

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Lesnictví

11

ROČNÍK 7 (XXXIV) – PRAHA, LISTOPAD 1961

CENA 12 Kčs

LESNICTVÍ

Řídí redakční rada: *dopisující člen ČSAZV doc. inž. dr. Miroslav Vyskot (předseda),
dopisující člen ČSAZV inž. dr. J. Halaj, inž. L. Hružík, akademik A. Kalandra,
dopisující člen ČSAZV prof. inž. dr. V. Korf, inž. L. Kostroň, akademik B. Mařan,
akademik B. Polanský, inž. A. Sobotka, inž. V. Zásměta. — Vedoucí redaktorka
inž. Milena Čabartová.*

© Československá akademie zemědělských věd, Praha 1961

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Douda V.: Vývoj techniky v našem lesním hospodářství
Развитие техники в нашем лесном хозяйстве
The Development of Techniques in our Forestry 961
- Kaláb J.: Stav a perspektivy mechanizace při sběru lesních semen
Современное состояние и перспективы механизации сбора лесных семян
State and Perspectives of the Mechanization of Forest Seed Collection . . 969
- Švenda A.: Nová technologie těžby prořezávkového materiálu
Новая технология заготовки древесины при прореживании
New Technology of Harvesting Wood obtained by Cleaning 987
- Adámek J.: Výzkum nové technologie při výstavbě sekundární sítě cest
v horách s maximálním využitím trhačí techniky
Исследование новой технологии при строительстве побочной сети дорог в го-
рах с максимальным использованием взрывной техники
Über die Erforschung der neuen Technologie beim Ausbau des sekundären
Wegenetzes im Gebirge bei maximaler Ausnützung der Sprengtechnik . 1011

Vývoj techniky v našem lesním hospodářství

Развитие техники в нашем лесном хозяйстве

The Development of Techniques in our Forestry

Doc. inž. dr. Václav DOUDA
Lesnická fakulta VŠZ, Praha

Došlo dne 22. VII. 1961

Vývojově dospěla technika na různých úsecích lidské činnosti a v jednotlivých státech do různě vysokého stupně. Ještě dnes jsou velmi značné rozdíly v technickém rozvoji států a národů kapitalistické části světa, zatímco v socialistické části se tyto rozdíly velmi rychle vyrovnávají. Jsou však ještě některé úseky lidské činnosti, které bývají na nižší technické úrovni než úseky druhé. Je to v každém státě především prvovýroba, tedy hlavně zemědělství a lesnictví, které ještě stále jsou v technice pozadu za obory čistě průmyslovými. A je to opět socialistická část světa, kde se technická zaostalost těchto oborů urychleně a plánovitě odstraňuje, hlavně důslednou mechanizací a racionalizací namáhavé a zdlouhavé ruční práce. Rovněž naše lidově demokratická republika usiluje všemi prostředky o odstranění neuspokojivého stavu techniky v našem zemědělství a lesnictví.

Práce v našem lesním hospodářství je vykonávána za mnohem ztíženějších podmínek, než je tomu v průmyslu, a proto nemůže být tak dobře a racionálně mechanizována jako v továrnách. I při sebedokonalejší mechanizaci zůstane v našem lesním hospodářství stále ještě mnoho ruční práce. I když v některých pracovních odvětvích průmyslu u nás i v zahraničí se přechází již k automatizaci, je pro dohlednou dobu cílem lesního hospodářství dosáhnout úplné mechanizace všech prací.

S vývojem speciálních mechanismů pro lesnictví nebylo u nás v době do první světové války vůbec počítáno a jen velmi nepatrně i do druhé světové války. Zatímco se ve státech s exploatačním způsobem hospodaření v lesích začaly vyvíjet a místy i používat různé speciální lesnické mechanismy (lanovky v Alpách, skidery v USA a Kanadě), začaly se u nás teprve po první světové válce více zpřístupňovat rozsáhlé lesní oblasti stavbou lesních úzkorozchodných železnic (Jeseníky, Slovensko atd.). V té době se u nás sice již začaly vyrábět i motorové řetězové pily (Rinco), které se však v našich lesích nerozšířily. Výzkumu, vývoji a zavádění mechanismů do lesa nebyla u nás až téměř do roku 1945 věnována soustavná pozornost stejně jako pracovním nástrojům lesních dělníků. Vývoj pracovních nástrojů lesních dělníků byl závislý pouze na obchodních zájmech výrobců a zavádění pak na dělníkovi samotném.

Příčin technického zaostávání v lesnictví bylo v dřívějších dobách velmi mnoho. O zavedení vyšší techniky do lesa neprojevoval zájem ani stát, který vlastnil v roce 1920 jen asi 10 % z celkové výměry lesů. O zavádění mechanizace do lesa neměly zájem ani soukromé velkostatky a drobní majitelé lesů, kteří vlastnili v roce 1920 asi 70 % lesů, ani rozptýlené lesy společenstevní a veřejných institucí ve výměře asi 20 %. Pro ně nebyla mechanizace těžby a namáhavé práce v lesnictví ani žádoucí, jelikož se jim nabízel dostatek levných pracovních sil nevyžadujících žádných investic. Zavádění mechanizace nebylo ani důrazným požadavkem lesních dělníků, neboť nebyli dělníky stálými, nýbrž jenom příležitostně hledali v lese obživu v době, kdy neměli jiné zaměstnání. Často pracovali v lese pouze za klest, aby získali palivo pro zimní období. Příležitostní dělníci v lesnictví nebyli nijak odborově organizováni a také své požadavky nijak důrazně neprosazovali, ani prosadit nemohli. Často nebyli ani úrazově pojištěni, takže úraz a vyřazení z práce znamenalo bídu pro něho i pro celou rodinu.

Také lesnický výzkum nebyl prováděn tak systematicky, aby mohl prosazovat případné možnosti mechanizace a technifikace lesního provozu. Nebyla ani žádná instituce nebo ústav, který by se zabýval vývojem vhodných mechanismů pro tehdejší výrobní podmínky v lesním hospodářství, ani výrobní závod, který by se hodlal zabývat výrobou mechanismů, u nichž neměl zajištěn odběr ve větších sériích a tedy i možnost dobrého výdělku. Byla tedy v době soukromého vlastnictví lesů možnost mechanizace a technifikace lesnictví téměř nemožná.

Mechanizací a pracovní technikou se nezabývalo v dostatečné míře ani lesnické školství, takže vedoucí kádry v lesnictví neměly nejen potřebné odborné znalosti pro zavádění mechanizace, ale neměly ani žádoucí kladný poměr k jejímu prosazování.

Rovněž příležitostný dělník nemohl získat vyšší kvalifikaci pro obsluhu mechanismů a ani neměl o ni zájem, jaký má stálý dělník, jemuž musí les poskytovat obživu po celý rok.

Tak jako v jiných pracovních oborech vyžaduje mechanizace v lesnictví rovněž vyšší odbornou kvalifikaci a zodpovědnost nejen vedoucích pracovníků, ale i pracovních kádřů. Mechanizace a složitější pracovní technika se nemůže v lese udržet bez vyšší kvalifikace a úzké spolupráce všech pracovníků v lesnictví. Odbornost lesníka se dříve zaměřovala na pěstebně biologickou stránku lesa, zatímco odbornost po technické stránce byla značně zanedbávána a často chyběla i potřebná iniciativa.

Také organizaci práce lesních dělníků se nevěnovala pozornost. Pracovní postupy si tvořili lesní dělníci sami, živelně, bez znalostí vědeckého řízení práce. Každý pracující si volil svůj technologický postup a práci si organizoval podle svých nejlepších znalostí pouze na svém uzavřeném pracovišti bez ohledu na ostatní pracovní úseky navazující na jeho práci.

Teprve před druhou světovou válkou byly po vzoru ciziny zavedeny i u nás bývalým lesnickým výzkumem tzv. dřevorubecké kursy, které si však všímaly práce lesního dělníka-dřevorubce jednostranně a pouze z hlediska jeho pracovní techniky s dřevorubeckým nástrojem. Většinou byla propagována dřevorubecká práce v jednom nebo nejvýše „v partě“. Při zavádění nových forem práce využívajících mechanizace a respektujících plně též minimální únavu a maximální bezpečnost lesního dělníka nemůže však být měřítkem práce pouze její krátkodobá produktivita, jak tomu bylo dříve. Tímto jednostranným nazíráním na práci lesního dělníka byly násilně rozdělovány i větší pracovní skupiny do dvojic, jak se to stávalo hlavně na Slovensku. I stálí lesní dělníci, jejichž hlavním zdrojem ob-

živý byl les (Slovensko, Šumava, Beskydy atd.), byli na rozdíl od jiných zaměstnání samouky bez odborného vyškolení. Nedostávali žádnou podporu ani ve výuce a výchově, ani při úrazech nebo ve stáří. Nelze se tedy divit, že práce lesního dělníka patřila k zaměstnáním nejhorší kategorie a že zůstávala na nízkém stupni vývoje.

