a vápnodusík mají účinnost zvláště proti černé zvěři. Ostatní spárkatou zvěř do jisté míry odpuzuje lysol nebo kresol rozstříkaný po ploše. První pokusy, provedené se zavětřovadly na více pokusných plochách obvodu SLH Nižbor a Vodňany, ukazují vesměs kladné výsledky. Při poklesu teploty ztrácejí zavětřovadla rychle účinek. Postřik a poprání zavětřovadly se provádí jednou za 14 dní, při deštivém počasí častěji.

V pěstebních způsobech ochrany síjí bylo dosaženo podstatně lepších výsledků. K ochraně žaludové síje bylo využito drnů, získaných Liznovým oddrnovačem. Technika této ochrany se provádí tak, že z budoucího hnízda je odstraněn drn. Na oddrnovatélou plochu je vyset hnízdovým způsobem žalud a drn je přiklopen zpět na vyseté místo. Tento způsob ochrany proti srnčí zvěři, králíkům a ptákům se vyznačuje nejmenším procentem ztrát ze všech zkoušených prostředků. Klíčky, vyrůstající ze žaludů vložených pod drny, neprorazily však při podzimní i jarní přípravě hnízd drny silnější než 6 cm bez rozdílu, z jakého druhu travní buřeny byly drny získány. K ochraně žaludové síje bylo použito drnu třtiny křovištní (*Cala-*

magrostis epigeos), vřesu obecného (*Calluna vulgaris*), borůvky (*Vaccinium myrtillus*), smilky tuhé (*Nardus stricta*) a ostrice chlupaté (*Carex pilosa*).

Další nevýhodou uvedeného způsobu ochrany je, že ho může být použito pouze na zadrnovatělých plochách s nepřiliš kamenitou spodní vrstvou půdy. Práce s Liznovým oddrnovačem je velmi výkonná proti stejné práci oby-



Obr. 4. Ochrana žaludové sije zimolezem. (*Lonicera xylosteum*)

Рис. 4. Защита посева жёлудей жимолостью (*Lonicera xylosteum*).



Obr. 5. Ochrana žaludové sije tavolníkem. (*Spiraea ulmifolia*)

Рис. 5. Защита посева жёлудей таволгой (*Spiraea ulmifolia*).

Foto: Ing. S. Hanuš

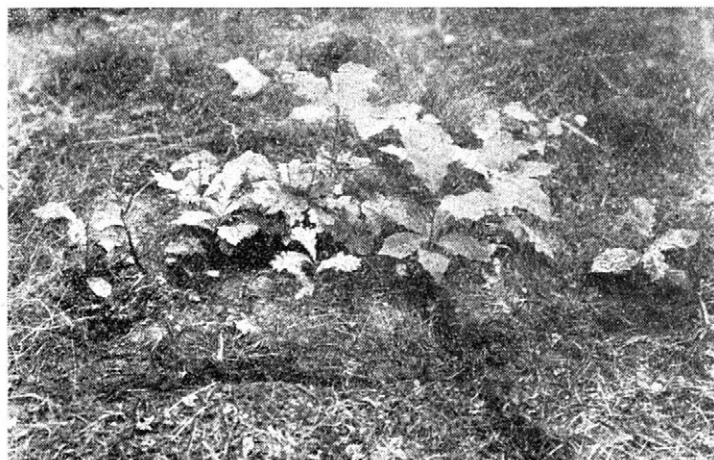
čejným nářadím. Způsob přípravy půdy pro tento způsob ochrany nepředstavuje žádnou práci navíc a znamená proti práci s obyčejným nářadím i značnou finanční úsporu. (Lizna 7.)

Proti myšovitým tento způsob ochrany se v plné míře neosvědčil. Proti černé zvěři nebyl dosud zkoušen.

Dalším pěstebním opatřením je udupání nakypřených hnízd s vysetými žaludy (Liznův způsob). Technika provedení této ochrany je tato: Čtverce, do nichž hodláme vysít žalud, zbavíme drnové pokrývky, prokopeme do hloubky 15 cm a po vysetí silně udupeme. Tento způsob ochrany byl vyzkoušen v hlinitopísčitých, v jílovitých, v skeletových a hlinitých půdách. Na všech půdách, kromě půd skeletových, byl tento způsob ochrany účinný proti ptákům, srnčí a dančí zvěři. Hluboký výsev a udupání způsobily na všech pokusných plochách zpožděné klíčení žaludů, ale ve všech případech dohonily semenáčky svůj zmeškaný přírůst jánským přírůstem. Proti semenáčkům, vzniklým z obyčejných hnízdových sítí, mají nejen vyrovnaný vzrůst, ale i zvýšenou regenerační schopnost. Na podzemní části kmínku vznikají totiž pupeny, které v případě překusu nad zemní částí kmínku zvěři mohou se změřit v normální dlouhé větévky. V polesí Třebetov v jižní části pododdělení 24a 1 byla na skeletové půdě hnízda takto chráněná rozhrabána zvěří. V oddělení 51b v témž polesí byla sije na pokusné ploše (pokusná plocha 9) zničena hraboši přes silné udupání hnízd.

Protože v průběhu roku se množství zdrojů potravy pro zvěř podle stavu vegetace silně mění, bylo možno se domnívat, že zvěř v době plné

vegetace a hojnosti paše nebude vyhledávat žaludy. K dosažení možnosti pozdního výsevu v době plné vegetace bylo přezimováno 3 q žaludů v pivovarském sklepě a v cihelně v období 1953—1954 a vyseto na nejohroženější plochy v polesí Jíloviště v květnu (pokusná plocha 42) a v červnu (pokusná plocha 40, 41) a v polesí Hradiško (pokusná plocha 67). Semenačky vyrostlé ze žaludů červeného dubu, vysetých v květnu, se výškově



Obr. 6.
Ochrana žaludové
síce drnem — doubky
prorůstající drn.

Защита посева же-
лудей дерном —
дубки прорастающие
дерном.

Бане, октябрь 1955 г.

Foto: Ing. S. Hanuš

podstatně nelišily od semenáčků vyrostlých z březnové a dubnové sije. Semenačky červnové sije byly nižší a jejich část (40 %) přeležela, ač u žaludů téže proveniencie, vysetých v květnu tímž způsobem, tento zjev nenastal. Žaludy nebyly poškozeny žádným druhem zvěře vyjma králíky. Tento pokus byl opakován v roce 1955 s tím rozdílem, že žaludy během zimy a části jara byly uskladněny ve sněhu. Tento způsob skladování žaludů je užíván v SSSR a technika provedení uskladnění je popsána v knize D. D. Minina: Sběr a uskladňování semen lesních dřevin (10). Žaludy tímto způsobem uskladněné vydržely v nenaklíčeném stavu až do poloviny května. Po vysetí byly žaludy na této ploše z větší části vyzobány bažantí zvěří.

Při jarních výsevech bylo pozorováno, že některé žaludové sije jsou poškozovány zvláště ve stadiu klíčících semenáčků. Klíčky žaludů, deroucí se z půdy, byly pro bažanty velmi přitažlivé a vyzobali je i se žaludy (polesí Třebotov). V daleko větším měřítku jsou klíčící semenáčky žaludů poškozovány černou zvěří, a to i v letním období (Frýdlant v Č., Krivoklát). Každoroční neúspěchy siji v oblastech se silným zastoupením černé zvěře vedly lesníky k tomu, aby dubové a bukové porosty zakládali sadbou, což možno z pěstebních důvodů doporučit (Jeník 5). Ani tento způsob zakládání porostů neskýtá absolutní ochranu proti černé zvěři. Semenačky i starší sazenice dubu a buku bývají vyrývány a ponechány ležet s ožranými kořeny. Vyrývání semenáčků dubu vedlo polesného Svobodu (SLH Frýdlant v Č.) k myšlence, že semenáčky dubu jsou ze země vyrývány pro zbytek semene, který prvním rokem zůstává připojen na kmínku. Z uvedených důvodů dal větší množství semenáčků dubu zbavit zbytku semen. Ani tento způsob ochrany neměl úspěch. Semenačky, zbavené zbytků semen, byly poškozeny ve stejném rozsahu jako semenáčky kontrolní. Škod nebyly ušetřeny ani školkované sazenice dubu. Černá zvěř některé ze semenáčků uchopí do ryje, ožvývá jim jemné kořínky a nechá je ležet několik metrů od místa, na němž ryla.

Ochrana pomocí dřevin je v některých případech úspěšná. Způsob této ochrany se provádí tak, že do jedné a téže jamky se vysadí silnější sazenice a vyseje 5 žaludů. Tento způsob ochrany byl zkoušen na 13 pokusných plochách. V 11 případech nedošlo k poškození vůbec. (Pokusné plochy č. 10, 11, 16, 17, 18, 19, 46, 51, 54, 79, 81, 82.) Pokusné plochy č. 36, 37 a 59 byly z větší části zničeny spárkatou zvěří a bažanty. Jako ochranných dřevin bylo použito dvouletých školkových sazenic smrku ztepilého (*Picea excelsa*), borovice obecné (*Pinus sylvestris*), tavelníku jilmolistého (*Spirea ulmifolia*), červeného bezu (*Sambucus racemosa*) ptačího zobu (*Ligustrum vulgare*) a zimolezu obecného (*Lonicera xylosteum*). Jako ochranných dřevin bylo použito dále jednoletých semenáčků srstky (*Ribes grossularia*) a černé meruzalky (*Ribes nigrum*). Pozorování z pokusných ploch dokazují, že počet jedinců vzhledem k množství použité žaludové sije je menší než na ploše nechráněné, když tato není zničena zvěří. Doubky, vyrůstající v ochraně krycích rostlin, jsou později chráněny krycí dřevinou proti okusu zvěří jako živou rozsochou (V a n ě k, 20).

Pouhé přisívání žaludů ke stávajícím kulturám se neosvědčilo. Žaludy vyseté do 4leté kultury smrku byly vyhrabány bažanty. (Pokusná plocha 84).

Z mechanických prostředků byly zkoušeny: klestové a trninové pokládky, opich klestem a ochrana pomocí skelné vaty. Proti myšovitým klest nechrání, naopak je přitahuje. Proti jelenovitým a bažantům se nejlépe osvědčil materiál z probírek, poházený po ploše. Je často neuvěřitelné, jak silné větve mohou odtrhnout nejen jelenovití, ale i bažanti. Na pokusných plochách docházelo často k tomu, že i přes ochranu klestem byla žaludová sije zničena. Opich, je-li správně proveden, představuje 100 % ochranu (mimo černou zvěř), je však velmi nákladný. Ochrana pomocí skelné vaty byla zkoušena proti myšovitým, veverkám, ptákům a spárkaté zvěři. Provádí se umístěním tenké vrstvy skelné vaty nad vyseté žaludy. Skelnou vatu je třeba dobře zahrnout zemí. Na pokusné ploše č. 1 v její blízkosti je kolonie hrabošů, byla zprvu sije zničena hraboši. Za účelem průzkumu účinnosti skelné vaty proti hrabošům byly pruhy na pokusné ploše pokryty drátěným pletivem, a to tak, že bylo zabráněno přístupu všech druhů zvěře kromě myšovitých. Sije pak zůstala ušetřena. Ve Slapech podhrabali se hraboši pod vrstvu skelné vaty a siji zničili. Srnčí zvěř je ke skelné vatě méně citlivá, rozhrabává chráněná hnízda a z chomáčků skelné vaty vyhrabává žaludy. Ptáci jsou proti skelné vatě úplně indiferentní. Proti černé zvěři byla skelná vata zkoušena v oblasti lesního závodu Šarikovo na dvou lokalitách s dobrým výsledkem. Účinnost skelné vaty je zde ve srovnání s kontrolními plochami v průměru 60 %. Ve Frýdlantě v Č., kde skelná vata byla zkoušena jednak pouze pokladená na ploše a jednak umístěná v zemi, způsobila pouze zpomalení vyhrabávání žaludů proti kontrolním plochám. V úvahu nutno však brát, že koncentrace černé zvěře na pokusných plochách byla značná. Ze skelných vláken mají nejlepší repelační účinky nejhrubší odpady z příze angora a čedičová vlákna. Asbestová vata, jemné odpady ze skelného rayonu a příze se na ochranu proti černé zvěři nehodí vůbec. Podle Altenkircha (1) skelná vlákna nepoškozuji zaživací trakt přežvýkavců.

Vedle škod, které působí zvěř na lesních sýjích, má i značný vliv na rozšiřování semen. Funkci rozšiřovatele těžkých semen má kromě vzpomínutých druhů zvířat i hřivnáč, doupňák, veverka i jiné druhy ptáků a drobných hlodavců. Kromě toho musíme vyzdvihnout i nepřímý účinek některých druhů zvěře, které sice lesní semeno požírají, ale hubí i jiné

druhy zvířat, pro něž jsou semena lesních dřevin přednostní potravou (černá zvěř a bažant jsou hubiteli myšovitých). Prvotní příčinou, která způsobuje, že pocítujeme škody zvěří na lesním osivu, je nedostatek dubových a bukových semenných porostů, které byly vytlačeny jehličnatými monokulturami. Při dostatku semenných porostů a při obrovské nadprodukci semene stromů jsou ztráty i velkého počtu semen zanedbatelné a nejsou s to ohrozit porostní obnovu.

Z á v ě r

V ochraně žaludové síje proti zvěři bylo podle prvních pokusů dosaženo těchto výsledků:

1. Ochrana pomocí nanášení odpudivých látek přímo na žaludy je vesměs málo účinná. Ochrana zavětřováním je v některých případech účinná proti spárkaté zvěři, a to při vyšších teplotách, které umožňují rychlé vypařování zavětřovadla. Ze zavětřovadel, která jsou spotřebitelům dostupná, možno doporučit karbid, vápnodusík, lysol a kresol proti černé zvěři; lysol a kresol možno použít i proti ostatním druhům spárkaté zvěře. Nevýhodou všech druhů zavětřovadel je, že ochrana musí být často opakovaná, a nedostatečné účinky při mrazivém počasí.

2. Na ohrožená místa je v některých letech účelné vysévat žaludy až na počátku května. Žaludy v nenaklíčeném stavu vydrží do pozdního jara v jámách naplněných sněhem. Na zadrnovatělých plochách užíváme proti srnčí zvěři a ptákům slabších drnů, získaných Liznovým oddrnovačem, které klademe na vysetá hnízda travní plochou dospodu. Na nezadrnovatělých místech žaludy vyséváme hluboko a hnízda udupeme. Ochrana žaludů pomocí hrubých odpadků skelné vaty se v jednotlivých případech osvědčuje proti černé zvěři a myšovitým. Proti ptákům a srnčí zvěři se neosvědčuje vůbec. Tam, kde cheme docílit dubu jako přimíšené dřeviny, chráníme žaludy ochrannou dřevinou a žalud vyséváme do jedné a téže jamky se silnějšími sazenicemi. Tento způsob ochrany se osvědčuje proti cervidům a ptákům.

3. Vliv zvěře na semena lesních stromů není pouze negativní. Některé druhy zvěře rozšiřují semena nebo redukuje škůdce lesních semen.

4. Hlavní příčinou poškozování lesních síjí je nedostatek dubových a bukových semenných porostů, které byly vytlačeny jehličnatými monokulturami.