Obrat v nazírání na práci v lese u nás nastal v roce 1945 a k pronikavým změnám došlo pak v roce 1948 po přechodu našeho celého národního hospodářství na socialistický způsob hospodaření. Změnou majetkových poměrů v lesích došlo i k radikálním pracovním změnám. Nejenže odpadly všechny dřívější překážky bránící zavádění mechanizace a nové organizace práce do lesa, ale naopak byly vytvořeny podmínky k jejich urychlenému zavádění. Přes velkou rozptýlenost jednotlivých pracovišť, přes nutnost častých změn v organizaci práce podle druhu pracovišť (terén, dřevina, klimatické poměry, hospodářské způsoby atd.) se podstatně zlepšila mechanizace prací v našich lesích, byly vyvinuty a do lesa provozně zavedeny speciální mechanismy pro všechny pracovní úseky. Postoupil-li některý pracovní úsek v lesním hospodářství technicky více než ostatní, stálo se to tím, že měl k tomu příznivější podmínky.

Zestátněním lesů po roce 1945 byly lesní majetky sceleny, čímž se vytvořily podmínky pro lepší využití zaváděných mechanismů v lese. V roce 1954 vlastnil stát téměř 75 % lesů, kdežto drobné lesy soukromé a společenstevní měly rozlohu pouze 25 %. Jednotné hospodaření ve všech lesích pod vedením státní správy stalo se teoreticky ideálem pro zavádění techniky do lesů. Velkými investičními náklady bylo zavedeno do lesního hospodářství mnoho strojů na všech úsecích, byl zahájen rozsáhlý výzkum, přejímány cizí vzory a zkušenosti z lesnictví hlavně Sovětského svazu atd. Stát jako téměř jediný majitel lesů v ČSSR projevil velkou snahu o odstranění dosavadní technické zaostalosti v lesích všestrannou podporou lesnické mechanizace a zaváděním nových forem práce. Lesní dělníci byli vládním nařízením postaveni na úroveň stálých dělníků v jiných odvětvích našeho národního hospodářství. Pro výchovu a výcvik lesních dělníků byly zřízeny dvouleté učňovské školy (škola pracujícího dorostu, závodní učňovská škola atd.). Vybraným lesním dělníkům bylo umožněno studium na středních lesnických školách i na vysokých školách po absolvování abiturientských dělnických kursů (ADK). Práce lesního dělníka byla přesně definována a zařazena podle oborů do státního katalogu prací (SKP), pro práci byly stanoveny podrobné výkonové normy, zaveden prémiový řád a socialistické soutěžení. Postupně byly vypracovány normy pracovních nástrojů lesních dělníků. Se zaváděním mechanizace byly zaváděny i nezbytně nutné nové formy práce, stanoveny technologické postupy pro práci s nejrůznějšími mechanismy. Práce jednotlivců nebo v partách byla omezena jako neefektivní, byla zavedena práce ve skupinách a podporována proudová výroba. Veškeré hospodaření v lesích bylo podřízeno jednotnému plánování a přísné hospodářské a účetní kontrole. Odborně politické výchově a výcviku všech zaměstnanců byla věnována značná péče v různých kurzech jak internátních, tak i v závodních školách práce na každém závodě. S novými formami práce i s nově zaváděnými mechanismy se lesní zaměstnanci seznamují na četných dnech nové techniky, ekonomických konferencích a pracovních poradách, kde se mohou společně radit a vyměňovat si názory. Pro lesní zaměstnance a dělníky je vydávána řada odborných i populárních publikací a časopisů, aby byla systematicky zvyšována kvalifikace každého jednotlivce. Jelikož zvýšené pracovní úsilí a zavádění nových mechanismů i pracovních způsobů přináší s sebou i větší nebezpečí úrazu, byl na každém závodě zaveden přísný dozor na

bezpečnost práce a dodržování všech bezpečnostních předpisů. Na každém závodě bylo zajištěno a zavedeno odměňování veškerých vhodných zlepšovacích návrhů ze všech úseků práce v lese.

Velikým přínosem pro rozvoj mechanizace lesního hospodářství je vypracování soustavy strojů pro lesní výrobu, která přesně vymezuje a charakterizuje všechny lesnické mechanizační prostředky. Určuje také přesně pořadí vývoje jednotlivých mechanismů podle provozní důležitosti tak, aby se co nejrychleji a co nejhospodárněji dospělo ke komplexnosti mechanizace v lesním hospodářství.

Nemalý prospěch pro vývoj a zavádění mechanizace v širším měřítku má pro všechny zúčastněné státy Rada vzájemné hospodářské pomoci, jejímž úkolem je prostřednictvím příslušných komisí hospodárně usměrňovat plánování, vývoj i výrobu všech lesnických mechanismů států socialistického tábora.

Příčiny zaostávání techniky v našem lesním hospodářství

Přes usilovnou snahu našeho státního zřízení není postup technického rozvoje v lesním hospodářství tak rychlý jako v jiných úsecích našeho národního hospodářství. Příčin zaostávání je mnoho. Jsou to hlavně velmi ztížené výrobní podmínky našeho intenzivního maloplošného hospodaření, které vyžadují specifický výzkum a vývoj mechanismů. Nedají se tedy ve velikém měřítku přejímat a využívat mechanismy zahraniční, úspěšně používané v jiných výrobních podmínkách.

Výzkum a vývoj mechanizace a organizace mechanizované práce u nás má malý náskok před provozem. Nemá dosud dostatek zkušených výzkumných pracovníků. Rozrostl se sice do velkých rozměrů, řeší aktuální poloprovozní úkoly, avšak je nutno věnovat pozornost i základnímu výzkumu mechanizace. Řešení výzkumných problémů prodlužuje se někdy na několik roků a stává se nákladným.

I když výzkum vykonal již pro naše lesnictví velmi mnoho, je potřeba jej ještě více usměrnit, sjednotit a zajistit, aby výsledky byly ještě kvalitnější a produktivnější.

Přenášení výsledků výzkumu do praxe je stále nedostačující a velmi ztížené. Často zůstávají výzkumné úkoly nevyužity, přestože na jejich řešení byly věnovány značné náklady. Mnohé výzkumné úlohy jsou svým řešením napojeny na vývoj a výrobu prototypů, resp. na spolupráci a subdodávky různých ministerstev a jim podřízených podniků. Spolupráce s těmito institucemi a podniky je často velmi těžkopádná, neboť jsou zatíženy jinými vážnými úkoly. Výrobě zkušebních prototypů a jejich provozním zkouškám není vždy věnována náležitá péče a pozornost, takže jejich vývoj trvá někdy neúměrně dlouho. Na výrobě prototypu se někdy podílí několik výrobních závodů, podniků i ministerstev, mezi nimiž je nedokonalá koordinace, a vývoj tím značně vázne. Vyrobené prototypy různých mechanismů jsou pak již zastaralé a plně nevyhovující. Výroba prototypů v dílnách výzkumných ústavů nedokonale zařízených bývá drahá a někdy i nedokonalá. Lesnický výzkum sám postrádá také dostatek schopných a zkušených konstruktérů obeznámených s potřebami lesního provozu.

Výroba vyvinutých vhodných mechanizačních prostředků naráží na značné potíže. Je to především otázka vyhotovení potřebného počtu kusů v jednotlivých sériích. V našem lesním hospodářství se dá využít jen omezený o pro tovární výrobu poměrně malý počet speciálních mechanizačních prostředků. Výrobní

závody se však brání přejímání malých sérií mechanismů do výrobního programu anebo jejich výrobu odbývají na úkor kvality výrobků. Přitom bývají výrobky vyráběné v malých sériích neúměrně drahé a tím pro lesní provoz méně přijatelné. Výroba lesnických mechanizačních prostředků není zatím plánována a řízena mezistátně, čímž by při větších sériích mohly být mechanismy levnější.

Nové mechanismy jsou dodávány provozu často i bez potřebného nářadí, náhradních dílů a návodů k jejich použití, obsluze a údržbě.

Odborná kvalifikace zaměstnanců v našem lesnictví není stále ještě zcela uspokojivá. Technika v lesním hospodářství klade na všechny zaměstnance požadavek vysoké odbornosti, svědomitosti a zodpovědnosti. I když je potřeba u každého zaměstnance hodnotit především jeho kladný poměr k práci a jeho politické uvědomění, nelze přehlížet jeho odborné znalosti, organizační schopnosti a iniciativu.

Zvyšování odborné kvalifikace zaměstnanců v lesnictví je stále nedostačující. Odborný tisk a publikace se v provozu dosud málo studují. Rozsáhlá administrativa odvádí všechny zaměstnance od jejich hlavního odborného poslání.

V otázce výchovy, výcviku a zajištění pracovních podmínek stálého lesního dělníka bylo již velmi mnoho teoreticky připraveno, ne však dosud všechno prakticky vykonáno. Lesní dělník není ještě stále opravdovým typem dělníka stálého a stále ještě z celkového počtu dělníků zaměstnaných v našem lesním hospodářství je jich převážná většina nestálých. Průměrný věk těchto dělníků je velmi vysoký, při němž již pracovní výkonnost značně klesá. V důsledku nižšího výdělku a horších výrobních podmínek dochází k časté fluktuaci a absenci lesních dělníků. Také o hygienu práce není dosud plně postaráno. Proti jiným oborům jsou mzdy dělníků za práci v lesním hospodářství poněkud podhodnoceny, zvláště uvažujeme-li jejich horší pracovní podmínky.

Školení lesních dělníků je rovněž nedostačující. Stále se opakuje, že pracují s novými mechanismy bez náležitého výškolení a výcviku, někdy i bez všech instrukcí. Je pak samozřejmé, že z neznalosti dochází k velikým škodám vznikajícím nejen na poškozeném mechanismu, ale i na produktivitě práce při špatných pracovních postupech. Rozmístění stálých lesních dělníků je velmi nerovnoměrné a jsou to zpravidla nejlesnatější oblasti našeho pohraničí, které jsou odkázány stále ještě na přesun dělníků z jiných vzdálených oblastí nebo na brigádnickou práci. V těchto oblastech nejsou dosud životní podmínky pro stálého lesního dělníka úměrné podmínkám dělníka továrního. Jsou to pracoviště často velmi odlehlá, bez častého dopravního spojení a všechny takové ztížené podmínky nemá lesní dělník ničím vyrovnány. Daleká docházka dělníků do práce, často velmi těžké pracovní prostředí, nemožnost správného stravování, nevhodné ubytovací podmínky, horší podmínky pro možnost využití současných sociálních zařízení, a v nemalé míře i nižší výdělečné možnosti nutí lesního dělníka k odchodu do jiného a příznivějšího zaměstnání.

Také otázka výstroje a výzbroje lesního dělníka není dořešena. Lesní dělník i zaměstnanec je vystaven při nepříznivých podmínkách klimatických i pracovních mnohem většímu opotřebování své výstroje (oděv, obuv atd.). Potřebuje ke konání svého zaměstnání více druhů oděvů i obuvi (zimní, letní) než tovární dělník a zaměstnanec pracující stále ve stejných a mnohem příznivějších podmínkách. Lesní dělník i zaměstnanec nedostává však žádnou úhradu na podkladě prokázané vyšší spotřeby, není také ještě uspokojivě dořešen vývoj a výroba vhodné výstroje lesního dělníka. Nelze se pak divit, že i kvalifikovaní dělníci od-

cházejí pracovat do jiných oborů s příznivějšími pracovními podmínkami a lépe odměňovaných.

Jedině větší kvalifikací všech zaměstnanců a důslednou a cílevědomou mechanizací spolu s dokonalou organizací práce se zvýší i produktivita práce v lesním hospodářství při menší potřebě pracujících a jejich vyšší životní úrovni.

Cesty k urychlení technického rozvoje v našem lesním hospodářství

I když bylo v našem lesním hospodářství během poměrně krátké doby velmi mnoho dosaženo na úseku zanedbaného technického rozvoje, zbývá vykonat ještě veliký podíl práce, aby se lesnictví vyrovnalo průmyslovým oborům. Musí být také snaha dohonit dlouholetou technickou zaostalost s nejmenšími ztrátami a hmotnými i finančními oběťmi. K tomu je potřeba hodně pochopení, silné vůle, snahy a spolupráce nejen všech zaměstnanců v lesnictví, ale i vládních činitelů a příslušných ministerstev. Je to třeba řešit nejkratšími a nejhospodárnějšími cestami

1. Především je nutno zásadně rozhodnout v rámci komplexní mechanizace lesního hospodářství s přihlédnutím k biologickým potřebám našich lesů i k potřebám a rozmístění dřevařského průmyslu, jakým směrem má jít technika v lesnictví pro nejbližší dobu a pro budoucnost, hlavně, které úkony mechanizovat v porostech a které až na skladech. Ke krátkodobému i dlouhodobému plánování a vývoji mechanizace je tedy nutné respektovat vypracovanou soustavu strojů, popř. ji urychleně dojednat i mezistátně v rámci lidových demokracií.

2. Po přesném vypracování krátkodobého i dlouhodobého plánu technického rozvoje a jeho schválení uspišit výzkum, vývoj, výrobu nebo dovoz vhodných mechanizačních prostředků pro všechny úseky lesního hospodářství. Výzkum, vývoj i výroba vhodných mechanismů musí dbát zásad ekonomické efektivity. Musí být závazně zajištěny v příslušném chronologickém sledu jak ve vlastním výzkumu a výrobnách, tak i ve vývoji a výrobních závodech jiných sektorů. Před zadáváním příslušných mechanismů do sériové výroby musí být vhodnost jejich zkušebních prototypů poloprovazně náležitě vyzkoušena a ověřena. Lesní hospodářství musí přejímat od výrobce nebo dodavatele všechny mechanizační prostředky podle přesného a platného přejímacího řádu nebo směrnic. Lesní provoz nesmí dostávat jednotlivé mechanismy nebo celé mechanizační soupravy neúplné nebo vadné.

3. Správné využití všech mechanizačních prostředků musí být podloženo správnou organizací práce na každém pracovišti, jejím řízením a kontrolou zkušenými odbornými kádry.

4. Řádná obsluha a údržba mechanismů, řízení a kontrola mechanizované práce musí být bezpodmínečně zajištěna odpovědnými a plně odborně kvalifikovanými pracovníky, neboť jediné s odbornou kvalifikací a správným politickým uvědoměním každého jednotlivce vzrůstá produktivita a kvalita práce.

5. Bez náležité výchovy, výcviku a zajištění bezpečnosti nemohou být pracovníci v lesním hospodářství pověřováni ani obsluhou mechanismů, ani řízením a kontrolou mechanizované práce.

Všechny odborné pracovníky v lesním hospodářství je nutné stále plynule seznamovat s nejnovější technikou, zaváděnou v lesním hospodářství na základě důkladného výzkumu a dostatečných provozních zkušeností.

6. Pracovníkům s mechanizačními prostředky i všem ostatním dělnickým kád-
rům musí být zajištěna spravedlivá mzda, hygiena a bezpečnost jejich práce na
pracovišti. Zajištění největšího počtu schopných stálých lesních dělníků a jejich
vhodných životních podmínek musí být pro lesní hospodářství v zájmu urychle-
ného postupu technicky prvotřadým úkolem.

Развитие техники в нашем лесном хозяйстве

Несмотря на то, что в нашем лесном хозяйстве за сравнительно короткий срок
было в области запущенного технического развития сделано многое, предстоит еще
много усилий для того, чтобы лесохозяйство поравнялось с промышленными отраслями.
Необходимо также стремиться к тому, чтобы долготетнее техническое отставание было
устранено с минимальными потерями и материальными, и финансовыми жертвами. Для
этого необходимо много понимания, сильной воли, усилий и сотрудничества не только
всех людей, работающих в лесном хозяйстве, но и их правительственных деятелей и со-
ответственных министерств. Решение должно идти кратчайшими и наиболее эконом-
ными путями.

1. Прежде всего необходимо вынести принципиальное решение в рамках комплекс-
ной механизации лесного хозяйства с учетом биологических потребностей наших лесов,
о том, какое направление должна взять техника в лесохозяйстве в ближайшее время
и в будущем и, главным образом, какие рабочие операции механизировать в насажде-
ниях, а какие в складах. В интересах кратковременного и перспективного планирования
и развития механизации необходимо считаться с разработанной системой машин, а при
случае ускоренно договориться об этом в международном масштабе в рамках стран на-
родных демократий.

2. После точной разработки кратковременного и перспективного плана техниче-
ского развития и его утверждения ускорить исследовательское дело, производство или
импорт соответственных средств механизации для всех отраслей лесного хозяйства. Ис-
следовательское дело и производство соответственных механизмов должны учитывать
принципы экономической эффективности. Необходимо в обязательном порядке обеспечить
их в соответственной хронологической последовательности как в собственном исследова-
тельском деле и производственных предприятиях, так и в исследовательском деле и про-
изводственных предприятиях иных секторов. Перед включением соответственных меха-
низмов в серийное производство необходимо надлежащим образом испытать и провер-
ить пригодность их опытных образцов в полупроизводственных условиях. Лесное хо-
зяйство должно принимать от изготовителя или поставщика все средства механизации
согласно точным и действительным приемочным правилам или директивам. Лесное про-
изводство не смеет получать отдельные механизмы или целые механизационные ком-
плекты в неполном или дефектном виде.