L i t e r a t u r a

1. Altenkirch—Ewald: Versuch über eine Beifütterung von Erntenbindegarn aus Glasfasern. (Tierzucht N. 10, Berlin 1954.)
2. Bülow: Der Eichelhäher (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1925.)
3. Brejcha a kol.: Ochrana rostlin (Státní zeměděls. naklad., Praha 1954.)
4. Falkenstein B. U.: Nové způsoby ochrany semen. (Polana, VI, 12, 1950.)
5. Jeník J.: Deformace kořenového systému dubu sadbou. (Sborník ČSAZV, lesnictví, 1955, č. 1.)
6. Lipschütz: O vápnodusíku. (Rolnická tiskárna, 1917.)
7. Lizna T.: Oddrnováč typu L 3 a návrh na jeho využití v praxi (Lesnická práce, 1955, č. 4.)
8. Lehořský L.: Sber a uskladňování semen lesních dřevin. (Brázda, Praha 1952.)
9. Lokvenc Th.: Vliv mikroklimatu na miskovou síji jeřábu. (Lesnická práce č. 7, 1954.)
10. Minin D. D.: Sber a uskladňování semen lesních dřevin. (Brázda, Praha 1952.)
11. Mráček Z.: Příspěvek pěstování buku výsevem krkvic do lesních porostů. (Lesnická práce 5, 1953.)
12. Němec A.: Meliorace krnicích lesních kultur na podzolu se stmelením a pokrývání půdy vřesem a hnojení basickou horninou. (Práce VÚL č. 4, 1954.)
13. Nikitin I. N.: Metody osenného poseva želuděj. (Les a step č. 9, 1950.)

14. Novák A.: Několik zajímavostí ze života a lovu divočáků. (Myslivost 1954, č. 7.)
15. Svoboda P.: Život lesa. (Praha, Brázda 1952.) — 16. Templin E.: Zur Frage der Wildverbissbütung. (Forst- und Jagd IV, 1954, Heft 4.) — 17. Thompson H. W.: Using of repellents to prevent the damages made upon trees and seeds by mammals and birds. (Forestry abstracts 14, n. 2, 1954.) — 18. Tůrček F. J.: Činnost vtákov a cicavcov pri obnove lesa a zalesňování. (Št. p. nakl. Bratislava 1950.) — 19. Vaněk — Toufar: Ochrana žaludové síje proti zvěři a drobným hlodavcům. (Les. práce 9, 1954.) — 20. Vaněk J.: Hodnocení smrku jako dřeviny, která slouží k ochraně listnáčů proti okusu zvěři. (Les. práce č. 7, 1953.) — 21. Welch F. J.: A Review of Chemical Repellents for Rodents. (Journal of Agricultural and Food Chemistry, February 3/1954.)

Сообщение о состоянии научно-исследовательской работы по защите посева желудей от дичи

Предварительное сообщение

Согласно результатам первых опытов в вопросе защиты посева желудей от дичи, были достигнуты следующие успехи.

1. Защита посева желудей путем непосредственного покрытия их отталкивающими веществами оказалась повсеместно мало эффективной. Защита, проведенная при помощи веществ, обладающих неприятным запахом, в некоторых случаях оказалась эффективной против копытной дичи, а именно при более высоких температурах, способствующих более быстрому испарению веществ. Из этих веществ, обладающих неприятным запахом и более доступных потребителям, можно рекомендовать карбид, известковый азот, лизол и креазол против диких свиней; лизол и креазол можно применять также и против остальных видов копытной дичи. Недостатком всех этих видов веществ является то, что проведение защиты должно часто повторяться и что при морозной погоде защита становится недостаточной.

2. В местах, находящихся под угрозой повреждения посева желудей дичью, целесообразнее посевы проводить в начале мая. Желуды в непроросшем состоянии хорошо сохраняются до поздней весны в снежных ямках. Для защиты желудей от красной дичи и птиц на задернелых площадях можно применять куски дерна, полученные дернорезом Лизна. Этим дерном прикрываются высеянные гнезда травяной площадью вниз. На незадернелых площадях проводится более глубокий высев желудей, причем гнезда утаптываются. Защита желудей при помощи грубых отходов стеклянной ваты хорошо зарекомендовала себя в отдельных случаях против диких свиней и мышевидных грызунов. Против птиц и красной дичи этот способ дал отрицательные результаты. В том случае если посадка дуба производится в смеси с другими древесными породами, защита желудей проводится тем, что в одну и ту же ямку с желудями проводится посадка хорошо развитого саженца в качестве защиты. Этот способ защиты хорошо зарекомендовал себя против оленей и птиц.

3. Дичь может быть также полезна в деле облесения лесных площадей. Некоторые виды дичи являются переносчиками семян, другие — снижают количество вредителей лесных семян.

4. Главной причиной повреждения посевов лесных семян является общий недостаток дубовых и буковых лесонасаждений, которые были вытеснены хвойными чистыми культурами.

Die Nachricht über den Forschungsstand bei der Eichelsaatschutzdurchführung

(Vorläufige Mitteilung)

Bei der Eichelsaatschutzdurchführung gegen Wildschäden wurden den ersten Versuchen nach folgende Ergebnisse erreicht:

1. Der Schutz mit chemischen abstossenden Mitteln, die unmittelbar an die Eicheln gestrichen wurden, hat sich fast erfolglos erwiesen. Von den erprobten chemischen Schutzmitteln zeigten in einigen Fällen die Verwitterungsmittel gegen Schalenwild ganz unbefriedigende Wirkung, da die höhere Temperatur rasche Ausdünstung der Verwitterungsmittel verursacht. Von den Verwitterungsmitteln, die

leicht den Konsumenten erreichbar sind, ist zu empfehlen: Karbid, Kalkstiststoff und Rohkresol. Rohkresol und Lysol ist zu empfehlen gegen die anderen Schalenwildgattungen. Nachteil aller anderen Verwitterungsmitteln ist, daß sie bei frostigem Wetter gar keine Wirkung reichen.

2. Auf den bedrohten Orten der Waldteile ist in einigen Fällen zweckmäßiger die Eichelsaaten erst am Anfang Mai durchzuführen. Zur Stratifikation der Eicheln benützt man die Schneeegruben oder eine andere örtlich gewöhnliche Art. An den stark berasteten Stellen verwendet man gegen Rehwild und Vögel dünnere Rasenstücke die wir mit der Lizna's Rasenhacke ausgraben können und diese auf den besäten Stellen mit der Grasfläche nach unten legen. Wo die Rasenbedeckung fehlt, ist die Tiefsaat und Bestampfung der nestartig gesäten Flächen zu empfehlen. Der Eichelschutz durch die Glasfasern bewährt sich in einigen Fällen gegen die Mausarten und Schwarzwild. Gegen Vögel und Rehwild hat er keine Wirkung. Auf den Stellen, wo wir die Eiche als eine beigemischte Holzart pflegen wollen, müssen wir die Saat durch eine schützende Holzart besorgen, die Eicheln säen wir gemeinsam mit dem starken Setzling in dieselbe Grube. Diese Schutzart kann man gut gegen Zerviden und Vögel benützen.

3. Der Einfluß des Wildes auf die Saat der Waldbaume ist nicht nur negativ, weil einige Wildarten einerseits bei der Verbreitung der Waldsaamen helfen, anderseits wieder zur Reduktion der Samenschädlingen beitragen.

4. Die überwiegende Ursache der Waldsaatschädigung durch das Wild ist dem Mangel der alten Eichel- und Buchenbeständen beizuführen, weil diese durch Nadelbestände verdrängt wurden.

K otázce elektrovodů v lese

К вопросу проводки высоковольтной электросети через лес

Contribution au problème des conduits électriques dans les forêts

Michael KUDELA

Vysoká škola lesního inženýrství, Praha

Došlo dne 25. V. 1955

Dostatek elektrické energie a dřeva je nutným předpokladem pro provoz a rozšiřování různých odvětví průmyslové výroby. K výrobě elektrické energie se využívá u nás vedle uhelného bohatství hlavně vodní síly, a to čím dále, tím více ve spojitosti se stavbami velkých vodních přehrad. Zdrojem životně důležité suroviny, dřeva, je les. Les svým kladným vlivem na rozhojnění příznivých forem vodních srážek, a hlavně jejich odtok ovlivňuje příznivě výrobu elektrické energie ve vodních elektrárnách, neboť zpomaluje povrchový odtok, zadržuje velké množství vody v lesní půdě a pozvolně ji vydává, takže toky z lesnatých oblastí mají stálou vodu bez prudkých, velkých výkyvů, v době sucha mají dostatek vody a unášejí daleko méně materiálu, takže je voda čistší a zařízení vodních elektráren se tak rychle neopotřebovává. Je-li působení lesa s hlediska získávání elektrické energie vesměs příznivé, nelze totéž jednoznačně tvrdit o opaku, neboť vedle výhod, přinášejících lesnímu hospodářství elektrickou energií (hlavně umožněním levnější mechanisace, a tím zvýšení produktivity práce v lesním, zejména však dřevařském průmyslu, a zvýšením životní úrovně lesních zaměstnanců), lesnímu hospodářství jsou působeny též značné ztráty, a to při jejím rozvodu.

Vzhledem k prudkému rozvoji energetického průmyslu v posledních pěti letech a dalšímu plánovitému budování velkých energetických děl, hlavně v oblastech silněji zalesněných (jižní Čechy, Slovensko), jsou a budou lesy čím dále tím více dotčeny rozvodem elektrické energie. V tomto článku chci upozornit jen na velikost ztrát působených lesnímu hospodářství stavbou elektrického vedení o vysokém napětí přes les a jejich srovnáním se stavebními a udržovacími náklady u různých druhů elektrického vedení, poukázat na možnost snížení těchto ztrát přeložením trasy elektrického vedení mimo les nebo alespoň do porostů horších bonit.

Kdežto zemědělské kultury nejsou až na nepatrné výjimky (chmelnice, sady) elektrickým vedením dotčeny a ztráty na nich se omezují na minimum odnětí půdy pro základy nosných konstrukcí, je třeba u elektrického vedení přes les zajistit jeho bezpečnost před poškozením buď vyvětvěním stromů nebo při důležitějších vedení dokonce vykácením celých, někdy značně širokých pruhů, se všemi dalšími nepříznivými důsledky pro lesní hospodářství.

Ježto škody na lese podél vedení o nízkém napětí (t. zv. vedení nn)

se omezují jen na vyvětvení okrajových stromů, nejvýše na odstranění 1 až 2 řad stromů podél něho, a při chromném rozsahu této sítě není možné přesnější vyhodnocení škod, omezují se v tomto článku jen na škody, vznikající podél vedení o vysokém napětí (t. zv. vedení vn o 22—35 kV) a velmi vysokém napětí (t. zv. vedení vvn, zpravidla o 110 kV nebo 220 kV), neboť zde ztráty, působené lesnímu hospodářství, dosahují značného rozsahu. Jsou to hlavně: a) trvalé vykácení a nezalesnění širokých pruhů lesa za účelem zabezpečení elektrického vedení před poškozením padajícími stromy, b) otevření porostů nebezpečným větrům, c) škody korní spálou na výslunné straně nově otevřené porostní stěny, d) nebezpečí vzniku lesních požárů, neboť jsou uváděny případy vzniku lesních požárů od přetržených drátů, e) dále pak porušení prostorového uspořádání lesa a konečně f) nutno počítati i se snížením půdní bonity na odlesněném průseku o 1 stupeň v důsledku jeho dlouho trvajících nezalesnění a vystavení přímému působení atmosférických činitelů.

Nejpatrnější a nejvážnější škodou je trvalé odnětí lesní půdy řádné produkci dřeva na průsecích při elektrovodech. Šířka těchto průseků je určena Směrnicemi ESČ část XI — Venkovní rozvod z r. 1946, podle nichž se řídí výškou stromů, a to tak, aby při pádu stromu kolmo na vedení nebyl zasažen nejkrajnější vodič. Výpočet vzdálenosti nejbližšího stromu od středu nosné konstrukce, čili polovina šířky průseku, se děje podle vzorce

$$L = b + \sqrt{H^2 - h^2},$$

kde b značí vzdálenost nejkrajnějšího vodiče od středu konstrukce a bývá u vedení vvn až 4 m, u vedení vn pak nejčastěji 2 m, H značí výšku stromů, ke které se vždy připočítává ještě t. zv. bezpečnostní přírážka 1,5 m u vedení vvn nebo 1 m u vedení vn, h značí výšku nejkrajnějšího vodiče nad zemí v místě největšího průhybu a je nejméně 5 m. Směrnicemi pro postup při zřizování elektrických děl a vedení na pozemcích ČSSR, ujednanými mezi generálním ředitelem energetiky a generálním ředitelem ČSSL v dubnu 1951, byla pak stanovena minimální šířka průseku při vedení 110 kV na 45 m, při vedení 220 kV na 60 m.

Skutečné ztráty lesního hospodářství v důsledku vykácení pruhů při vedení vn a vvn podle stavu v r. 1953 činily: Z celkové délky asi 50.000 km vedení vn a vvn procházelo lesem 3.320 km, t. j. přibližně 6,6 % z celkové jeho délky, a odlesněná plocha měřila 15.620 ha. Rozšiřováním průseků na jejich plnou stanovenou šířku, neboť mnohde v mladých porostech se tak dosud neukázalo nutným, vzroste v budoucnosti tato plocha průseků při stávajících již elektrovodech o dalších nejméně 2.600 ha. Vzhledem k rozdílnému rozsahu elektrovodné sítě a k různému zastoupení dřevin v jednotlivých krajích prochází celkem: smrkovými (a jedlovými) porosty — 2.020 km, borovými — 520 km, bukovými — 500 km a dubovými — 280 km. Z celkové odlesněné plochy připadá pak na porosty smrkové (a jedlové) — 9.620 ha, borové — 2.400 ha, bukové — 2.350 ha a dubové — 1.250 ha. Při dnes běžně zavedené 100leté době obmýtné, při uvažování průměrných bonit jednotlivých dřevin a průměrného zakmenění jednotlivých věkových tříd ($I = 1$, $II = 0,9$, $III = 0,85$, $IV = 0,8$, $V = 0,7$) ztrácí naše národní hospodářství na těchto průsecích ročně celkem asi 74.300 plm dřeva (roční běžný přírůst) v hodnotě přibližně 5,350.000 Kčs.

Vzhledem k těmto velkým ztrátám na lesním hospodářství a na druhé straně prakticky nedotčení zemědělských kultur pod elektrickým vedením je třeba zabývat se otázkou, do jaké míry je ekonomicky odůvodnitelný požadavek lesního hospodářství na přeložení trasy budovaného vedení vn

nebo vvn mimo les a sladit tak požadavky lesního hospodářství s hledisky energetiky, která se vždy snaží převést elektrickou energii z místa výroby na místo spotřeby cestou nejkratší, přímočaře, a to již s ohledem na vysoké stavební náklady vedení vn a vvn.

Stavba 1 km vedení vn stojí průměrně 40.000—60.000 Kčs podle jakosti provedení, 1 km jednoduchého vedení 110 kV průměrně 100.000 Kčs, 1 km dvojitého vedení 110 kV nebo jednoduchého vedení 220 kV průměrně 200.000 Kčs, 1 km dvojitého vedení 220 kV pak průměrně 400.000 Kčs. Životnost vedení, t. j. doba trvání elektrovodu bez význačnějších oprav, je u vedení vvn, kde se zásadně používá ocelových konstrukcí, průměrně 50 let, u vedení vn pak přibližně poloviční, 20—25 let. Udržovací náklady jsou odhadovány 1 % stavebních nákladů ročně. Činí tedy celkové stavební a udržovací náklady na období 50 let u jednotlivých druhů vedení: dvojitě 220 kV — 600.000 Kčs, jednoduché 220 kV a dvojitě 110 kV — 300.000 Kčs, jednoduché 110 kV — 150.000 Kčs, vn — 100.000 Kčs.

Porovnáním těchto nákladů s hodnotou dřevní hmoty, jež odlesněním průseku v průběhu těchto 50 let nebude vytvořena, získáváme určité měřítko pro posouzení hospodárnosti trasy elektrického vedení a případné možnosti jejího přeložení mimo les nebo do porostů horší bonity. Rozsah ztrát na produkci dřevní hmoty závisí především pochopitelně na velikosti odlesněné plochy, tato pak zase na výšce porostu podle jeho bonity. Jak široké musí být průseky v porostech našich hlavních dřevin, aby byla plně zajištěna bezpečnost vedení před poškozením padajícími stromy ukazuje tab. 1. (Výpočet šířky průseku pro vedení vvn: $b = 3,5$ m, $h = 7$ m, bezpečnostní přírážka $k_H = 1,5$ m, $H =$ při 100leté době obmýtné.)