3. Правильное использование всех средств механизации должно базироваться на
правильной организации труда на каждом рабочем месте, его руководством и контролем,
осуществляемыми опытными и специальными кадрами.

4. Правильное обслуживание и текущий ремонт механизмов, руководство и кон-
троль над механизированным трудом должны безусловно обеспечивать ответственные
и полностью квалифицированные специалисты, так как только при наличии специальной
квалификации и правильной политической сознательности каждого работника повы-
шается производительность и качество труда.

5. Без надлежащего воспитания, подготовки и обеспечения безопасности нельзя
работников лесного хозяйства допускать ни к работе с механизмами, ни к руководству
и контролю над механизированным трудом.

Всех специалистов в лесном хозяйстве необходимо постоянно ознакомлять с новей-
шей техникой, внедряемой в лесное хозяйство на основании тщательного исследования
и достаточного производственного опыта.

6. Для лиц, работающих со средствами механизации и для всех прочих рабочих
кадров необходимо обеспечить справедливую зарплату, гигиену и безопасность их труда
на рабочем месте. Обеспечение максимального количества способных постоянных лес-
ных рабочих и их надлежащих бытовых условий должно стать для лесного хозяйства
в интересах ускоренного прогресса технически первоочередным заданием.

The Development of Techniques in our Forestry

In spite of the fact that good results have been obtained in a relatively short time in the field of technical development in our country, much work must be yet done that the forestry may range to the technical level of other industrial sectors. The backward techniques must be modernized without severe losses and material or financial costs. All these objectives will be reached if due understanding, goodwill, cooperation and effort will be exerted both by foresters and the responsible administrative bodies and ministries. This task must be solved very quickly and by use of most economical ways.

1. The first task is to decide, which way, with a view to the complete mechanization of forestry and with respect to the biological needs of our forests, the forest techniques shall follow in the next future and, namely, which operations shall be mechanized in the stands and which in the yards. In the short-term and in the perspective planning as well it is necessary, on the one hand, to take into account the existing system of machinery and, on the other hand, to try to come to an agreement on an international scale with the countries of the People's Democracies.

2. After elaboration of the short-term and long-term plans of technical development and their approval, it is necessary to speed up the research, development, production or import of suitable mechanisms for all fields of forestry. In the research, development and production of mechanisms, the basic principles of economic effectiveness must be stuck to. These mechanisms must be secured in chronological succession both in research and factories. Prior to the serial production, the suitability of prototypes must be tested and verified. All mechanisms may be taken over by forest enterprises from the producers and contractors according to strict quality specifications. The forest practice must not accept individual mechanisms or mechanization sets if they are incomplete or imperfect.

3. The right use of all mechanisms must be based on perfect organization of work in all working places and on managing activity and control performed by experienced workers.

4. The proper service and maintenance of mechanisms, as well as the management and control of mechanized work must be secured by responsible and qualified workers, because the productiveness and the quality of labour increase only if the mentioned conditions are present.

5. The workers must not be put in charge of working with mechanisms and of control of mechanized operations without previous education, training and safeguarding due safety conditions. All people working in forestry must be continuously informed on most recent techniques to be applied in forestry after thorough research and sufficient experience.

6. All people working with mechanisms as well as all other workers must be rightfully rewarded for their work and all hygienic and safety conditions in their work must be secured. In the interest of forest technical progress, the maximum number of skilled forest workers under suitable life conditions must be the first task of forestry.

Stav a perspektivy mechanizace při sběru lesních semen

Современное состояние и перспективы механизации сбора лесных семян

State and Perspectives of the Mechanization of Forest Seed Collection

Inž. Josef KALÁB

*Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ČSAZV, Zbraslav-Strnady
Výzkumná stanice Křtiny*

Došlo dne 13. VII. 1961

Lesní semenářství je úvodní kapitolou k obsáhlé a nejdůležitější lesnické činnosti — pěstování lesa. Musí zajišťovat potřebná množství kvalitního osiva pro plánované úkoly v zalesňování, které jsou značné a které se ještě zvýší, kdybychom ve větší míře chtěli používat nejpřirozenějšího způsobu porostní obnovy — sítě. I zahraniční poptávky jsou velké, neboť naše lesy představují ještě značný podíl z evropských lesů se zachovanými autochtonními vlastnostmi.

Opatřování kvalitního semene a v dostatečném množství je tedy a dlouho ještě zůstane velkou starostí lesníka-pěstitele, neboť dosavadní způsoby sběru jsou stále primitivní a tudíž i málo produktivní.

V semenářství tak jako v jiných oborech chceme zvyšovat produktivitu práce racionalizací a mechanizací. Chci se proto zde zabývat jednak současným stavem ve sběru semen z hlediska mechanizace, jednak i výhledy do budoucna. Jde především o semena našich běžných lesních dřevin, kterých potřebujeme nejvíce a která sbíráme (šišky) ze stojících vysokých stromů, a o těžší semena (žaludy, bukvice) opadlá na zem.

Slyšíme-li často — a to zcela právem — že mechanizace pěstebních prací zaostává, pak to platí v největší míře a především pro sběr semen. Je tomu tak nejen u nás, ale i v zahraničí, neboť semena se vesměs sbírají ručně. Jen pro výstup trhače na vysoké stromy je často navrhováno různé nářadí, které může tuto práci usnadnit a zabezpečit a tím nepřímo příznivě ovlivnit i produktivitu vlastního ručního sběru v koruně stromu. Avšak taková zařízení, ať jsou to nejrůznější systémy žebříkové, nebo výtahy, jsou vždy komplikovaná. Proto nemohou být ve větším měřítku uplatňována v běžném provozu, kde se stále a téměř všeobecně používá jednoduchých jednohrotých železných stupaček.

Pomocí stupaček i žebříků se dostává trhač do korun semenných stromů vlastní silou a značná námaha, kterou musí vynaložit na několikrát výstup i sestup za jednu směnu je jistě na úkor vlastního sběru. Pomocí výtahu se sice trhač dostává do koruny bez jakékoliv vlastní námahy a bezpečně, avšak produktivita práce je snížena potřebou dalšího pracovníka na obsluhu výtahového navijáku

a montáže celého zařízení. V NDR byl dokonce zkoušen prototyp motorického zařízení, kterým je trhač rovněž takřka vyvezen po kmeni do koruny. Toto zařízení je však nejnákladnější a nejkomplikovanější ze všech dosud zmíněných způsobů výstupu.

Je možno uvádět ještě řadu návrhů a možností mechanizovaného výstupu na vysoké stromy jako např. různé balóny, vrtulníky apod., které až dosud byly fantastické, dnes jsou ještě jako neekonomické zavrhovány — a snad zítra s mohutným rozvojem techniky se stanou reálným podkladem pro řešení.

I když prozatím budeme nejčastěji používat stupaček, můžeme výhledově počítat, že výstup do korun je možno zmechanizovat. K tomu však bude zapotřebí nejen lépe využít nejnovější techniky, avšak i změnit názor na ekonomické aspekty a jejich rozpor s požadavky na zlepšení pracovních podmínek člověka.

Výstupem trhače do koruny semenného stromu však práce nekončí, ba naopak začíná. Vlastní sběr šišek je práce vysloveně ruční. A poněvadž nej kvalitnější semena bývají na vrcholku a obvodu koruny, je to navíc práce namáhavá a nebezpečná.

Pro tento úsek trhačské práce není zatím žádný uspokojivý výhled na vhodnou mechanizaci. Nevíme zatím ani jak zajistit a usnadnit trhači tuto ruční práci na vrcholku a obvodu koruny z hlediska bezpečnosti a produktivity práce. Musíme přiznat, že tento úsek považujeme zatím za nemechanizovatelný. Rovněž přestup trhače z jednoho stromu na druhý je nutno ještě považovat za nemechanizovatelný. Sběr na vrcholu a obvodu koruny i zmíněný přestup by snad v budoucnu mohl přijít v úvahu zavedením některého revolučního způsobu výstupu (mimo kmen stromu). Avšak pro vlastní sběr, tj. oddělování šišek od větví, nebude ani tento způsob vyřešením mechanizace.

Z uvedeného rozboru nemá vyplynout definitivní zavržení možnosti mechanizace zmíněných prací, nýbrž jen vysvětlení, proč na tomto úseku v současné době nejsou u nás ani v zahraničí zaznamenány žádné podstatné pokroky.

Zvážíme-li dnešní stav i výhledy do budoucnosti v mechanizaci sběru semen z vysokých stromů, vidíme, že radikální řešení nebo aspoň usnadnění by mohlo přinést úspěšné založení a účelný provoz semenných plantáží v takovém měřítku, aby tím byla kryta veškerá potřeba semen, jak se to plánuje v NDR. Tím by byla nejen zjednodušena otázka sběru, ale i původu semene, ovšem za předpokladu, že semenné plantáže z hlediska genetiky i produkce semene splní svůj úkol nebo lépe řečeno naše přání.

Příznivější jsou vyhlídky pro mechanizaci při sběru těžších a na zem opadlých semen, hlavně bukvic a žaludů, která se dosud u nás i v zahraničí sbírají též ručně, což je málo produktivní, takže bohatých periodických úrod těchto semen využíváme velmi nepatrně. Proto se u nás již delší dobu řeší speciální mechanismus — vysavač — jako adaptér za vhodný traktor.

Sběr těžších opadlých semen nasáváním

Řešení sběru bukvic a žaludů nasáváním bylo započato již v roce 1952, a to na principu exhaustoru. V podstatě měly být principiálně ověřeny možnosti tohoto sběru a jeho ekonomické předpoklady. Po teoretické přípravě byl na principu pokojového vysavače prachu vyroben první model vysavače semen nejprve na importovaný traktůrek Grawelly, později na jednoosý traktůrek domácí výroby —

motorobot PF-6, který byl i zdrojem hnačí síly (obr. 1). Od něho byl poháněn ventilátor, který způsoboval podtlak v rozměrném plechovém bubnu přiléhajícímu k sacímu otvoru ventilátoru. Na čelní straně bubnu byla nasazena sací hadice, kterou byl prudce nasáván vzduch do sběrného bubnu. Přiblížením ústí této ohebné sací hadice k půdnímu povrchu s napadaným semenem bylo proudem nasávaného vzduchu strháváno do ústí sací hadice semeno a vše, nač síla sání stačila. Ve sběrném bubnu byl vsazen zachytivý pletivový koš, který zadržel nasátý materiál, aby neproletěl ventilátorem ven.



1. Funkční model vysavače na motorobotu PF-6

Bylo tehdy použito leteckého ventilátoru, který měl značný výkon, neboť nasávaným vzduchem byly do ústí sací hadice strhávány různé předměty až 6 kg těžké, pokud to nebylo znemožněno aerodynamicky nevhodným tvarem. Bylo tedy nasávání opadlých žaludů nebo bukvic velmi snadné. Proměřením výkonu ventilátoru, což prováděl vzduchotechnik s. A. Veselý z Brna, bylo zjištěno, že při otáčkách 6000–7000/min. dává 1200–1300 m³ vzduchu za 1 hod. Rychlost vzduchu byla 27,7–29,4 m/vteř. Připojením sběrného bubnu se sací hadicí k sacímu otvoru ventilátoru se tento výkon pochopitelně snížil, což bylo ovlivňováno především průměrem (světlostí) sací hadice, jednak její délkou a kvalitou (hladkost vnitřních stěn, neprodyšnost atd.). Současně bylo zjištěno, že rychlost vzduchu v sací hadici 16 m/vteř. je ještě dostatečná pro dopravu nasávaného materiálu, který přicházel v úvalu.

Rovněž byly získány cenné poznatky o vhodnosti různých druhů hadic, průměrů, délek atd. pro daný úkol.

Pro lepší využití stroje a další zvýšení produktivity práce byl doplněn ještě další sací hadicí. To sice zvýšilo počet obsluhy o jednoho pracovníka, avšak zdvojnásobením výkonu sběru se docílovalo snížení nákladů na jednotku.

S tímto modelem byly konány funkční a konečné i provozní zkoušky při sběru opadlých bukvic a žaludů, některých létavých semen ze země (lípy, javoru) a částečně i habrového semene přímo ze stojících stromů. Už při těchto prvních zkouškách se jasně ukazovalo, že nejlepší vyhlídky z hlediska ekonomického i provozního má sběr opadlých žaludů a bukvic. Bylo proto další řešení zaměřeno především tímto směrem.

Koncem roku 1953 byl model vysavače, který vlastně byl vyřešením jen sběrné části, předveden zástupcům provozu, MLDP-HS 1, výzkumných ústavů a průmyslu, aby byl posouzen co do výkonu a vhodnosti použitého principu pro daný účel.

Komise se přesvědčila o výkonu vysavače se dvěma sacími hadicemi a žádala, aby bylo co nejdříve započato s jeho sériovou výrobou, zatímco výzkum navrhoval vyrobít jen několik málo kusů pro pokusné a ověřovací odzkoušení ve skutečných provozních podmínkách. Přesto však byla do tehdejší údržbárny KSL Brno ve Svitavách zadána výroba padesáti vysavačů, které byly během roku 1954 a 1955 předány některým správám lesního hospodářství (závodům). Výzkum však zdaleka ještě nebyl ukončen. Dosažené výsledky představovaly jen vy-

řešení sběrné, tj. nasávací části a dále se pokračovalo v řešení dalších etap, tj. plynulého sběru a oddělování hrabanky od semene již při sběru.

Hlavním provozním nedostatkem zmíněných sériových vysavačů bylo, že při nasávání semene se současně sbíraly všechny nečistoty, hlavně hrabanka (listí, větvičky, číšky bukvic atd.), zem, kaménky apod., což v krátké době zaplnilo sběrný buben vysavače, takže bylo nutno přerušit provoz a buben vyprázdnit. Z takto nasátého materiálu bylo často 80–95 % nežádoucích příměsí, které byly nejen obtížným balastem při další manipulaci se semenem, ale i příčinou častého přerušování sběru.

Z těchto důvodů nemohl vysavač splnit provozní požadavky a proto zůstal z největší části nevyužit. Pro další výzkum však bylo provozní odzkoušení určitým přínosem, neboť bylo ověřením použitelnosti principu nasávání těžších semen ze země s možností zvýšení produktivity práce. Ověřovací práce nutné pro další pokračování výzkumu byly velmi zdržovány několikaletými neúrodami semen. Improvizace sběru sebe lépe provedená, např. úmyslným rozhozením semen do porostu, nikdy nemohla dát správný obraz o situaci při skutečné úrodě, protože nelze nijak napodobit skutečné podmínky a prostředí při opadu semene, tj. vlhkost a váhu semene a jejich částic (číšky bukvic apod.) nebo hrabanky.

Po ujasnění technických požadavků a vyhranění specifikace pro budoucí vysavač s tříděním od nečistot bylo pokračováno v řešení, avšak opět jen s vlastními výzkumnými poznatky, neboť nikde v zahraničí nebyl podobný stroj řešen. Šlo o hledání principu, který by ve spojení s dosavadní sběrnou (sací) částí umožnil oddělovat semeno od velkého množství nežádoucích příměsí, hlavně hrabanky. Jako jediné řešení se nám jevilo oddělování semen na základě váhových rozdílů semene a jednotlivých částic hrabanky, hlavně listí. Tím se samozřejmě zúžil i rozsah použití vysavačů, a to jen pro těžší semena (žaludy, bukvice aj.). Lehká křídlatá semena (lípa, habr aj..) se váhově i tvarem od různých částic hrabanky mnoho neliší, takže se nedají tímto způsobem oddělovat.

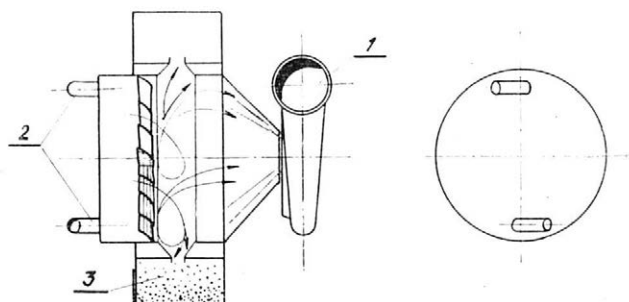
Řešení bylo také značně ztíženo tím, že odlučovač musí mít poměrně malé rozměry s ohledem na pohyblivost celého zařízení a tím, že směs semen s hrabankou je po stránce vzájemného odlučování vzduchotechnicky neprozkoumaným materiálem. A konečně i nasávaná semena jsou značně rozdílná jak vahou a velikostí (žaludy), tak i tvarem, popř. drsností povrchu a jinými pro nasávání a odlučování závažnými činiteli. Od počátku řešení bylo tedy zřejmé, že kromě běžných vzduchotechnických propočtů a měření bude zapotřebí se opírat o pokusy v nejrůznějších podmínkách skutečného provozu a na těchto zkušenostech založit další postup řešení.

První princip, který byl teoreticky i pokusně zvážen, bylo rotační odlučování. Proud vzduchu s nasátým materiálem přicházel do odlučovací komory, kde se působením šikmo natočených lopatek dostal částečně na rotační dráhu směrem k ventilátoru, přičemž specificky těžší semena odletěla větší odstředivou silou do rozšířené obvodové části odlučovací komory. Odtud semena padala do zásobníku, zatímco lehčí příměs, popř. ještě rozdrvena lopatkami, byla vzduchem stržena do ventilátoru a vyfouknuta ven do volného prostoru (obr. 2).