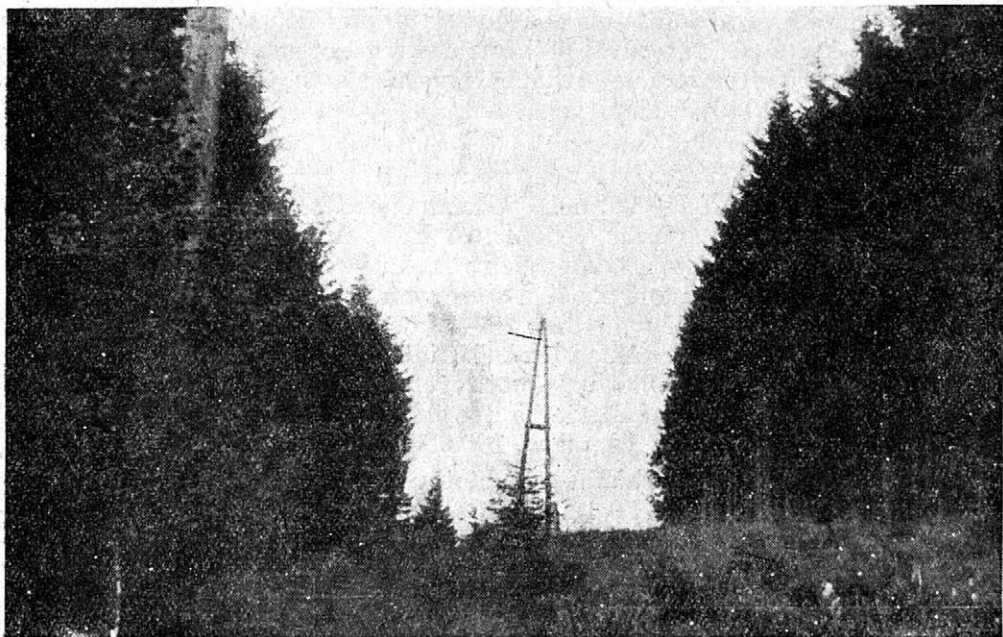
Tab. 1. Nutná šířka průseků v porostech různých dřevin a bonit.

Dřevina	Bonita					
	II.		III.		IV.	
	H v m	L v m	H v m	L v m	H v m	L v m
smrk	29,3	67	25,0	58	21,0	50
borovice	25,7	60	21,9	52	17,9	43
buk	27,8	64	23,5	55	19,2	46
dub	27,3	63	23,0	54	18,0	44

Již z tohoto přehledu je patrné, že Směrnicemi pro postup při zřizování elektrických děl a vedení přes les z dubna 1951 stanovená minimální šíře průseků pro vedení 220 kV na 60 m je oprávněna u našich hlavních dřevin jen v porostech II. a lepší bonity, případně ještě ve smrkových porostech III. bonity, kdežto v porostech horších bonit je s národohospodářského hlediska zbytečným přepychem.

Ježto největší ztráty na odlesněné ploše, a tím i na produkci dřevní hmoty vznikají v porostech nejlepších bonit, podívejme se na rozsah těchto ztrát ve smrkových porostech II. bonity při vedení vvn na 1 km trasy v porostech různého stáří (tabulka 2).

Z uvedených hodnot vyplývá, že největší ztráty na produkci dřevní hmoty vznikají při trasování elektrovodu přes porosty středního stáří, i když nesmíme zapomenout, že při propočtu hodnot u porostů starších



1. Průsek podél vedení vn, vyžadující již dalšího rozšíření.

Рис. 1. Просека вдоль высоковольтной электротрассы, уже требующая дальнейшего расширения.



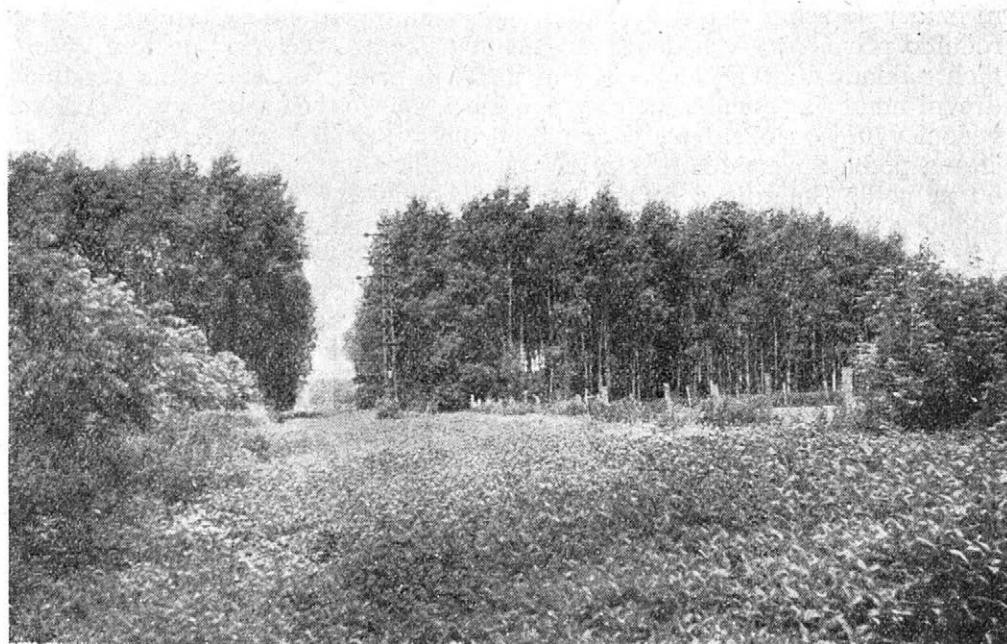
2. Nově vybudované vedení vn podél vývozní cesty, takže se podstatně snížila odlesněná plocha průseku.

Рис. 2. Вновь построенная высоковольтная электротрасса вдоль лесной дороги существенно снизила площадь обезлесивания.



3. Starý, neudržovaný a postupně znovu zarůstající průsek podél vedení vn.

Рис. 3. Старая, оставленная без ухода и постепенно зарастающая просека вдоль высоковольтной электротрассы.



4. Průsek pod vedením vvn v oblasti lužních lesů, využitý pro pěstování topinambur pro zvěř.

Рис. 4. Просека под высоковольтной электротрассой в области пойменных лесов, использованная для выращивания земляной груши для диких животных.

Tab. 2. Velikost ztrát na produkci dřevní hmoty ve smrkových porostech II. bonity v plm a v hodnotě během 50 let trvání elektrovodu na 1 km trasy. Doba obmětná 100 let, stř. výška 29,3, šířka průseku 67 m, zakmenění: I = 1, II = 0,9, III = 0,85, IV = 0,8, V = 0,7.)

Stáří v době zřizování elektrovodu	Hmota a tržní hodnota porostu				Rozdíl	
	v době stavby elektrovodu		po 50 letech			
	hmota v plm	hodnota v Kčs	hmota v plm	hodnota v Kčs	hmota v plm	hodnota v Kčs
1	—	—	2.370	119.000	2.370	119.000
10	—	—	3.510	186.000	3.510	186.000
20	—	—	4.560	251.000	4.560	251.000
30	450	20.000	4.930	290.000	4.480	270.000
40	1.120	52.000	5.640	350.000	4.520	298.000
50	1.800	92.000	5.820	361.000	4.020	269.000
60	2.500	146.000	5.530	352.000	3.030	206.000
70	2.820	178.000	4.850	312.000	2.030	134.000
80	3.140	209.000	4.420	291.000	1.280	82.000
90	2.940	202.000	3.470	232.000	530	30.000
Průměr:	1.477	89.900	4.510	274.400	3.033	184.500

60 let v době zřizování elektrovodu nejsou pak v konečné hodnotě uvažovány hodnoty nových kultur, jež by hodnotu ztrát značně zvýšily. V praxi obvykle zasahuje průsek podél elektrovodů při své větší délce téměř rovnoměrně všechny věkové třídy, takže průměrná výše ztrát na produkci dřevní hmoty na 1 km vedení dosahuje v průběhu 50 let asi 3.030 plm (běžného ročního přírůstku) v hodnotě asi 184.000 Kčs (čistých po odečtení výrobních nákladů). Stejným způsobem zjištěné průměrné ztráty na produkci dřevní hmoty a jejich hodnoty v porostech smrkových a borových na 1 km vedení vvn jsou obsaženy v tabulce 3, při čemž širší průseku byla propočítána podle Směrnic EŠC z r. 1946 a nebyla respektována minimální širší 60 m podle Směrnic z dubna 1951 jako zbytečně veliká, takže uvedené hodnoty jsou podle stávajících předpisů minimální.

Porovnáme-li hodnoty ztrát na produkci dřevní hmoty s celkovou výší stavebních a udržovacích nákladů u jednotlivých druhů vedení vvn a vn, vidíme, že s ekonomického hlediska je oprávněn požadavek lesního hospodářství na přeložení trasy elektrovodu mimo les u jednotlivých druhů ve-

Tab. 3. Průměrné ztráty na produkci dřevní hmoty a jejich hodnoty na 1 km vedení vvn přes smrkové a borové porosty II—IV bonity.

Dřevina	Bonita	Odlesněná plocha v průseku ha	Ztráta na produkci dřevní hmoty	
			v plm	hodnota v Kčs
smrk	II	6,70	3.030	184.000
	III	5,80	2.020	118.000
	IV	5,00	1.250	68.000
borovice	II	6,00	1.720	106.000
	III	5,20	1.100	65.000
	IV	4,30	650	36.000

dení až do prodloužení trasy jdoucí mimo les o tyto hodnoty ušetřené délky trasy přes les (tabulka 4).

Tab. 4. Možnost prodloužení trasy mimo les v % ušetřené trasy přes les.

Druh elektrického vedení (Výše stavebních a udržovacích nákladů)	smrkové porosty			borové porosty		
	bonita			bonita		
	II	III	IV	II	III	IV
Dvojitě 200 kV (600.000 Kčs)	31	19	11	17	11	6
Jednoduché 220 kV nebo dvojitě 110 kV (300.000 Kčs)	62	39	22	35	22	12
jednoduché 110 kV (150.000 Kčs)	123	78	45	70	43	24
vn (100.000 Kčs)	184	118	68	106	65	36

Tyto hodnoty nejsou hodnotami maximálními, ale reálně požadovatelnými, neboť v hodnotě ztrát lesního hospodářství nejsou uvažovány vůbec ztráty další, jako na př. ztráta na bonitě půdy na odlesněném průseku, škody na okolních porostech větrem a korní spálou a pod., jež ve svém souboru dosahují nejméně 10 % uváděné hodnoty ztrát na produkci dřevní hmoty.

Údaje tabulky 4 ukazují, jak značně je závislá možnost uplatňování požadavku přeložení trasy projektovaného elektrického vedení mimo les jednak na druhu vedení a pak na jakosti, bonitě a druhu dotčených porostů. V českých zemích, zvláště ve vnitrozemí, kde převládají poměrně roztržité lesy, je možnost uplatnění tohoto požadavku velmi častá, a to i u důležitých vedení (zvláště jednoduchého 110 kV). Naproti tomu na Slovensku a v krajích s ucelenými, rozsáhlými komplexy lesů bude možno tento požadavek uplatňovat jen zřídka, a to v případech, kdy lze využít pro elektrovedy lesních luk nebo jiného bezlesí.

Častěji než úplné přeložení trasy elektrovedu mimo les naskýtá se možnost přeložení trasy do porostů horších bonit. V tomto případě je hospodárné s celkového národohospodářského hlediska přeložení trasy do porostů horších bonit až do prodloužení trasy mimo les o tyto maximální hodnoty v procentech ušetřené délky trasy elektrovedu přes porosty lepší bonity, ovšem za předpokladu, že délka trasy v porostech horší bonity zůstane stejná, jako by byla přes porosty bonit lepší:

dvojitě vedení 220 kV: smrkové porosty — z II. bon. do III. bon. o 11 %, do IV. bon. o 20 %, z porostů III. bon. do IV. bon. o 8 %;
borové porosty — z II. bon. do III. bon. o 7 %, do IV. bon. o 11 %, z III. bon. do IV. bon. o 5 %;

jednoduché vedení 220 kV nebo dvojitě 110 kV: smrkové porosty — z II. bon. do III. bon. o 22 %, do IV. bon. o 39 %, ze III. bon. do IV. bon. o 17 %;
borové porosty — z II. bon. do III. bon. o 13 %, do IV. bon. o 23 %, z III. bon. do IV. bon. o 10 %;

jednoduché vedení 110 kV: smrkové porosty — z II. bon. do III. bon. o 44 %, do IV. bon. o 78 %, z III. bon. do IV. bon. o 33 %;
borové porosty — z II. bon. do III. bon. o 27 %, do IV. bon. o 46 %, z III. bon. do IV. bon. o 20 %;

vedení vn: smrkové porosty — z II. bon. do III. bon. o 66 %, do IV. bon. o 117 %, z III. bon. do IV. bon. o 50 %;

borové porosty — z II. bon. do III. bon. o 40 %, do IV. bon. o 69 %, z III. bon. do IV. bon. o 30 %.

Z těchto hodnot je patrné, že s hlediska ekonomického je značná možnost přeložením trasy elektrovedů do porostů horších bonit podstatně snížit ztráty, jež lesní hospodářství přináší ve prospěch jiných průmyslových odvětví a kulturní úrovně obyvatelstva. Zvláště veliké možnosti volby zejména škodlivé trasy, ať již mimo les nebo přes porosty nejhorších bonit je u vedení vn. Je samozřejmé, že na tyto požadavky by těžko přistupovaly energetické podniky, a proto u tohoto druhu vedení se jeví účelnějším požadovati vedení trasy tak, aby bylo povahou okolních porostů (stabilita proti větru, využití již stávajících průseků lesní rozdělovací sítě) dostatečně zabezpečeno před poškozením, a pak ve smyslu Směrnic z dubna 1951 požadovati snížení šířky průseku až na jeho minimální přípustnou šíři 12 m.

Z á v ě r

Vedení trasy elektrického vedení vn a vvn přes les je s hlediska národohospodářského nejméně ekonomické.

Ztráty na produkci dřevní hmoty na průsecích při elektrovedech činí ročně asi 74.300 plm dřeva v hodnotě přibližně 5,350.000 Kčs.

S celkového národohospodářského hlediska je účelné přeložení trasy elektrovedu mimo les až do jejího prodloužení, kdy zvýšené stavební a udržovací náklady se rovnají hodnotě produkce dřeva na zachráněné, neodlesněné ploše jinak nutného průseku.

Možnost prodloužení trasy je závislá na důležitosti (nákladnosti) elektrického vedení a na druhu a bonitě zasažených porostů. U smrkových porostů je možnost prodloužení trasy elektrovedu mimo les o 11—184 %, v borových porostech o 6—106 % ušetřené trasy přes les. Též přeložení trasy elektrovedů z porostů lepších bonit do porostů horších bonit je velmi často možné, neboť s hlediska národohospodářského je účelným podle druhu a bonity dřeviny při prodloužení trasy od 8 až do 117 % v porostech smrkových a od 5—69 % v porostech borových.

S hlediska národohospodářského je žádoucí, aby vedení trasy elektrického vedení vn a vvn bylo projektováno tak, aby úsek přes les byl pokud možno nejkratší a postihoval porosty horších bonit nebo dřevin, vzrůstajících do menších výšek, t. j. vést trasu spíše porosty borovými než smrkovými.

Ježto otázka elektrovedů přes les nebyla dosud řešena ani v domácí ani zahraniční literatuře, bylo možno při zpracování této otázky použítí jen pramenů všeobecných nebo rámcových směrnic pro budování elektrovedů.