Třebaže teoreticky byl tento způsob odlučování možný, přece neobstál již při prvním praktickém funkčním laboratorním ověření. Z neznámé příčiny se dostávalo i těžší semeno z obvodového prostoru odlučovací skříně zpět do středu a tím do ventilátoru a naopak lehké částice vnikaly do zásobníku semen. Tento nedostatek kolísal s různorodostí semen i příměsí, aniž bylo možno určit podle jaké zákonitosti. Semeno bylo rovněž značně poškozováno prudkým nárazem na lopatky. Bylo proto nutno tento princip zcela opustit a hledat jiné řešení.

Jako další způsob odlučování byl řešen a zkoušen princip labyrintového odlučovače, rovněž na základě váhových rozdílů. Materiál nasátý sacími hadicemi přicházel do skříňové odlučovací komory umístěné opět před ventilátorem. V této komoře ztrácel nasátý materiál rychlost, čemuž ještě napomáhaly klikaté lamely směřující od konců sacích hadic k ventilátoru.

2. Schéma rotačního odlučovače: 1 — ventilátor, 2 — nástavce pro sací hadice, 3 — zásobník na semena



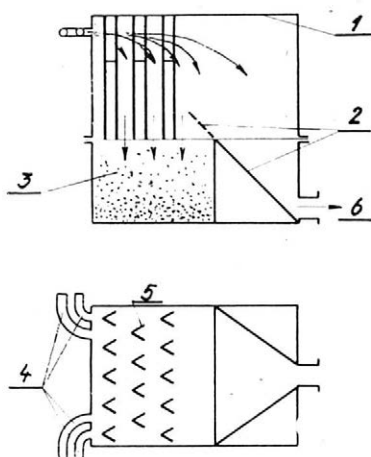
Těžší semena měla rychleji klesat do spodní části, odkud pomocí dvojitého dna mohla být odebírána. Lehčí příměs (listí) mělo v důsledku menší váhy a vhodnějšího aerodynamického tvaru lamelovým labyrintem snadno proletět do ventilátoru a ven do volného prostoru.

Model tohoto odlučovače (obr. 3) byl v roce 1954 vyroben v dílnách tehdejšího VÚMLP v Oravském Podzámku a během roku 1955 a 1956 laboratorně i provozně zkoušen. Základním zdrojem hnací síly zůstal i nadále motorobot PF-6, rovněž bylo použito i zmíněného již ventilátoru (turbokompresor vz. 603), ale počet hadic byl zvýšen na čtyři.

Nasávání bukvic nebo žaludů s listím a jinými částicemi hrabanky bylo konáno za různého stupně suchosti a s různým počtem sacích hadic (1—4). Výsledkem však bylo opět poznání, že i sebelépe vzhledově vzduchotechnicky propočtený váhový odlučovač nemusí vyhovovat v různorodých provozních podmínkách. Tak např. dobře probíhalo odlučování suchého listí od čerstvých žaludů, když bylo dostatečným počtem otáček ventilátoru dosaženo větší rychlosti vzduchu. Čistota semene byla 65—85 %, přičemž zbývající nečistota byla tvořena hlavně úlomky větviček, číškami žaludů, kaménky a hrudkami hlíny váhou a tvarem odpovídajícími semeni.

Jakmile se však snížily otáčky ventilátoru (ubráním plynu), změnilo se ihned odlučování i při nezměněných ostatních podmínkách, a to tak, že se snižovala podstatně i čistota. Bylo tehdy zřejmé, že jen pečlivým udržováním stejné rychlosti vzduchu je možno dosáhnout uspokojivého odlučování a tím i požadovaného stupně čistoty.

Objevil se však i další nepříznivý vliv na odlučování nečistot, a to při změně nasávaného materiálu. Tak např. za vlhčího počasí nebo po men-

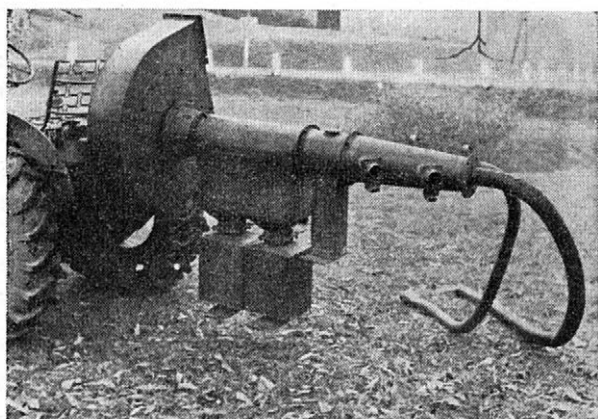


3. Schéma labyrintového odlučovače: 1 — horní víko, 2 — dno lapače nečistot, 3 — zásobník na semeno, 4 — nástavce pro sací hadice, 5 — labyrintové lamely, 6 — hrdlo ventilátoru

ším přímrazku, kdy byly v hrabance změněny váhové poměry různých částic, probíhalo odlučování hůře i při optimálních otáčkách ventilátoru. Bylo proto třeba pro změněné poměry hledat vždy nové optimální vzduchotechnické podmínky v odlučovači úpravou otáček ventilátoru, popř. snížením počtu používaných sacích hadic. Už sama tato skutečnost vylučovala širší využití tohoto principu v běžném provozu, kde se může uplatnit jen nejjednodušší zařízení s nejjednodušší obsluhou.

Sběr nasáváním byl i při slabých úrodách nebo improvizovaném sběru opět oproti ručnímu sběru ve stejných podmínkách 2—3krát produktivnější a výhledově pro bohaté periodické úrody se dalo počítat ještě s podstatným zvýšením produktivity práce.

Proto bylo od roku 1956 pokračováno v hledání vhodnějšího principu odlučovače. Pozornost však bylo nutno zaměřit i na základní zdroj hnací síly, neboť dosud používaný motorobot PF-6 se pro svou provozní nespolehlivost, malou stabilitu v nerovném terénu a konečně i pro drahý provoz projevoval jako nevhodný. Bylo proto k tomuto účelu použito traktoru Z 26, který byl v té době plánován pro všeobecné zavedení do lesního provozu. K tomuto traktoru pak bylo přizpůsobeno několik systémů odlučovacích zařízení, které ve spojení s nově vyřešeným vysoce výkonným ventilátorem měly vysoký kvantitativní výkon, avšak kvality odlučování ani provozní jednoduchosti nebylo opět dosaženo.



4. Vysavač na traktoru Z 26 s odlučováním nečistot na principu váhových rozdílů

Nejdříve to byl traktorový nesený vysavač opět s odlučovačem na principu váhových rozdílů (obr. 4), kde regulace výkonu odlučovače byla vzduchotechnicky řešena poměrně jednoduše — připouštěním tzv. falešného vzduchu. Odlučování se sice zlepšilo, avšak značná část semene byla strhávána s nečistotami do ventilátoru.

Pak následoval nesený vysavač s odlučovačem šroubovicovým, kde sacími hadicemi nasátý materiál byl v rozměrném plechovém bubnu vzduchem unášen po šroubovitě dráze k ventilátoru. Těžší semena měla být odstředivou silou tlačena na obvod své dráhy, kde měla mřížkou propadat a tím se oddělovat od dále unášených lehčích nečistot. Tento princip odlučování však též nevyhověl a byl proto opuštěn.

Byl též zkoušen model neseného vysavače se sedimentačním odlučovačem (obr. 5), což byla analogie odlučování podle váhových rozdílů, avšak bez jakýchkoliv labyrintových nebo přisávacích zařízení, jak tomu bylo u principů dřívějších. Byl to zcela jednoduchý plechový buben se

spodní skříňovou jímku na semeno, kam těžší semena samovolně padala při snížení rychlosti ve sběrném bubnu, zatímco lehčí částice i při snížení rychlosti proletěly sběrným bubnem do ventilátoru a ven. Důležitá byla výška vyústění sacích hadic na čelní straně sběrného bubnu, neboť tím se usměrňovalo vlastní oddělování těžších částic od lehčích během dráhy letu ve sběrném bubnu, tj. jakási samovolná sedimentace. Rychlost vzduchu, výška vyústění sacích hadic i vlhkost tuto sedimentaci nasávaného materiálu různě ovlivňovaly, takže správné seřízení odlučovače bylo obtížné a nebylo možno nalézt nějaké zákonitosti. Každá změna ve vzduchotechnických poměrech, tj. změna rychlosti a množství vzduchu nebo změn



5. Traktorový vysavač se sedimentačním odlučovačem

na ve výšce hrdla sací hadice apod. se ihned projevila ve funkci odlučovače, a to buď příznivě, nebo nepříznivě, takže nakonec nebylo ani možno pravou příčinu závad nebo zákonitě závislosti výkonu na různých podmínkách správně určit. Bylo tedy nutno v řešení dále pokračovat jinou cestou.

Uvedená řešení i ověřování různých principů na funkčních modelech bezpečně prokázaly, že nelze pro definitivní řešení odlučovače použít jen principu váhových a tvarových rozdílů, i když byl podepřen vzduchotechnickými výpočty a byl v určitých případech úspěšný, protože úspěch byl především závislý na těchto dvou činitelích:

1. pečlivém předběžném nastavení a odborném seřízení během provozu,
2. vnějších vlivech a stanovištních podmínkách, jako je vlhko, sucho, mráz, vrstva hrabanky atd., na což nemáme vliv.

Zde tedy končí pomoc vzduchotechnických výpočtů, které sice mohou zachytit např. váhový rozdíl různých částic nasávaného materiálu a najít vztah k potřebnému výkonu (rychlosti a množství vzduchu aj.), avšak nemohou podchytit různorodost lesního prostředí, které nám řešení tohoto úkolu neobyčejně ztěžuje. Má-li tedy vysavač lesních semen být v širším provozu použitelný, nesmí jeho používání být tak závislé na uvedených činitelích, a to především z hlediska funkce odlučovače hrubých nečistot a plynulosti provozu. Proto byly opuštěny všechny principy samovolného odlučování ve sběrném bubnu a hledáno řešení nuceného třídění bez větší citlivosti vůči uvedeným vlivům.

V roce 1957—1958 byla konána řada dalších šetření a ověřovacích zkoušek na velmi jednoduchých laboratorních modelech, než se dospělo k slibnému řešení. Je to mechanické nucené odlučování nečistot ve sběrném bubnu jednak prou-

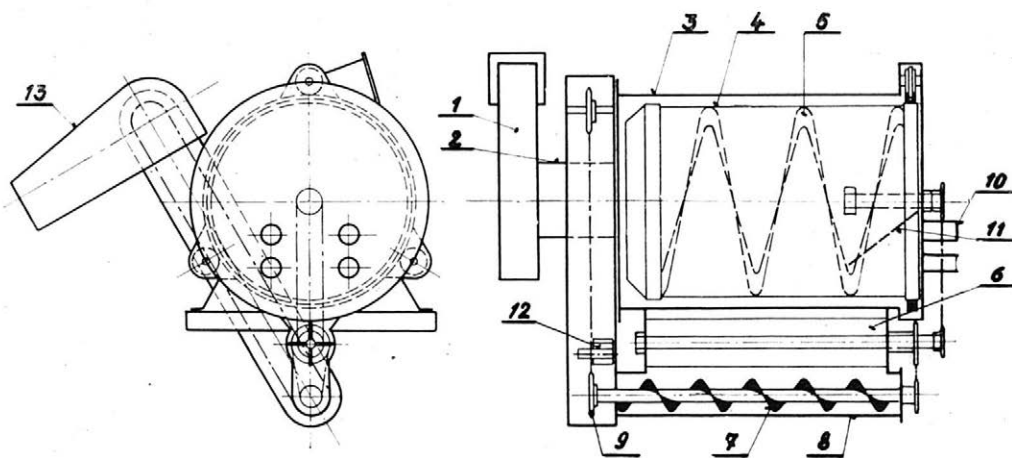
dem vzduchu, jednak sítím probíhající v podtlakovém prostoru sběrného bubnu (před ventilátorem), takže bylo třeba současně vyřešit i plynulé vypouštění odloučeného semene z tohoto prostoru.

První úprava vysavače s mechanickým nuceným odlučováním je zachycena na obr. 6. Od zdroje hnací síly (opět Z 26) byl přes vhodné převody poháněn výkonný ventilátor, k jehož sacímu otvoru čelní stranou přiléhá uzavřený prostorný sběrný buben. Z druhé čelní strany vyúsťují čtyři ohebné vzduchotěsné sací hadice, jimiž se nasávají ze země žaludy nebo bukvice i s hrabankou. Tento materiál je nasávaným vzduchem dopravován do



6. Traktorový vysavač s mechanickým odlučovačem

sběrného bubnu, kde hned za vyústěním hadic je šikmo postavenou srážecí plošinou potaženou pěnovou gumou (proti event. otloukání žaludů) srážen z přímé dráhy letu k ústí ventilátoru. Tomu napomáhá i snížení rychlosti vzduchu v prostorném bubnu. Ve sběrném bubnu se zvolna otáčí válcovité síto souhlasného tvaru jako buben, do něhož padá semeno a těžší částice, zatímco lehčí příměs (listí apod.) za srážecí plošinou pokračuje s proudem vzduchu přímo do ventilátoru



7. Schéma konečného řešení vysavače s mechanickým odlučovačem (k obr. 8): 1 — ventilátor, 2 — sací hrdlo, 3 — sběrný buben, 4 — otočné síto, 5 — dopravní spirála, 6 — turniket, 7 — šnekový dopravník, 8 — dno skříně šnekového dopravníku, 9 — korečkový elevátor, 10 — nátrubky pro sací hadice, 11 — srážecí plošina, 12 — vynášecí kapsa, 13 — násypník

a dále do volného postoru. To je první oddělování lehkých nečistot a je obdobné jako u dříve zmíněných odlučovačů.

Semeno a stejně velké částice propadnou otvory otočného síta do spodní části sběrného bubnu, kde jsou pomocí otočného ventilu (turniketu) dopravovány ven z podtlakového prostoru sběrného bubnu. Otočné síto má otvory podle velikosti sbíraného semene a je proto výměnné. Ve vnitřním prostoru, kam padají těžší částice z nasávaného materiálu, je upevněna dopravní spirála zakončená vynášecí kapsou. To proto, aby těžší částice, které sice padnou do otočného síta se semínekem, ale pro tvarové rozdíly (velikost) jím nepropadnou, mohly být spirálou dopraveny až pod ústí ventilátoru, kde jsou vynášecí kapsou vyzvednuty při otáčení síta nad sací otvor a proudem vzduchu do něho strženy. To je druhé, a to nucené oddělování větších a těžších nečistot. Ucpávání otvorů síta zabraňuje otočný kartáč, který v horní části po celé délce přiléhá k sítu. Otočné síto zastává tedy tři funkce: a) mechanického oddělovače (přesívání), b) spirálového dopravníku, c) vynášecího elevátoru (kapsa) pro hrubší částice dopravené spirálou pod ústí ventilátoru.

Je tedy lhostejno, zda v důsledku vnějších vlivů (sucho, vlhko) proletí přes sběrný buben přímo do ventilátoru např. 80 nebo jen 10 % listů. Nečistoty, které neproletí přímo ven, padnou i s těžšími částicemi do otočného síta a z něho se dostanou uvedeným způsobem přes ventilátor ven. Toto nucené třídění je mnohem spolehlivější proti všem dřívějším způsobům, není tak citlivé na vnější vlivy a nevyžaduje žádné odborné seřizování.

Semeno turniketem propadalo na šikmé pohyblivé síto (obr. 6), jímž propadly drobnější nečistoty a semeno sklouzlo do podloženého pytle nebo jiného zásobníku semene.

Koncem roku 1958 byl v dílnách VS Křtiny vyroben model vysavače na tomto principu opět pako nesený adaptér na traktor Z 26. Téhož roku byl ihned funkčně odzkoušen při slabé úrodě bukvic u LZ Stáznice, polesí Vápenky a Strání. I když zde byla úroda bukvic celkem slabá a pracoviště pro traktor málo přístupné, přece bylo provedeno funkční a též první provozní ověření tohoto vysavače, a to úspěšně.



8. Vysavač s mechanickým odlučovačem v poslední úpravě na malotraktoru T-4K-10

Aby bylo možno srovnávat výkony ručního i mechanizovaného sběru na různých pracovištích, byla vypracována pro zjišťování průměrné koncentrace opadu tzv. decimetrová metoda. Spočívá v tom, že pod semenným stromem se plocha pod korunou, na níž jsou opadlá semena, rozdělí dvěma přibližně kolmými přímkami tak, aby v průsečíku byl kmen stromu. Na těchto přímkách pak se ve stejných vzdálenostech zjišťuje počet semen na 1 dm². Vhodnou pomůckou je rámeček z drátu, který se přiloží na zem a spočítají se semena na ploše rámečkem ohraničené.

Opad se zjišťuje aspoň na 10 ploškách (podle velikosti stromu) a vypočítá se průměr. Tím se získá jakýsi ukazatel koncentrace opadu, na níž je především přímo závislá produktivita mechanizovaného sběru.

Tak např. při průměrné koncentraci 2,34 bukvice na 1 dm² bylo třemi sá-
cími hadicemi za 1 hod. pracovního času (včetně poježdění od stromu ke stromu)
nasbíráno 2,73 kg čistých bukvic. Při vyšší koncentraci, jak bude uvedeno z dalších
pracovišť, byl i výkon několikanásobný. Pripadá tedy na 1 sběrače za 1 hod.
0,91 kg.