L i t e r a t u r a

Pfeffer Ant. — Kudela Mich.: Ochrana lesů a dřeva, I. Praha, SPN 1953.
— Rothkegel W.: Handbuch der Schätzungslehre für Grundbesitzungen, Bd. 2, Berlin 1932. — Směrnice ESČ, část XI. - Venkovní rozvod, Praha 1946. — Směrnice pro postup při zřizování elektrických děl a vedení na pozemcích ČSSL, příloha časopisu Československé státní lesy, 1951, č. 12.

Резкий подъем энергетической промышленности в последние годы и связанное с ним расширение электросети передачи, чем далее, тем более причиняет вред лесам. В то время как сельскохозяйственным культурам, за незначительными исключениями, проводка высоковольтной электросети не причиняла вреда, для обеспечения безопасности высоковольтной электросети, проходящей через лес, от повреждений падающими деревьями, необходимо вдоль электротрассы вырубать просеки шириной до 70 метров. Обезлесенная площадь просек вдоль трасс высоковольтной электросети в 1953 году достигала уже 15.620 га, а потери в производстве лесоматериалов составляли ежегодно около 74.300 плотных кубометров древесины, стоимостью приблизительно в 5.350.000 крон, не принимая во внимание дальнейшие второстепенные убытки, причиняемые лесному хозяйству (например, открытие насаждений опасным ветрам; вред, причиняемый ожогом коры солнцем на солнечной стороне вновь открытого лесонасаждения, нарушения в расположении леса и т. д.).

С общей народнохозяйственной точки зрения проводка высоковольтных электротрасс вне леса является более целесообразной. Связанное с этим продолжение электротрасс окупается в том случае, когда повышенные строительные расходы и расходы на уход за электросетью равняются ценности древесной продукции на обезлесенной площади просеки.

Возможность продолжения электротрасс зависит от важности или дороговизны проводки электротрасс, а также от вида и качества насаждений. У еловых насаждений может быть экономичным продолжение электротрасс вне леса на 11—184%, у сосновых насаждений — на 6—106% сокращенной электротрассы, проходящей через лес (см. табл. 4).

Точно также перемещение высоковольтных электротрасс из насаждений лучшего качества в худшие очень часто бывает возможным, так как с народнохозяйственной точки зрения целесообразно продолжение электротрассы на 8—117% в еловых насаждениях или на 5—69% в насаждениях сосновых. Ввиду того, что прокладка высоковольтных электротрасс через лес с народнохозяйственной точки зрения наименее экономна, необходимо при проектировании новых высоковольтных электротрасс, проводить их так, чтобы участки, проходящие через лес, были поскольку возможно короткими и чтобы электротрассы, проводились через лесонасаждения худшего качества или древесные породы, достигающие меньшей высоты, это означает, что лучше электротрассы проводить через сосновые, а не через еловые насаждения.

Contribution au problème des conduits électriques dans les forêts

Le vif développement de l'industrie énergétique a besoin d'un grand réseau de conduits électriques qui, au cours des dernières années, pénètre de plus en plus dans les forêts. Pendant que les cultures agricoles ne sont atteintes que dans de rares circonstances par ces réseaux, la sécurité des conduits électriques à haute tension doit être à l'abri des accidents possibles produits par la chute des arbres à l'aide de percées ayant une largeur de 70 m au minimum. L'étendue des percées déboisées le long des conduits électriques à haute tension a atteint en 1953 au total 15 620 ha avec une perte de la production du bois s'élevant à une moyenne annuelle de 74 300 m³, représentant une somme de 5 350 000 Kcs. Les dégâts indirects causés à la sylviculture, tels que l'exposition des peuplements à des vents ravageurs, la brûlure de l'écorce sur les parois des peuplements nouvellement exposés au soleil, la désorganisation de l'organisation de la forêts par contenance etc. n'y sont pas englobés.

Du point de vue économique, le déplacement du tracé des conduits électriques à haute tension hors des forêts est utile jusqu'à un prolongement dont les frais de construction et d'entretien équivalent le prix de la production en bois sur le terrain conservé à la sylviculture.

Les limites du prolongement du tracé dépendent de la valeur du conduit, du type et de la valeur des peuplements en question. Reste utile un prolongement du tracé atteignant dans les pessières 11—184 %, et dans les pinières, 6—106 % du tracé raccourci allant à travers les forêts (voir tab. 4). Très souvent on peut résoudre le problème en transférant le tracé du conduit électrique des terrains fertiles sur des terrains de classe médiocre. Ce procédé est économique jusqu'à un prolongement du tracé de 8—117 % dans les pessières et 5—69 % dans les pinières.

Etant donné que les conduits électriques à haute tension parcourant des forêts présentent des inconvénients économiques assez importants, il faut veiller, dans les projets des tracés, à ce que la section traversant les forêts soit, au possible, la plus courte et placée sur des terrains moins fertiles ou dans des peuplements atteignant des hauteurs moins grandes, soit, de préférence, dans les pinières et non dans les pessières.

Zbližovanie dreva k lanovkám a iným dopravným prostriedkom

Трелевка древесины к канатным дорогам и иным транспортным средствам

Die Annäherung des Holzes zur Drahtseilbahn und zu anderen Transportmitteln

Ing. Emil KUBAŠÁK

Výskumný ústav mechanizácie lesného priemyslu Oravský Podzámok

Došlo dne 25. IV. 1955

V poslednom čase rozširuje sa v lesnej prevádzke približovanie dreva 1 až 3 bubnovými navijakmi. Sú viaceré spôsoby približovanie dreva navijakmi tzv. lanovaním, vždy ide v zásade o niektorý z týchto:

1. Lanovanie dreva prostým vlekcom:

- a) po svahu,
- b) proti svahu.

2. Po nosnom lane v polozávese:

- a) po svahu,
- b) proti svahu.

Uvádzaný článok vzťahuje sa na začiatky výskumných a poloprevádzkových prác v súvislosti s približovaním dreva k lanovkám i samostatne rôznymi navijakmi, ktoré — i keď často ukázali svoju konštrukčnú nevhodnosť a nepoužiteľnosť pre prácu v lese — predsa poskytli podklady pre ďalší vývoj približovacích navijakov.

Ú v o d

Riešením otázky zbližovania dreva k jednolanovým a dvojlanovým lanovkám sleduje sa zvýšenie ich výkonu a využitia v lesnej prevádzke, lebo skoro najväčšie percento stratových časov vo využití lanoviek býva zapríčinené čakaním na priblíženie dreva k lanu.

Preto sa na VÚMLP zaoberali myšlienkou konštrukcie zbližovača, ktorý by pracoval nezávisle od lanovej dráhy, resp. jej pohonu a slúžil by na permanentné zásobovanie lanoviek drevnou hmotou.

P o č i a t o č n ý s t a v a p r e d p o k l a d y v ý s k u m u

Doterajšie spôsoby v približovaní dreva k lanovkám boli približne tieto:

1. Lanovky dvojlanové: Drevo sa zbližovalo pod nosné lano:

- a) gravitačným spúšťaním,
- b) zvieracím záprahom,
- c) motorom lanovky.

Ad a) Pokiaľ ide o gravitačné spúšťanie, používalo sa predovšetkým na strmých terénoch. Dôsledky takéhoto spúšťania však boli:

- a) poškodenie spúšťaného materiálu a podrastu,
- b) neporiadok na nakladacej stanici,
- c) kmeňovinu bolo treba priťahovať k nosnému lanu motorom, alebo zapínať často na veľkú vzdialenosť od zarážky.

Ad b) Zvieraciu silu používali v prípadoch, keď boli k dispozícii staré zväžnice, po ktorých príležitostne možno drevo z vyšších polôh približovať k lanovke. V polohách s vysokou nadmorskou výškou nemáme však vybudovanú sieť zväžnic a pre nedostatok vody ťažné zvieratá trpia najmä v letných mesiacoch.

Ad c) Na mnohých lokalitách ostával ako jediný možný — v praxi zaužívaný — spôsob približovania kmeňoviny k lanovke zo vzdialenosti max. 50 m — priťahovanie dreva za ťažným lanom pomocou motora lanovky. Výkon lanoviek bol tým viac ohrozený, čím väčšia bola vzdialenosť priťahovania; často sa stávalo, že na jeden deň zvozu lanovkou pripadali 2 dni priťahovania týmto spôsobom. Drevo sa takto vyťahovalo alebo v celých dĺžkach, alebo pri silnejších hrúbkach vo výrezoch.

2. Lanovky jednolánové: V približovaní rovnaného dreva pod obežné lano lanovky Lasso-Kabel používali sa v prevádzke tieto spôsoby:

1. prenosné doskové šmyky — dielce,
2. drôtený šmyk,
3. ručné vynášanie.

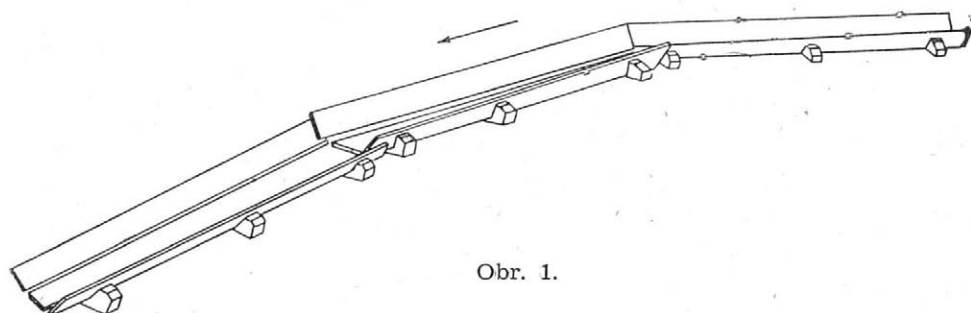
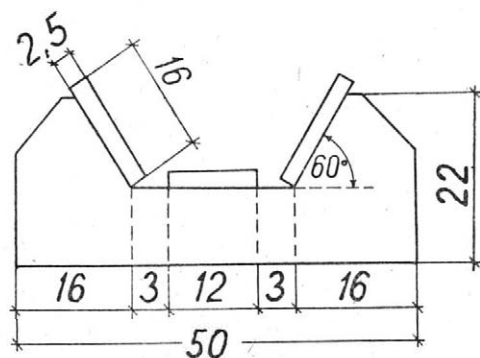
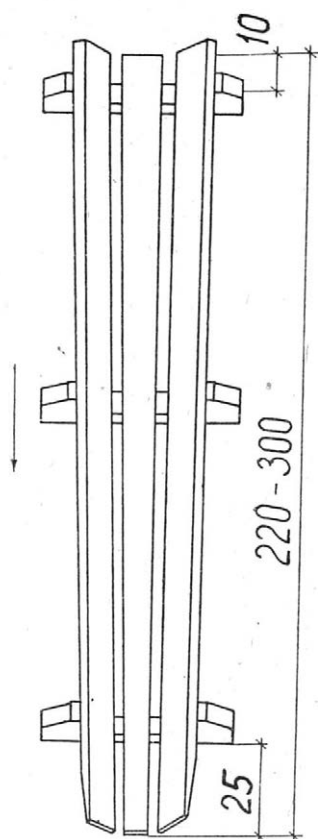
Ad 1. Prenosné doskové šmyky (dielce, rizne) sú veľmi dobrým pomocníkom i v tých najťažších terénoch pre svoje výhody; sú prenosné, rýchlo montovateľné a majú neobmedzenú kapacitu. Majú však aj svoje nevýhody, a to:

- a) približovať je možné len pri spáde väčšom ako 15 %,
- b) pri roztrúsenej ťažbe šmyky nepodchytili všetku metrovicu rozostavenú v rovnaniach po lese a je treba drevo k šmykom ručne prinášať,
- c) v zmladených partiách lesa kvôli šmykom je treba vysekať nádejný nálet a upraviť terén,
- d) konštrukcia doskových dielcov, ktorá má byť z bk reziva, je nákladná, treba ju stále opravovať a udržiavať. Pomerne rýchle sa opotrebojú,
- e) stavba šmykov je podmienená terénom bez náhlych zlomov, jám a iných prekážok,
- f) najväčšou nevýhodou dielcov je, že z bočných doliniek nedá sa nimi drevo približovať po vrstevnici a tým menej proti spádu. Tým sa akčný rádius lanovky veľmi zmenší a takéto plochy sa musia vylúčiť ako lanovkou nepodchytené.

Konštrukcia prenosného šmyku je znázornená na obr. č. 1.

Ad 2. S gravitačným spúšťaním rovnaného dreva po drôtenom šmyku sa dosiahli veľmi malé výkony: asi 7 plm/2 ľudia/ deň. Nevýhody sú také, ako pri doskovom šmyku, t. j. drevo možno spúšťať len pri dostatočnom spáde, ešte väčšom ako pri dielcoch a je tu obmedzená kapacita, teda aj výkon šmyku za časovú jednotku. Proti použitiu drôteného šmyku hovorí mnoho iných ťažkostí a jeho použitie prišlo do úvahy len v tých prípadoch, kde na mimoriadne strmých svahoch a za najťažších terénnych podmienok nebolo možno postaviť prenosné doskové dielce.

Ad 3. Je nesporné, že ručné vynášanie metrovice je namáhavejším a najnevykonnejším spôsobom. Ručné zbližovanie oddôvodnené môže byť len



Obr. 1.

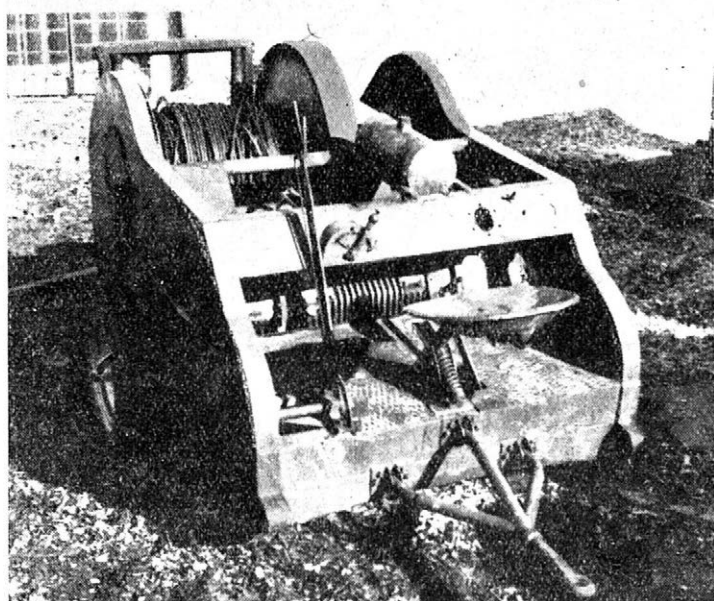
v ojedinelých prípadoch pri celkom malých množstvách dreva (prm), a to len po spáde alebo po vrstevnici na maximálnu vzdialenosť 15 m od lana. Vynášanie proti svahu je prakticky nemožné ani na túto vzdialenosť.

Pri Lasso-Kable vžila sa preto prax vyťažiť silnejšou prebierkou radšej väčšie množstvo metrovice na plošnej jednotke v predmýtnych porastoch, tým zabezpečiť rentabilitu t. zv. prekladania a križovania trasy lanovky a pod. Prestavba spôsobovala zdržovanie prevádzky lanovky a často množstvo porúch zapríčinených prekladáním, lebo sa upúšťalo od základných podmienok vedenia trasy obežného lana, lomov atď.

To bola situácia a predpoklady, z ktorých sa vychádzalo pri začiatkoch riešenia problému. Opísané spôsoby pozorovali aj počas skúšok, aby tým skôr došli k uzáverom, keď aj negatívnym. Často sa objavili pokusy

o konštruovanie rôznych zariadení s motorickým pohonom alebo využitím gravitačného spúšťania, tieto však často nemohli byť konštrukčne realizované, lebo neznamenal pre prax nijaký prínos (návrh na použitie motora z motopíly MP — 50 a pod.).

Vychádzajúc z nevýhod opísaných spôsobov približovania dreva k lanovkám, mal sa za spolupráce s Transportou n. p. Chrudim vyriešiť spôsob a zariadenie na mechanizované zbližovanie dreva, t. j. za použitia lana a motora. Toto sa podarilo pre zbližovanie rovnaneého dreva k LK tým, že sa



Obr. 2. Prototyp univerzálneho navijaka s Tatra motorom.

použil t. zv. „sáňový výťah“ vyrobený Transportou. Menej úspešné boli však výsledky so skúšaním vyťahovania dreva v celých dĺžkach alebo výrezoch stávajúcimi jednobubnovými navijakmi, alebo prototypmi vyrobenými Transportou ešte v predchádzajúcich rokoch. Tieto skúšky však priniesli hodnotné poznatky pre riešenie konštrukcie týchto navijakov v budúcnosti.

A. Navijaky na zbližovanie guľatiny k dvojlanovým lanovkám

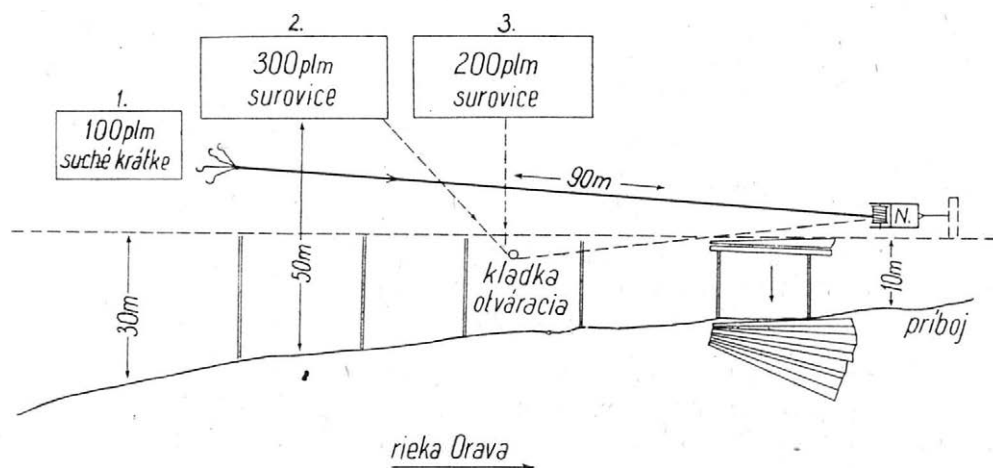
Navijaky skúšané pri zbližovaní a vyťahovaní kmeňoviny boli tieto:

1. navijak Tatra, výrobok Transporty Chrudim,
2. navijak LD - 52, výrobok Mechanizačného závodu B. Bystrica,
3. navijak Zündapp, pôvodný navijak lanovky Kaliska,
4. navijak Heuska — dvojbubnový navijak.

Ad 1. Hlavné skúšky opierali sa na prototyp univerzálneho navijaka Tatra, výrobok Transporty Chrudim, pôvodne objednaný bývalým Ústredným riaditeľstvom ČSŠL u Transporty a dodaný v r. 1952 VÚ za účelom vyskúšania a posúdenia.

Navíjadlo je výrobkom Transporty n. p. Chrudim a riešené je ako univerzálne pre pohon lanovky na dlhé drevo s navijakom na 2.500 bm lana, $\varnothing$ 9 mm, pre ťah 3000 kg a jednak pre pohon lanovky na rovnané drevo — Lasso Kabel — s parabolickým kotúčom.

Pohon navíjadla obstaráva 4valcový, vzduchom chladený motor Tatra 52 cez Wilsonovu rýchlostnú skriňu, Gallovou reťazou a predlohou na ozubené kolesá bubna. V dôsledku vysokých požiadaviek zaťaženia, a tiež v dôsledku univerzálnosti (2 navíjacie kotúče) a ďalej pre použitie motora



Obr. 3.

Tatra 52 a Wilsonovej rýchlostnej skrine vyšla konštrukcia svojimi rozmermi a váhou značne veľká. Originálne navíjadlo váži bez lana 640 kg, zatiaľ čo tento prototyp váži skoro 1800 kg.

Pre túto jeho váhu ho možno ťažko prepravovať, premiestňovať sa môže len vo vleku za nákladným autom po tvrdých cestách. Mohli ho preto skúšať len v miestach, kam ho mohli dopraviť za autom.

I. Prvýkrát ho použili v čase 21.—28. IV. 1952 na pletisku v Dlhej n/Oravou, kde sa mala riešiť otázka jeho vyskúšania a použitia pri ťahaní guľatiny uskladnenej v troch gel'bách (hromadách) na miesto zbíjania plťí, vzdialené po upadnutí hladiny rieky Oravy asi 70 m v smere toku Oravy a 50 m od okraja gel'b. Pozri priložený situačný náčrt (obr. čís. 3).

Pred zakotvením navijaka odmontovali obidve pneumatické kolesá a navíjak položili na celú jeho ložnú plochu na vopred upravený a splanirovaný terén.

Navíjak zakotvili o výrez $\varnothing$ 30 cm a dĺžky 1,80 m, zakopaný do zeme. Naproti gel'be č. 3 súčasne vsadili do zeme kôl, na ktorý pripravili kladku na vyskúšanie priťahovania kmeňov z gel'by. (Táto sa pri prvom skúšobnom približovaní vytiahla zo zeme aj s kolom a museli ju prekotviť.)

Potrebné náradie:

1. komplet navíjak,
2. 300 bm ťažného lana $\varnothing$ 13 mm,
3. 8 lanových úväzkov z lana $\varnothing$ 13 mm s koncovkami podľa TK 5,

4. otváracia kladka s kotvovým lankom $\varnothing$ 8 mm, dĺžky 4 m,
5. 10 bm kotvového lana $\varnothing$ 8 mm na motor,
6. zdvihák — hever, 5 lanové svorky č. 2,
7. kľúč na sviečky $\varnothing$ 18 mm. 1 lievnik, bandaska 20 lit., sud s 200 lit. benzínu,
8. 2 lopaty, krampáč, želez. sochor, lesná motyka,
9. 2 sapíny alebo štipáky a 3 sekery.

Potrebná obsluha:

- 1 motorista,
- 2 zapínači — odpínači,
- 1 odvalovač.

Primeraná kubatúra kmeňa 1,5 plm.

Výsledky skúšok

Maximálna ťažná sila navijaka = 1800 kg = 4 plm suchej sm/guľatiny.

Pri vyťahovaní z geľby treba bolo použiť I. rýchlosti.

Pri ťahaní uvoľneného dreva po zemi II. rýchlosti.

Pri III. rýchlosti zhasínal motor a náklad tejto kubatúry nemohli ťahať po suchej zemi.

Na pltisku vytiahol navijak celkom asi 100 plm suchej sm guľatiny, prevažne z geľby č. 1, pre mnoho závad a porúch, ako aj zásadných konštrukčných nedostatkov museli sa skúšky prerušiť a navijak opraviť, pričom sa zistilo, že:

1. boli odtrhnuté skrutky na príruby osadenia hnacieho hriadeľa na rýchlostnú skriňu.

Príčina: a) Koniec hnacieho hriadeľa nie je v protistene zasadený napr. v ložisku, ale len úplne voľný.

b) V príruby vyvŕtané otvory $\varnothing$ 12 mm, ale na telese rýchlostnej skrine osadené skrutky len $\varnothing$ 8 mm.

2. Výkyv hriadeľa, resp. celej rýchlostnej skrine a spojky.

Príčina: taká istá vôľa skrutiek ako Ad 1b), t. j. rýchlostná skriňa pripevnená na hmotu navijaka štyrmi skrutkami, ktorých otvory boli o 4 mm širšie než skrutky.

Pri plnom zatažení a nie pevnom osadení hriadeľa nebolo pozorovať deformáciu vlastného hriadeľa a celej kostry navijaka.

Išlo teda ako o konštrukčné, tak aj o výrobné závady továrenského charakteru a pred ďalším použitím navijaka bolo treba urobiť dôkladnú rekonštrukciu a opravu motora, spojky, prevodov, ako aj vlastného navijaka.

Keď navijak pracoval, dosahoval priemerný hod. výkon pri roztahovaní guľatiny na pltisku na vzdialenosť asi 70 m — 15 plm.

II. Ďalšie skúšky Tatry navijaka boli v dňoch 12.—22. VII. 1952 v doline Bystrička pod Rozsutcom, kde sa mal vyskúšať po vykonaných rekonštrukciách v dielňach VÚ pri vyťahovaní gravitačne spustenej, odkôrnenej guľatiny, pochádzajúcej z jarnej stínky, čiastočne pozapichovanej do zeme.

Účel skúšok

a) Zistiť výsledok rekonštrukcie navijaka a samého motora.

b) Časovými pozorovaniami podložiť vhodnosť jednobubnového navijaka pre vyťahovanie guľatiny z porastu k cestám. K o t v e n i e. Motor

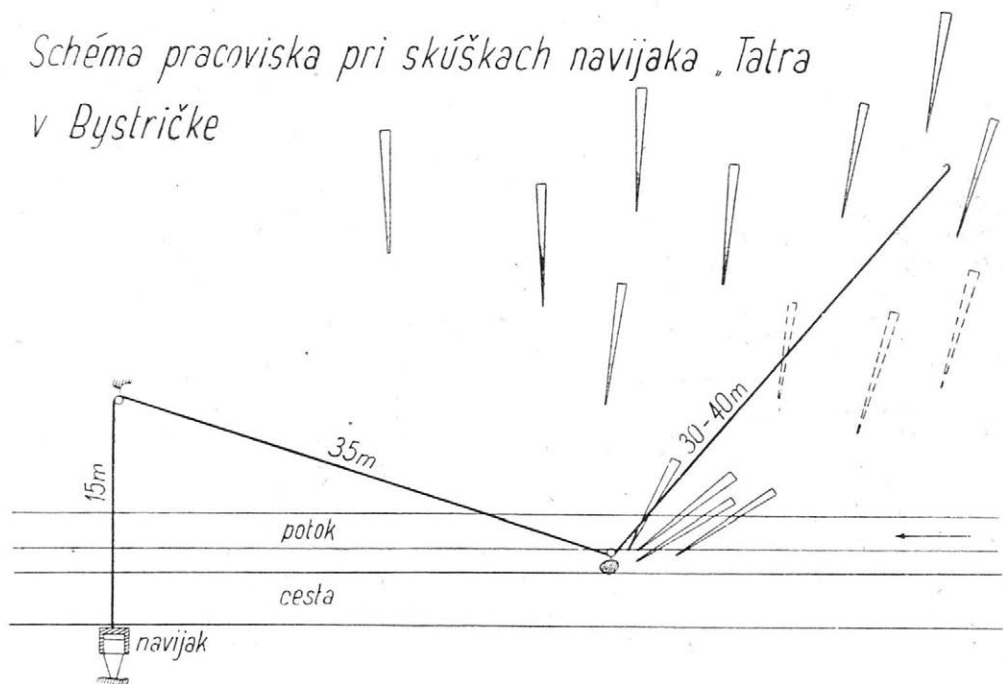
zakotvili normálnym spôsobom, t. j. odmontovali pneumatiky, motor postavili na celú dosedaciu plochu a lankom $\varnothing$ 8 mm zakotvili vzadu okolo stromu.

Opis prostredia

Pozri priložený situačný náčrt (obr. čís. 4).

Navijak stál zakotvený pod svahom na ľavej strane autocesty. Protiahla strana doliny tvorila strmý zráz do koryta potoka, za ktorým vo vzdialenosti 2—30 m bola väčšinou tenším koncom nadol gravitačne spuste-

Schéma pracoviska pri skúškach navijaka „Tatra“ v Bystričke



Obr. 4.

ná guľatina. Pravá strana bola pokrytá balvanmi, medzi ktorými v hustom zakmenení starého porastu stáli silné sm/jd stromy. Pre použitie vysokej kladky našli sa v bezprostrednej blízkosti cesty len slabé stromy. Kladku museli montovať nižšie, ako by sa vyžadovalo.

Postup práce

Ťažné lano navijaka bolo prevlečené cez otváraciu kladku, pripravenú na guľatinu na vzdialenosť 15 m priamo pred navijakom; kladka slúžila ako smerová, lebo pri bočnom približovaní navijak nadvihovalo. Od tejto kladky lano pokračovalo väčšinou cez ďalšiu otváraciu kladku s funkciou vysokej i smerovej kladky a ďalej až na úväzok, zapnutý na zblížovaný kmeň. Priemer ťažného lana 14 mm celkom vyhovoval; lano malo na konci slučku na prevliekanie koncov úväzkov. Použili 5 kusov úväzkov, dĺžky 2,5 m podľa vzorca KT 5 menších dimenzií, z lana $\varnothing$ 10 mm; tieto sa však ukázali slabé, lebo 4 sa z nich pri práci roztrhli. Vzhľadom na ich malú váhu sa dobre osvedčili. Pre túto prácu treba úväzky zo silnejšieho lana — aspoň $\varnothing$ 12,5 až 14 mm, aby sa netrhali.

Priemerný zblížovaný kmeň dosahoval kubatúry 2,67 plm, max. 4,16 plm. Guľatinu sm/jd v celých dĺžkach vyťahovali po jednom maximálne dvoch tenších kusoch.

Z i s t e n é č a s y

Na jednotlivé úkony pripadá v % asi tento čas:

Vyťahovanie, odvíjanie lana	37 %
Zapínanie lana do úväzkov	6 %
Tahanie nákladu navijakom	31 %
Rôzna manipulácia pri zapriečení kmeňa	26 %

Dosiahnutý priemerný hodinový výkon — 5 plm — znamená vypočítaný výkon len z čistého pracovného času, ktorý je značne nižší pri výpočte z celkového času. To znamená, že po započítaní časov prípravných, ako sú štartovanie motora, ďalej montovanie kladiek na stromy a ich opätovné uväzovanie pri roztrhnutí kotevného lana, ďalej časté zastavenie práce pre uviaznutie kmeňa do ťažko prekonateľných prekážok bude výkon na 1 hod. len asi 2 plm na priemernú vzdialenosť vyťahovania 30 m (čistý čas vyťahovania na 1 plm bol 17,7 min.).

Z á v e r

Výsledky pri započítaní celkových časov boli tak nízke, že sa došlo k záveru, že vzhľadom na vysokú réžiu a veľmi namáhavú prácu s odvíjaním lana k nákladu, ďalej pre obťažné vysmerovanie guľatiny medzi stromami a pri stálom narážaní do balvanov nemôže sa navijak pri tejto práci hospodárne použiť ako stabilný stroj. Podobný druh práce vyžaduje pohyblivý motor, t. j. pásový traktor s navijakom, aby pri prípadnom zapriečení kmeňa prešiel na inú stranu a kmeň z tejto prekážky vyprostil; ďalej odstrániť namáhavú prácu odvíjania lana na túto a ešte väčšiu vzdialenosť pri vyťahovaní dreva z porastov možno vykonať len dvojitém navijakom.

Odvíjanie lana vykonávané ručne najmenej dvoma robotníkmi aj pri pásových traktoroch znamená veľkú časovú spotrebu, veľkú fyzickú námahu ľudí, čoho dôsledkom sú prirodzene nižšie výkony.

Ad 2. Navijak LD 52 používal sa hlavne ako navijak skladový pri manipulácii a nakladaní guľatiny na dopravné prostriedky. I keď nenachádzame zmienky o ňom v literatúre ako o samostatnom navijaku na približovanie guľatiny v poraste alebo v kombinácii s lanovkami Wyssen — za pomoci vysokej kladky, podľa výsledku skúšok možno tento označiť za nepoužiteľný pre takéto ciele.

Výrobok Mechanizačný závod Banská Bystrica.

O p i s n a v i j a k a :

M o t o r benzínový, jednovalcový vzduchom chladený o výkone 6 HP pri 2.300 otáčok za min. t. zv. „Hospodársky motor 2.205“ výrobok Motor-Union, závod Jikov vo Veľesíne.

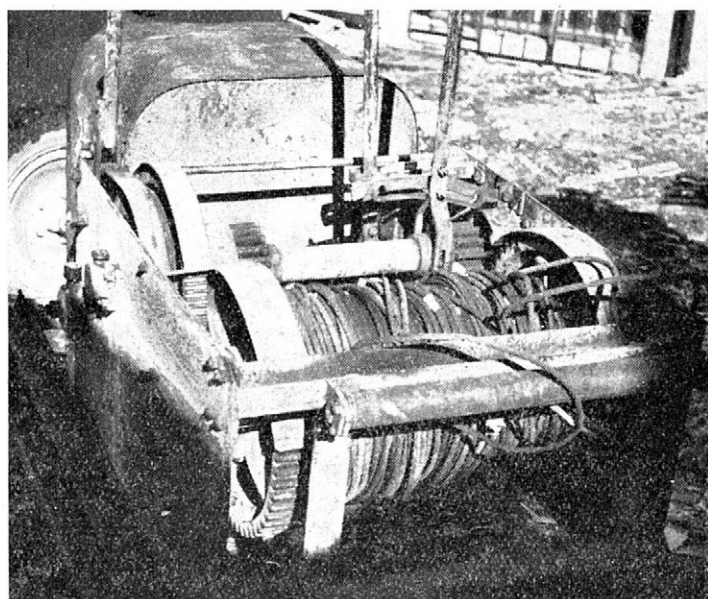
Navijak má dva rýchlostné stupne, z ktorých však ani jeden nevyhovuje. Aj pri menšej rýchlosti, ktorá je 13 cm/sek, navijak pri svojich 6 HP nevyvinie dostatečný ťah na zvládnutie prekážok pri vyťahovaní výrezov.

Je teda slabý a okrem toho už samotná rýchlosť 13 cm/sek je pod dolným limitom rýchlosti.

Skúšky sa urobili pri vyťahovaní výrezov od lanovky v Kýčery v Or. Podzámku k miestu prístupnému pre povozníkov na vzdialenosť 25 m. Priemerná kubatúra výrezu dĺžky 5—8 m bola 0,5 plm.

Ďalším nedostatkom bolo veľmi pomalé a obtiažne odvíjanie lana $\varnothing$ 10 mm z navijaka, čo podstatne znižovalo aj tak priemerné nízky výkon navijaka.

Obsluhujú ho: jeden motorista a dvaja zapínači, z ktorých jeden pripravoval výrezy na ťahanie upnutím lanových úväzkov a druhý obsluhoval



Obr. 5. Navijak LD 52.

ťažné lano, t. j. odvíjal ho, zapínal do úväzkov, odpínal približené výrezy atď. Hodinový výkon navijaka vychádzal 3,95 plm, t. j. na 1 robotníka/hod. bol 1,32 plm. Kalkulácia hovorila veľmi v neprospech navijaka.

Z á v e r

LD 52 možno použiť len ako skladový navijak na nakladanie a prekladanie guľatiny, ale nie na približovanie prostým vlekom.

Ad 3. Navijak Zündapp vyrobili na návrh zlepšovateľa s. Ing. Kaliského pre skúšky lanového zariadenia Kaliska a neskôr ho prevzal Výskumný ústav. Konštrukčné prvky zodpovedajú zhruba navijaku lanovky Wyssen. Motor Zündapp má výkon 18 HP, je chladený vzduchom — dvojvalec.

Počet obrátok 3.500/min.

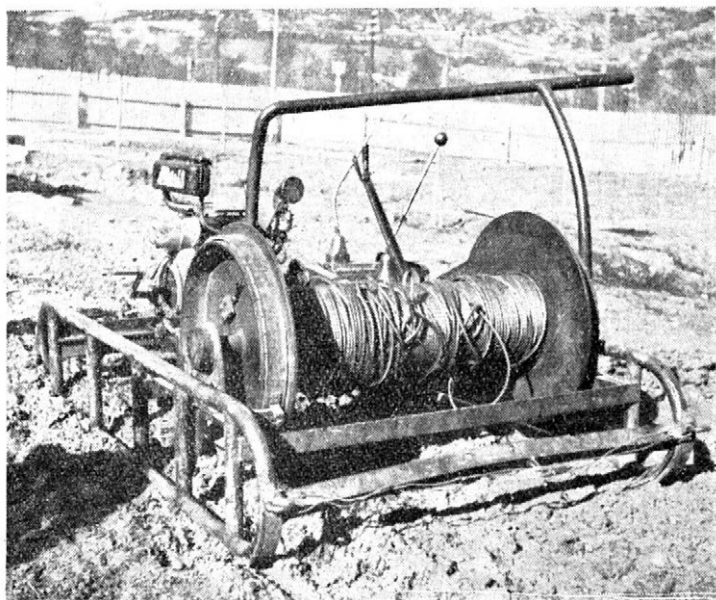
Obsah valca 597 cm³.

Dĺžka bubna 95,7 cm a $\varnothing$ bubna 25 cm.

Pôvodne mal len 3 rýchlosti, pri ktorých dosahoval veľmi slabý ťah na lane, už pri prvých skúškach Kalisky na Podbansku. Preto VÚ zaradil ďalšiu rýchlostnú skriňu, čím súčasne znížil rýchlosť navijaka a tým dosiahol vyššiu silu v ťahu. Počet rýchlostí je spolu: $3 \times 3 = 9$.

Po rekonštrukcii navijaka v dielňach VÚ r. 1953, vyskúšali ho pri napínaní a povoľovaní nosného lana lanovky Wyssen v Bystričke pri sťahovaní lana a demontážnych prácach, pričom sa ukázalo, že navijak má dostatočnú ťažnú silu, nestačí však brzda, nakoľko brzdový bubon má malú treciu plochu. Pri väčšom zatažení a napnutí lano nemôže byť udržané navijakom vo väčšom napnutí keďže preklzuje.

Navijak je však veľmi účelný pre skladové práce a pre potahovanie guľatiny na menšie vzdialenosti.



Obr. 6. Navijak s motorem Zündapp.

Ad 4. Navijak Waukesha — pre svoju vysokú váhu (1800 kg) bez možnosti presunu po vlastnej osi sa používa predovšetkým v skladoch, má motor o výkone 45 HP a dva navijacie bubny (dvojhubnový navijak) a okrem toho sa môže primontovať ďalší tretí navijak, ako pomocný. Využíva sa priňom najmä dvojité navijak. Tak sa s úspechom použil pri preťahovaní guľatiny cez rieku Oravu v Oravskom Podzámku, výborné služby urobil na sklade lesnej železnice v Zakamennom v r. 1952/53, kde ním nakladali guľatinu na vagóniky, geľbovali atď. Pri týchto prácach bola vzdialenosť priťahovania viac ako 100 m.

Najmä v prevádzke možno princíp dvojitého navijaka úspešne využiť aj pri približovaní kmeňoviny z porastu na cesty; dosiaľ však niet tak konštruovaného samostatného dvojitého navijaka alebo pásového traktora, pri ktorom by sa výhoda mohla dokázať a podprieť praxou. Nejde však ani o neopodstatnené požiadavky, lebo dôkazom výhod dvojitých až trojitých navijakov sú sovietske lebedky TL 3 a pod., ktorých vykázané výkony a spôsoby využitia poukazujú, že aj u nás treba zavádzať v našom lesnom priemysle dvojité navijaky.

Navijak Waukesha — s dvojitým bubnom — skúšali v Zakamennom a Adamove na princípe lebedky na zbližovanie guľatiny z porastu na auto-

cestu po miernom a strmom svahu na vzdialenosť až 300 m. V približovaní v skúškach sa pokračuje i v r. 1954, kde sa sleduje v rámci výberného spôsobu hospodárstva.

Z á v e r

Vychádzajúc z uvedených požiadaviek prevádzky a zo skúseností s uvedenými typmi navijakov bolo treba problém vývoja navijakov pojať do výskumného plánu, ako aj problém zbližovania k lanovkám v rámci celkového zbližovania vôbec. Skúškami a pozorovaniami získané výsledky boli dané ako podklady pre konštrukčné riešenie jednohubnových až trojhubnových navijakov pre sklady i pre zbližovanie dreva z porastu k cestám. Kde je vybudovaná sieť etážových ciest, alebo sú k dispozícii vhodné zväznice na sústreďovanie dreva k lanovke a iné okolnosti to dovoľia, výhodné je použiť pre približovanie dreva k lanovkám zvieracie záprahy alebo pásový traktor.

B. Zbližovač rovnaného dreva k lanovke Lasso-Kabel

Hoci tento zbližovač nebol pôvodne vyrobený ani prispôsobený na dopravu metrovice, predsa pri skúškach vykázal presne tie vlastnosti, ako sa na takýto zbližovač kládli.

O p i s z a r i a d e n i a

Zbližovač sa skladá z podvozka — saňového výťahu — a motora s prevodnou skriňou a spojkou.

Motor typu „Hospodársky motor 2205“, vyrobený Motor-Union, závod Jikov vo Velešíně, je dvojtaktný, vzduchom chladený jednovalec s vrtaním valca 72 mm a zdvihom 78 mm. Normálne je motor nastavený na 2300 obrátok s výkonom 6 HP.

Podvozok je rám s tvarom saní, na ktorom je pevne primontovaný poháňací kotúč, ktorý prostredníctvom ozubených kolies a prevodnej skrine poháňa motor. Prevodná skriňa je reverzačná, t. j. má chod dopredu a dozadu, opatrená lamelovou spojkou. Nekonečné obežné lano sa jedným úplným otočením okolo poháňacieho kotúča vedie na trať lanovky, ktorá sa v podstate skladá z konzol a lana ako u LK. Zmena pohybu lana v opačný smer deje sa pomocou uvedenej špeciálnej skrine a ručnej páky, ktorá je opatrená rukoväťou na regulovanie množstva paliva pre motor (plynová páka).

P r i e b e h s k ú š o k

Zbližovač dodali Výskumnému ústavu v apríli 1952, pričom bolo treba objasniť otázku jeho prispôsobenia pre účely zbližovania dreva, t. j. maximálnu dopravnú vzdialenosť, dimenzie obežného lana, konštrukciu závesných retiazok, konzol, minimálnu a maximálnu obežnú rýchlosť, kotvenie atď.

Miesto pre skúšky vybrali na pracovisku Oravská Polhora, kde už v roku 1951 namontovali pre prevádzku lanovku LK na vzdialenosť 4 km, ktorou sa mal zbližovať prebierkový materiál z veľkých komplexov pohraničných porastov vekovej triedy III.; ťažba celulózovej metrovice v tejto

oblasti bola r. 1952 zvýšená so zreteľom na veľké množstvá kalamiťnej ťažby zapríčinennej snehovými polomami a vývratmi vo februári a mrci 1952. Keďže v roku 1951 už raz urobili normálnu úrovňovú prebierku v týchto porastoch a plánovalo sa preložiť trasu lanovky LK na inú lokalitu, vyskytla sa obava, ako zvládnuť priblíženie roztrúsenej, po veľkej ploche týchto porastov vyrábanej metrovice, aby jednak približovanie k lanovke, ako aj prevádzka lanovky nevyžadovali si neúnosné náklady. Ale nielen po finančnej stránke bolo ťažko nájsť riešenie pre zvládnutie tohoto problému.

Dohodli sa teda s lesnou prevádzkou, nasadiť do týchto miest zblížovač a započat' so skúškami približovania metrovice k LK najprv na menšiu vzdialenosť, potom stále dlhšiu približovaciu vzdialenosť, t. j. od 150 do 700 m, a to jednak v kombinácii zblížovania k lanovke LK a jednak neskôr, použiť zariadenie ako samostatný zblížovač na autocestu, teda na miesto lanovky LK na menšiu vzdialenosť. Podmienkou prvých skúšok s ohľadom na veľké zaťaženie zblížovača, ktoré sa rovná normálnému zaťaženiu lanovky LK a podľa pripomienok konštrukcie Transporty volil sa pri prvých skúškach minimálny spád trate 8 %.

Predbežné skúšky urobili v období 15.—18. VII. 1952 za striedavého suchého i daždivého počasia, pričom na dopravu zblížovača na vzdialenosť cca 1500 m od autocesty použili konský záprah a naložili zblížovač na povoz a na dopravu konzol použili stávajúcu lanovku LK.

Priebeh trasy je zrejmý z pripojeného situačného nákresu (obr. č. 7) v mierke 1:500. Trasa prebiehala v dĺžke celého okruhu 217,35 m po 14 konzolách, z ktorých 3 boli namontované na tlak a 11 na ťah. Minimálny lom (ťahový) bol 130°. Maximálna vzdialenosť medzi konzolami 23 m, priemerne 14,5 m. Už pri stavbe počítané bolo s obojsmernou dopravou. Motor bol postavený na protistrane hlavného lana LK vo vzdialenosti 4 m.

Zistenie obežnej rýchlosti lana

Aby sa bezpečne zaistila maximálna a minimálna obežná rýchlosť prázdneho, ako aj plne zaťaženého lana, rozhodli sa pre pole medzi konzolami č. 1 a 2, ktorých vzdialenosť bola 16,80 m.

Nameraná max. rýchlosť	81/100 min/16,80 bm
Nameraná min. rýchlosť	60/100 min/16,80 bm
Z toho vychádza vypočítaná	max. rýchlosť 1,33 m/sek. min. rýchlosť 0,47 m/sek.

čiže ako dolný, tak aj horný limit rýchlosti je väčší ako u LK.

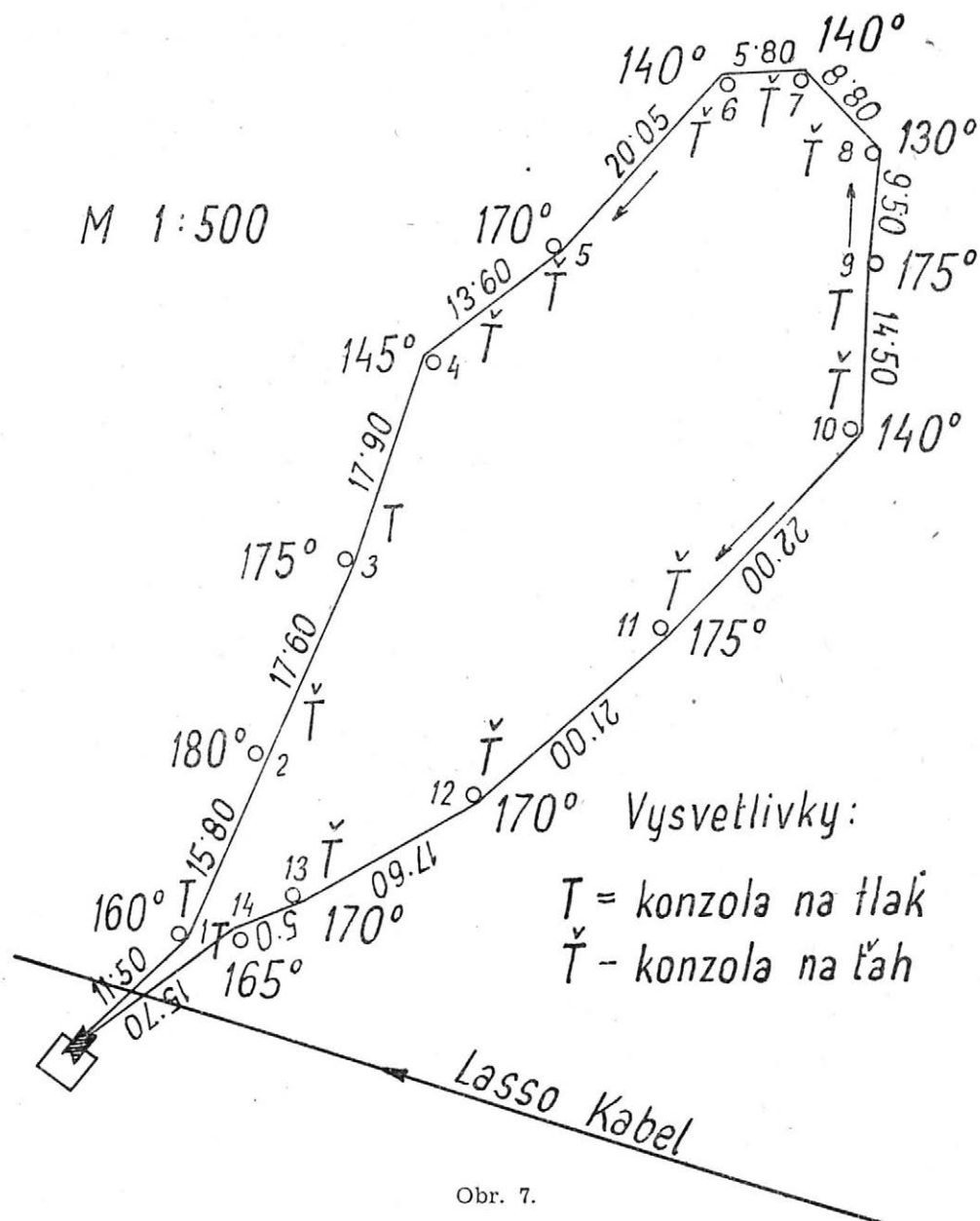
Celkový okruh v dĺžke 217,35 m obehnutý bol pri optimálnej prevádzkovej rýchlosti zaťaženého lana priemerne za 4 min. a 45 sek., takže priemerná pohybová rýchlosť bola 0,76 m/sek. Táto zodpovedá úplne rýchlosti obehu lana u LK, ba je o niečo ešte vyššia.

Poruchy

Počas skúšok 2krát vypadlo lano z ježka konzoly č. 2, na ktorej nebol prakticky nijaký lom. Lano vypadlo pri doprave ťažkého až 40 kg vážiaceho polena — čo je konečne i nad nosnosť lanovky LK.

Obsluha

Zblížovač obsluhujú jeden motorista, jeden odpínač a dvaja zapínači. Hodinový výkon na jedného robotníka 4,22 prm zaručuje časové dosta-



Obr. 7.

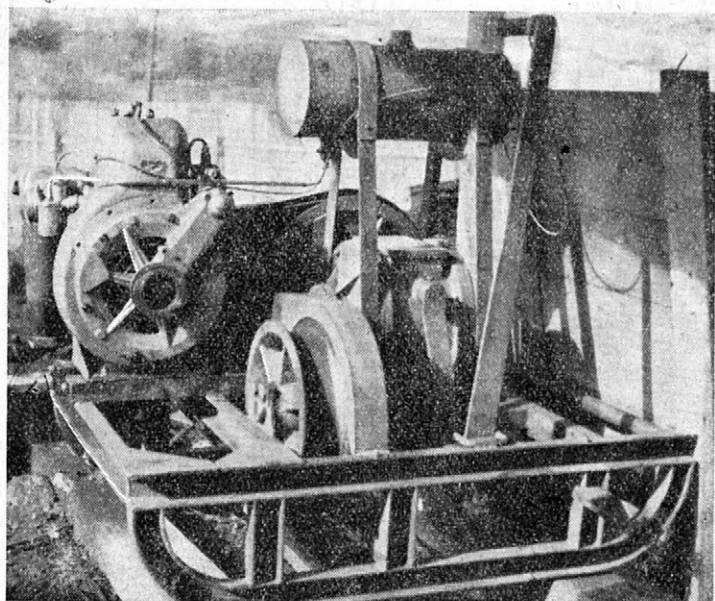
točné zásobovanie lanovky LK týmto zblížovačom, ba podľa týchto, ako aj ďalších skúšok je značne vyšší, ako lanovka LK stačí odvieť.

Výhodné by bolo najmä pri zapojení zblížovača na lanovku LK, aby náklady došlé na lane zblížovača mohli byť ihneď prekladané na obežné lano LK a odpadla by tak manipulácia s ďalším odpínaním a novým viazaním a napínaním retiazok. V tom prípade ušetrí sa tiež pracovné sily v počte 2 a dosiahne sa lepšia organizácia a poriadok na pracovisku.

Pri prevádzke praktizovali takúto organizáciu práce: 1—3 dni prekladanie zblížovača, 1—3 ďalšie dni zblížovanie LK. Pre nedostatok pracovných síl však ťažba nestačila vyrobiť a dostatočným množstvom metrovice zásobiť zblížovač, resp. lanovku LK a taktiež pre poruchu na motore LK

vznikli prestávky, počas ktorých zblížovač nepracoval. Príčiny prestávok však boli vždy mimo zblížovača.

Celkový postup pri použití zblížovača s kombináciou LK je ten, že navijak sa musí zaviezť záprahom alebo podobným pomocným zariadením na najvyššie miesto trasy lanovky LK a postupne sa trať zblížovania prekladá tak, aby presun zblížovača išiel smerom po spáde, prípadne šikmo,



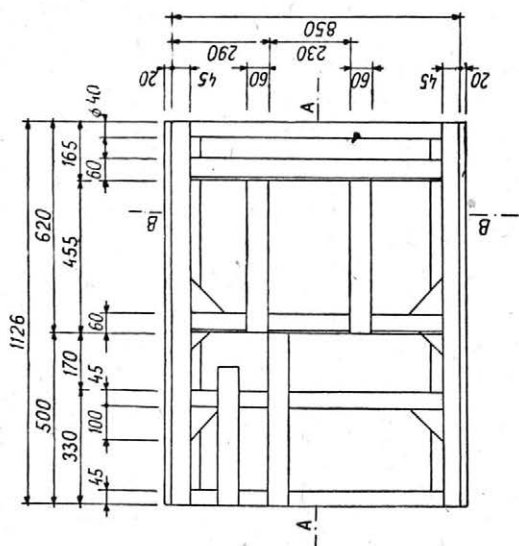
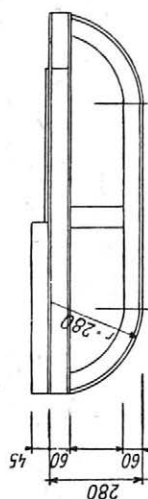
Obr. 8. Pohľad na zblížovač rovnaného dreva

ale vždy nadol. Pre jeho dostatočné využitie však treba, aby sa urobila zásoba metrovice pri pni, ktorá by zaručovala permanentnú prevádzku a tým aj zvýšila využitie lanovky LK.

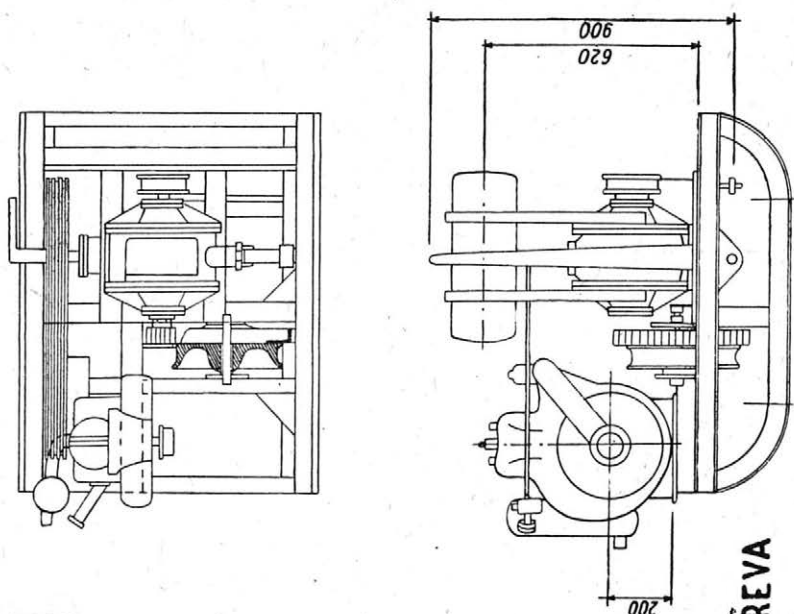
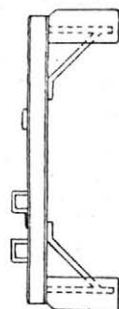
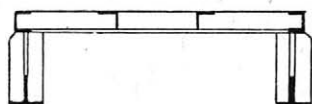
V ý k o n

Pri zblížovaní čerstvej surovej smrekovej celulózovej metrovice dosiahli priemerný hodinový výkon 5,7 prm a tento výkon dosahovali i pri ďalších dlhodobých skúškach a pri dostatočnej zásobe dreva.

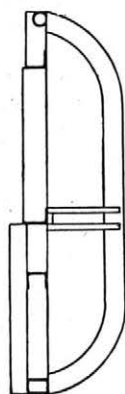
Za obežné lano pre nedostatok iného použili tvrdé oceľové lano $\varnothing 10$ mm a závesných retiazok s normálnym chvostíkom ako u LK; ani v jednom prípade sa náklad nezošmykol, ani dopravované retiazky, i keď lano u LK je o 2,5 mm hrubšie. Keďže teda lano $\varnothing 10$ mm nespôsobuje nijaké komplikácie s použitím závesných retiazok, odporúča sa i naďalej jeho používanie, ale má byť mäkké už aj s ohľadom na splietanie ôk. Spojenie lana dodanými „C“ spojkami nevyhovuje, nakoľko sú tieto slabé a vyrábané z nevhodného materiálu a v budúcnosti treba počítať so spojením a splietaním oka do oka bez „C“ spojky. Hoci pri predbežných skúškach celý okruh lana bol z jedného kusa, ktorého konce opatrené okami neboli spolu zapletené, ale bola vložená medzi ne malá „C“ spojka, ktorá vydržala aj prepnutie lana úmyselne vytvoreného za účelom jej vyskúšania, predsa, ako ďalšie dlhodobé skúšky ukázali, na konzolách, prípadne na poháňacom kotúči sa láme. Použili preto v ďalšom spôsobe spájania koncov lán splietaním ôk do seba ako u lanovky LK.



ŘEZ B B



ŘEZ A - A



SBLIŽOVAČ ROVNANÉHO DŘEVA

Kotvenie motora

Motor bol zakotvený lanom $\varnothing$ 7 mm o stromy, ktoré boli dotiahnuté kladkostrojem BKS nosnosti 1,5 t, zdvihu 1,5 m. Polohu a vycentrovanie hnacieho kotúča bolo treba voliť tak, aby vchádzajúca vetva a z kotúča vychádzajúca vetva obežného lana neodchyľovali sa viac od seba ako 10° ; prvé konzoly od motora bolo treba montovať pomerne nízko, lebo lano sa zadieralo buď na okraj bubna, prípadne na rám podvozka, alebo sa prehodilo cez seba na kotúči.

Zoznam príslušenstva súpravy zblížovača rovnaného dreva k lanovke LK.

1. Kompletný motor ,
2. bubon s lanom $\varnothing$ 10 mm, dĺžka podľa približovacej vzdialenosti,
3. cca 50 m lana $\varnothing$ 7 mm,
4. lanové svorky č. 2—4 ks, č. 3—4 ks,
5. bandaska na benzin 20 l,
6. kladivo 900 g, hasák, skrutkovač, sekáč,
7. malá sada matkových kľúčov,
8. jeden kladkostroj BKS, nosnosť 1500 kg, 1,5 m zdvih,
9. 4 sviečky č. 14 a kľúč na sviečky,
10. kombinačky, ručný zverák, nástrčkový kľúč 14/12,
11. bedna na náradie s visiacou zámkou,
12. podľa dĺžky trate potrebný počet konzol.

To boli výsledky predbežných krátkodobých skúšok, pri ktorých sa už zblížovač dobre osvedčil a na základe toho, ako aj na požiadanie prevádzky, ponechali ho v dlhodobých skúškach až do zimných mesiacov 1952 v Oravskej Polhore. Prekladanie, ako aj spôsob využitia, či už so zapojením na LK a neskôršie ako samostatného zblížovača ponechali na vedúceho ŤO v Oravskej Polhore. Na základe jeho spolupráce a hlásenia môžeme uviesť z prípisu zo dňa 13. I. 1953 nasledovné: „Zbližovač bol postavený 16-krát a zblížil 812 prm vlákny na dĺžke 700 m, zblížoval tiež po rovine, pričom netrpel na výkone. Zásluhou tohoto zblížovača naša lanovka LK v r. 1952 urobila o 110 % väčší výkon v tom samom odd. a za tých samých podmienok ako v r. 1951.“

Kalkulácia zblížovača rovnaného dreva k lanovke LK pri rôznych obmenách použitia.

Počítame so zacvičenou 4člennou obsluhou vo veľmi ťažkom teréne na dopravnú vzdialenosť 500 m, t. j. okruh asi 1.100 m, vtedy môžeme počítať s týmito nákladmi:

A. Zapojenie na LK — náklady pri prvom postavení:

I. Stavebné náklady:

1. doprava motora a lana záprahom		Kčs 90.—
2. doprava 45 konzol lanovkou LK 2 hod.	2 hod.	
3. roznášanie konzol	8 hod.	
4. čistenie trasy a montáž konzol	15 hod.	

5. rozvinutie, spájanie a napnutie lana, postavenie a kotvenie motora

13 hod.

6. skúšobná jazda — jemné opravy

4 hod.

Spolu 42 hod.

Podľa katalógu tr. IV/E

2,80/hod. Kčs

42 hod. $\times$ 2.80

Kčs 117.60

Spolu stavebné náklady

Kčs 207.60

Uvažujeme, že pri jednom postavení sa zvezie 100 prm, takže rozpo-

čítaný celkový stavebný náklad na prm činí

Kčs 2.08

II. Amortizácia

Nadobúdaci náklad navijaka s lanom a ostatným zariadením

24.000 Kčs

amortizačná doba 5 rokov (lana 2 roky, započítané do nadobúdacej lehoty), takže amortizácia ročná bude 4.800 Kčs.

Počítame s dopravou len v mesiacoch letných, takže mesačne sa amortizuje 800.— Kčs a pri priblížení priemerne 400 prm mesačne je kvota

amortizačného nákladu na prm

Kčs 2.—

III. Spotreba pohonných látok

Počítame so spotrebou 1,5 l za jednu hod. a pri hodinovom výkone 5 prm tento náklad Kčs 0.72/prm k tomu oleje a mazadlá Kčs 0.08/prm celkom

Kčs 0.80

IV. Prevádzkové náklady

a) Pri zapojení zblížovača priamo na LK ušetrí sa 2 prac. sily, takže celkový počet obsluhujúcich klesne na 2 zapínačov, ostatní idú na konto LK.

Denná réžia mzdová $30 \times 2 = 60$.— Kčs pri priemernom dennom výkone 30 prm prepočítané na 1 prm dáva

Kčs 2.—

b) Keď zblížovač nie je zapojený na LK, pristupujú k obsluhu ešte 2 odpínači a vtedy náklady prevádzkové budú dvojnásobné, t. j. na 1 prm

Kčs 4.—

Rekapitulácia.

A.

I. Stavebné náklady na prm

Kčs 2.08

II. Amortizácia

Kčs 2.—

III. Spotreba pohon. látok

Kčs 0.80

IV. Prevádzkové náklady ad a)

Kčs 2.—

Spolu: Kčs 6.88

Keď v prevádzkových nákladoch počítame ešte s 2 odpínačmi, stúpnu nám celkové náklady na 1 prm ad IV. b) na Kčs 8.88

Z toho vyplýva, že pri zapojení zblížovača na lanovku LK a pri priamom prekladaní nákladu z lana zblížovača na lano LK ušetríme 2 prac. sily a 2.— Kčs na 1 prm rovnaneého dreva.

B. Pre ďalšie prestavby, t. j. pri postupnom prekladaní trasy treba počítať so zníženými nákladmi, lebo odpadne dovoz záprahom, ale pristúpia náklady na demontáž.

I. Stavebné náklady.

1. Demontáž lana, konzol a navijaka	8 hod.
2. Prenášanie konzol, lán a navijaka	8 hod.
3. Čistenie trasy a montáž konzol	15 hod.
4. Rozvinutie, spájanie lana atď.	13 hod.
55. Skúšobná jazda. — jemné opravy	4 hod.

Spolu 48 hod.

$48 \times 2.80 =$ spolu náklady na prestavbu

Kčs 134.40

Rekapitulácia.

Náklady na 1 prm.

B.

I. Stavebné náklady na preloženie	Kčs 1.34
II. Amortizácia	Kčs 2.—
III. Spotreba pohon. látok	Kčs 0.80
IV. Prevádzkové náklady ako ad. A. IV. a)	Kčs 2.—

Spolu: Kčs 6.14

Keď v prevádzkových nákladoch počítame ešte s 2 odpínačmi, stúpnu nám náklady o 2.— Kčs, pozri A. IV. b., potom náklady na 1 prm pri prestavbe budú Kčs 8.14

Aby sme mohli porovnať náklady, uvedieme tiež ceny za zblížovanie rovnaneého dreva, surového v III. kateg. sadzby podľa vyhlášky 24/1948 na vzdialenosť 500 m na 1 prm. Kčs 11.88

Podľa odvoz. vyhlášky š. 24/48 je sadzba za 500 m zblížovanie II. tr. sm/bk rovnane. drevo Kčs 8.88

K výhodám finančných úspor vo výrobných nákladoch pristúpia ešte ďalšie výhody, a to hospodárske a najmä pestovateľské kladné stránky zblížovača, t. j. šetrenie podrastu, zníženie manipulačných strát prakticky na $\emptyset$ a možnosť ťažby aj v najťažších terénoch až v pásme ináč neprístupných ochranných lesov.

Ukážkove a aby sa rozšíril v prevádzke, bol zblížovač prevedený na lanovkárske kurzoce v Or. Polhore a Prievidzi, potom s ním pokračovali v práci u TO Or. Polhora a Zakamenné. Ďalšie dva zblížovače dodala Transporta Chrudim v druhej polovici r. 1953 do L. Hrádku a Prievidze,

kde si rekonštrukciu urobili samy podniky lesného priemyslu. Po skončení dlhodobých skúšok bol prepustený zbližovač Oravskému les. priemyslu n. p. do vlastníctva dňa 26. VIII. 1953, kde ho prevádzka ako hotový prototyp môže dobre využiť.

C. Vývoj navíjadla pre lesnú lanovku

Nedostatok navijakov k lanovkám Wyssen, ako aj doriešenie lanového vozíka a zarážky Kalisky, vynútili si vývoj navijaka k dvojlanovým lanovkám.

Od r. 1952 sa zisťovali podľa skúšok stavajúcich navijakov a na základe rôznych poznatkov z praxe konštrukčné prvky pre navrhnutie špeciálnej poháňacej stanice lanoviek dvojlanových, pričom bolo upustené od univerzálnosti pôvodných typov.

Vývoj, t. j. konštrukčné riešenie a výrobu prevzala Transporta n. p. Chrudim za spolupráce Motor-Union České Budějovice, Zbrojovky Brno. Konštrukčne je navijak kompletne vyriešený.

Technické dáta navijaka.

Motor:

Diesel motor, typ 2 F 85 — A, ktorého vývoj skončil u ČZVV. — Auto-Praga n. p. závod Autovývoj.

Výkon: 12 — 16 HP.

Obrátky: 1.500 — 2.200 obrátok/min.

Váha navíjadla bez lana 680 kg.

Váha navíjadla s lanom 1.080 kg.

Priemer lana 8 mm

Dĺžka lana 2.000 m.

Sila a rýchlosť navíjania je zrejmä z tabuľky:

Rýchlosť č.	1	2	3	4	5	6
Celkový prevod	1 : 19,2	1 : 30,8	1 : 88	1 : 143	1 : 180	1 : 290
Obrátky bubna $\pm$ 1/min	100	60	20	12	10	6
navij. rýchlosť m/sek	4,0	2,4	0,8	0,48	0,40	0,24
Ťah v lane kg	200	320	950	1550	1900	3200

Tabuľka vypočítaná z hodnôt:

Stredný výkon Diesel motora

Ns = 14 ks

Stredný priemer navinutého lana na bubne

Ds = 560 mm

Stredné obrátky Diesel motora

ns = 1800 min.

Návrh na využitie výsledkov výskumu

Výskumom skúšané a overované spôsoby približovania dreva k lanovkám aplikovali sa v prevádzke. Upotrebenie a rozšírenie prenosných doskových šmykov pri manipulácii s rovným drevom u lanoviek LK dosiahlo

sa predvázaním a stavbou týchto šmykov na lanovkárske kurzoch a zavedením na rôznych vhodných pracoviskách.

Zbližovač rovnaneého dreva poslužil prevádzke už ako prototyp. Pokiaľ má prevádzka záujem o ďalšie motorické zbližovače, treba u výrobcu, t. j. Transporty n. p. Chrudim, zariadiť, aby konštrukcia a najmä výroba „Sáňového výťahu“ pre účely približovania dreva bola prispôbená zmenám a rekonštrukcii, aké urobil VÚ.

Z á v e r

Priblíženie dreva k lanovkám podstatne ovplyvňuje výkony lanoviek. Veľké % stratových časov vo využití lesných lanoviek bolo zapríčinené častými prestávkami v prevádzke, keď lanovky stáli pre nedostatok približenej zásoby dreva k lanu. Najmä pre lanovky Lasso-Kabel, ktoré v mechanizácii zbližovania dreva sú u nás početne zastúpené, znamenalo riešenie problému približovania dreva k lanovkám značný prínos pre lesnú prevádzku.

Pri lanovkách jednolanových, t. j. na zbližovanie rovnaneého dreva, prihádza teda k zásadnému použitiu prenosných doskových šmykov alebo motorického zbližovača. Tak sa vyriešilo približovanie k lanu po svahu i po rovine a tým zaručené zvýšenie ich výkonu, resp. využitia proti doterajšiemu stavu.

Menej priaznivá je situácia na lanovkách dvojlanových, t. j. pri doprave guľatiny vo výrezoch, kde na približovanie pod nosné lano sa ponechávajú pásové traktory, kone a ručné spúšťanie dreva. Navijaky, ktoré sa v spojitosti s týmito lanovkami preskúšali, ukazujú sa byť príliš robustné, nepraktické a nevykonné, výroba zdražená a organizácia práce neúčelná. Ich konštrukcia a skúšky poskytujú však dobré predpoklady pre čerpanie poznatkov k vývoju jednobubnových a viacbubnových navijakov.

Samostatná časť problému: vývoj navijadla k lesnej lanovke vyžaduje skončené konštrukčné riešenie, pri rešpektovaní všetkých požiadaviek na navijadlo.

Vyriešením približovania dreva k lanovkám sa nielen zvýši výkonnosť lanoviek tým, že prísun dreva je ľahší a plynulý, ale rozšíri sa tiež účinnosť lanovky tým, že sa manipulačne podchytiť plochy dosiaľ lanovkou nespriístupnené.

Výhodou navrhovaných približovacích spôsobov je tiež tá okolnosť, že môžu pracovať ako samostatné zbližovacie zariadenia, t. zn. nezávisle na lanovkách.

Literatúra

V. I. Garuzov, E. F. Minenkov, E. A. Ovsjannikov: „Lesospuski zarkapatija“, Goslezbizdat, Moskva - Leningrad 1953. — P. A. Lepencov, I. P. Abol, I. I. Greben: „Trelevka lesa“. — I. A. Bezdeneznyh, F. I. Lisickin: „Vozdušnaja trelevka i pogruzka drevesiny“. — V. V. Protanskij, S. A. Syromjatinikov: „Lesoeksplotacija“. — D. Kepšta: „Naviják LD 52“, 1952 Poľana č. 1, str. 7-8. — T. Kríška: „Mechanizačné prostriedky v lesnej doprave“. — Kozdera: Normy času při približování dříví lanovou dráhou na rovnaneé dříví zn. Lasso-Kabel a pro nakládání přenosných lanovek v lese, 1951, Čs. st. lesy, r. 5., čís. 39, str. 619-622. — V. V. Buvert, B. D. Junov, M. I. Kišinskij, S. A. Syromjatinikov: Suchoputnyj transport lesa, Goslezbizdat 1951.

Трелевка древесины к канатным дорогам и иным транспортным средствам

Трелевка древесины к канатным дорогам оказывает существенное влияние на их производительность. Большой процент потерянного времени при использовании лесных канатных дорог объясняется частными перерывами в подвозе, когда канатные дороги простаивают из-за недостатка запасов древесины, подлежащей погрузке на канатные дороги. Особенно важным для лесного транспорта явилось бы решение проблемы трелевки древесины к имеющимся в большом количестве канатным дорогам типа Лассо-Кабела, способствующим внедрению механизации в дело транспорта древесины.

При одноканатных дорогах, т. е. дорогах для перевозки штабелей древесины, в основном решено применять переносные досчатые настилы или механические лесотаски. Так разрешился вопрос трелевки к канатной дороге по откосам и на равнине, а тем самым и вопрос повышения производительности канатных дорог или их эксплуатации по сравнению с существующим до сих пор положением.

Менее благоприятно положение с двухканатными дорогами, служащими для транспорта кругляков, когда для трелевки под подъемный трос применяются гусеничные тракторы, лошади и ручной спуск. Шкивы для канатной передачи, которые испытывались в связи с этими канатными дорогами, оказались громоздкими, непрактичными и малопроизводительными, производство удорожалось и организационная работа была нецелесообразной. Однако конструкция шкивов и опыты с ними создают предпосылки для получения данных по усовершенствованию однобарабанных и многобарабанных канатных шкивов.

Самостоятельная часть проблемы заключается в усовершенствовании канатного шкива и лесной канатной дороги, что даст законченное конструктивное решение при соблюдении всех требований, предъявляемых к шкиву.

Усовершенствование шкива являлось самостоятельной проблемой 1954 года.

Решение вопроса трелевки древесины к канатным дорогам не только будет способствовать повышению их производительности тем, что облегчит подачу древесины и сделает эту передачу бесперебойной, но также расширит их эффективность тем, что захватит площади до сих пор недоступные для канатных дорог.

Предложенный способ трелевки имеет то преимущество, что весь трелевочный аппарат может действовать самостоятельно, т. е. независимо от канатных дорог.

Die Annäherung des Holzes zur Drahtseilbahn und zu anderen Transportmitteln

Die Rückung des Holzes zu Seilbahnen hat einen grossen Einfluss auf ihre Leistung. Durch zahlreiche Betriebsunterbrechungen, während welcher die Seilbahnen infolge Mangels an zum Seil gerücktem Holzvorrat stillstanden, wurde ein grosser Zeitverlust verursacht. Besonders bei Seilbahnen Lasso-Kabel, welche bei Mechanisierung der Holzrückung bei uns stark vertreten sind, bedeutete die Lösung der Holzrückungsfrage einen grossen Beitrag für den Fortsbetrieb. Bei Einseilbahnen, d. i. bei Rückung von geschlichtetem Holz, kommt also prinzipiell die Verwendung übertragbarer Holzschleifen oder motorisierter Holzrückwagen in Betracht. Dadurch wurde die Frage der Holzrückung sowohl bergauf als auch auf der Ebene gelöst und die Leistungssteigerung, resp. bessere Ausnützung der Vorrichtung im Vergleich mit dem bisherigen Zustand gesichert.

Weniger günstig ist die Lage der Bahnen mit zwei Seilen, d. i. beim Transport von Rundholz in Ausschnitten, wo zur Holzrückung unter den Tragseil weiterhin Raupenfahrzeuge, Pferde oder Holzschurre verwendet werden. Ratwinden, welche im Zusammenhang mit diesen Seilbahnen erprobt wurden, erwiesen sich als zu robust, unpraktisch und leistungsunfähig, die Produktionskosten wurden dadurch gesteigert und eine zweckvolle Arbeitsorganisation erwies sich als unmöglich. Ihre Konstruktion und die unternommenen Proben geben jedoch gute Voraussetzungen für weitere Erkenntnisse, die zur Entwicklung von Radwinden mit einer oder zwei Trommeln führen werden.

Was die Entwicklung der Radwinde zur Waldseilbahn als einen selbstständigen Teil des Problems anbelangt, so ist hier die beendete Konstruktionslösung unter Berücksichtigung sämtlicher an eine Radwinde gestellten Forderungen zu verzeichnen. Die Entwicklung der Radwinde geht als ein selbstständiges Problem in das Jahr 1954 über.

Durch Lösung des Problems der Holzrückung zu den Seilbahnen wird nicht nur die Leistungsfähigkeit derselben dadurch gesteigert, dass die Holzbeistellung leichter und fortlaufend vor sich gehen wird, sondern auch ihr Wirkungskreis wird erweitert, weil auch die bisher für die Seilbahn unzugänglichen Flächen in Betracht gezogen werden.

Einer der Vorteile der beauftragten Holzrückungsarten ist auch der Umstand, dass sie als selbstständige Einrichtungen zur Holzrückung, d. i. unabhängig von den Seilbahnen, dienen können.

S m o l a ř V.: Výzkum ochranných lesních pásů zkouškami v aerodynamickém tunelu	
Исследование действия полезащитных лесных полос в аэродинамической трубе	635
M a ř a n B.: Mikroklimatický význam rybníka v Hetlině	
Микроклиматическое значение пруда в Гетлине	661
P í š k u l a F.: Srovnávací zkoušky lesních sazečů	
Сравнительное испытание сажальных лесных лопат	683
J i n d r a J.: Výroba surových kmenů	
Производство хлыстов	709
Z á s m ě t a V.: K odborné správě lesů	
К вопросу правильного ведения лесного хозяйства	737
V a n ě k J.: Zpráva o stavu výzkumu v ochraně žaludové síje proti zvěři	
Сообщение о состоянии научно-исследовательской работы по защите посева желудей от дичи	745
K u d e l a M.: K otázce elektrovdů v lese	
К вопросу проводки высоковольтной электросети через лес	760
K u b a š á k E.: Zbližovanie dreva k lanovkám a iným dopravným prostriedkom	
Трелёвка древесины к канатным дорогам и иным транспортным средствам	770

SOCIALISTICKÁ VĚDA POMÁHÁ SOCIALISTICKÉ PRAXI

SOVĚTSKÉ LESNICTVÍ

Přináší vybrané články předních vědeckých pracovníků Sovětského svazu v českých nebo slovenských překladech a účinně pomáhá při soustavném a intenzivním přejímání sovětských zkušeností v oboru lesnictví.

(Vychází šestkrát ročně po 80 stranách, cena Kčs 4,—.)

Československá akademie zemědělských věd vám doporučuje své dokumentační a bibliografické časopisy, které vydává na pomoc naší zemědělské vědě, výzkumu a praxi.

MĚSÍČNÍK**DOKUMENTACE ZEMĚDĚLSKÁ A LESNICKÁ**

vychází letos v rozšířeném rozsahu (místo dosavadních 48 má každé číslo 96 stran). Přináší zprávy, výtahy a anotace ze zahraničních zemědělských knih a časopisů v systematickém uspořádání.

(Cena Kčs 15,— za 1 číslo.)

BIBLIOGRAFIE ZEMĚDĚLSKÁ A LESNICKÁ

stejným způsobem přináší zprávy o nejdůležitějších československých knihách, statích a člancích.

(Vychází dvanáctkrát ročně po Kčs 5,— za 1 číslo.)

Vážnému zájemci o zemědělství, který chce soustavně sledovat vědecký a odborný tisk, slouží všechny uvedené publikace k rychlé orientaci.

Knihy, časopisy a prameny, oznámené a anotované v těchto časopisech, jsou uváděny výstižným souhrnem obsahu a každému jsou k dispozici; na požádání je zapůjčuje Ústřední zemědělská knihovna ČSAZV, Praha XII, Slezská 7. (Všem institucím přímo, jednotlivcům prostřednictvím lidových knihoven).

Seznamte se s těmito našimi významnými časopisy, které vám můžeme skutečně doporučit jako účinné studijní pomůcky, vedoucí k dalším úspěchům ve vaší práci.

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

tisk a nábor, Praha XII, Slezská 7