Ručně v těchto podmínkách nasbíral 1 sběrač za 1 hod. 0,25 kg. Vysava-
čem byla tedy nasbíráno více o 0,66 kg, tj. o 264 %.

Při sběru vysavačem byla čistota 55 až 95 %, což záleželo na čistotě půd-
ního povrchu. Největší čistoty bylo dosaženo na louce a lesních cestách, nej-
menší pak na místech, kde bylo mnoho kamínků stejné velikosti jako bukvice. Listí
a čišky bukvic byly při sběru v odlučovači dobře odděleny a vyfouknuty ventila-
torem ven. Čistota byla zjišťována z váhových podílů semene a nečistot po ručním
přebírání nasátého materiálu. Při srovnávání výkonu s ručním sběrem byly vždy
porovnávány čisté bukvice po ručním přebírání.

Pokusných sběrů bylo v polesí Vápenky a Strání provedeno za této slabé úro-
dy více a vesměs byly získány obdobné výsledky ve zvýšení produktivity práce
u mechanizovaného sběru.

Ekonomické výsledky byly rovněž pro vysavač příznivé: neuvádím je však,
poněvadž nejsou ani výhledově směrodatné, protože použitý traktor Z 26 je při
sběru jen zčásti využit a jeho výroba byla v důsledku unifikace výroby traktorů
zastavena.

Po těchto zkouškách pak byly u VS Křtiny konány ještě zkoušky s impro-
vizovaným sběrem žaludů. Za tím účelem bylo vyměněno otočné síto bukvicové
za žaludové (větší otvory). I zde zkoušky prokázaly, že použitý způsob odlučo-
vání nežádoucích příměsí plně vyhovuje i pro žaludy a že i produktivita práce
proti ručnímu sběru je asi dvakrát větší.

Tyto první zkoušky s prototypem vysavače s nuceným odlučováním nečistot
potvrdily správnost použitého principu a rovněž možnost plynulého sběru, tj. bez
přerušování provozu na vyprazdňování zásobníku semen. Tím bylo možno pova-
žovat celý složitý problém v zásadě za vyřešený. Šlo však ještě o vhodnou reali-
zaci výsledků tak, aby byly použitelné v běžném provozu.

Především se ukázalo výhodnější použít jako hnacího mechanismu traktůrku
T-4K-10, který výkonem, jízdními vlastnostmi i uspořádáním jako nosič adaptéru
plně vyhovoval. Tento traktůrek byl plánován jednak pro mechanizaci školkař-
ských prací v modifikaci nosiče nářadí, jednak s náhonem na čtyři kola i pro ostatní
pěstební práce apod.

Současně s adaptací vysavače na tento traktůrek byly provedeny i různé úpra-
vy, jak vyplynuly ze zkoušek. Vysavač byl doplněn zařízením pro pytlování se-
mene skládajícím se z vodorovného šnekového dopravníku pod turniketem a svislé-
ho korečkového dopravníku k násypníku semen (obr. 7).

Výrobní dokumentaci vypracoval inž. I. V y s o k ý z Rožmitálu pod Třem-
šínem se svým kolektivem, výroba byla realizována v Agrostroji, n. p., v Prostěj-
ově. Tyto práce s předběžnými funkčními zkouškami a úpravami byly ukončeny
v druhé polovině roku 1960. Provozní zkoušky pak byly konány na podzim téhož
roku se sběrem žaludů a bukvic u LZ Rosice, polesí Obora, a u LZ Stakčín, po-
lesí Kalná Ráztoka (východní Slovensko).

Provozní ověření nového vysavače

Na LZ Rosice byly v polesí Obora sbírány ž a l u d y začátkem října roku
1960 pod jednotlivými okrajovými i v porostě uvolněnými duby v odd. 205e ve

směsi s bukem, habrem, břízou aj. dřevinami. Většinou byly žaludy již opadlé na značně vlhkém starém i nově padajícím listí. Sběr byl konán dvěma až třemi gumotextilními vyztuženými sacími hadicemi o průměru 85 mm. Obsluhu traktůrku obstarával jeden ze tří sběračů. Na několika pracovištích byly dosaženy tyto výsledky: Průměrná koncentrace opadu na jednotlivých pracovištích (pod jednotlivými stromy) se pohybovala od 2,6–5 žaludů na dm^2 , množství nasbíraných žaludů za 1 hod. na 1 osobu bylo 11,11–15,0 kg čistých žaludů. Čistota nasátých žaludů se pohybovala od 45–75 % a byla odvislá od čistoty půdního povrchu a vlhkosti současně nasávaných nečistot. Oddělování listí i v poměrně vlhkém stavu bylo dobré, oddělování hrudek hlíny, úlomků větviček aj. snadno vlhkost nasakujících částic a hrabanky bylo se stoupající vlhkostí horší. Váha jednoho žaludu kolísala od 2,2–6 g (značná vlhkost).

Průměrný výkon na osobu a hodinu byl u vysavače (čisté žaludy) 11,68 kg. Průměrný výkon při ručním sběru byl v těchto poměrech na osobu a hodinu 4,00 kilogramy. Byl tedy výkon vysavačem 2,92krát produktivnější.

Mechanické poškození žaludů sledované pouze makroskopicky nebylo zjištěno.

Přes uvedenou produktivitu práce nebyl na těchto rozptýlených pracovištích vzhledem ke značné spotřebě pohonných hmot (benzín), neúplnému využití kapacity vysavače (dvě sací hadice) a nákladu na ruční dočišťování žaludů ekonomický výsledek zvláště výrazný, neboť úspora na 1 kg byla pouze Kčs 0,09 proti ruční práci. Avšak již při použití tří hadic a tedy při lepším využití stroje se zvyšují úspory na Kčs 0,34/kg.

U použitého traktůrku se však již zavádí naftový motor, takže při stejném výkonu se sníží náklad na pohonné hmoty na polovinu, což pochopitelně příznivě ovlivní ekonomiku mechanizovaného sběru žaludů i při menších koncentracích opadu.

V roce 1960 nebyla již další příležitost k provozním zkouškám sběru žaludů.

Sběr bukovic byl provozně zkoušen u LZ Stakčín, polesí Kalná Ráztoka na východním Slovensku, v polovině listopadu roku 1960 již za značně deštivého počasí. Úroda byla slabá až střední a bukvice byly velmi intenzívně ručně sbírány místním obyvatelstvem a školní mládeží.

Na pracoviště v odd. 26, 27, 28 aj. v hřebenovém horském pásmu se vysavač dostal vlastní silou, což v těchto málo sjízdných terénech bylo umožněno



9. Sběr bukvic na LZ Stakčín.
Snímek Kaláb

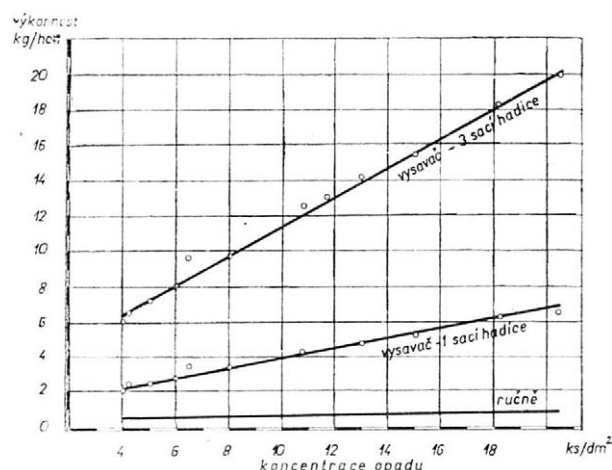
jedině dobrými jízdními vlastnostmi traktůrku T-4K-10 s náhonem na čtyři kola.

Sběr byl konán třemi sacími hadicemi pod jednotlivými semennými buky, nejlépe na porostních okrajích, mýtinách a loučkách (obr. 9). I zde byla zjišťována průměrná koncentrace opadu na každém pracovišti. Kolísala od 4 do 20,5 bukvice na dm^2 . Sběr na jednu sací hadici/hod. byl 2,15–6,67 kg čistých bukvic. Čistota sběru byla 50–70 %; byla zjišťována dodatečně z odebraných vzorků rovněž z váhových podílů čistého semene (ručně vytříděného) a nečistot.

Poměrně nižší čistotu proti dřívějšímu sběru vysavačem způsobila značná vlhkost hrabanky z častých dešťů a mlh. Výkon při ručním sběru v těchto podmínkách byl na osobu 0,5–0,6 kg/hod.

Průměrný výkon vysávání na osobu a hodinu byl 3,88 kg čistých bukvic. Průměrný výkon při ručním sběru v těchto poměrech byl 0,52 kg čistých bukvic. Výkon vysavače byl tedy vyšší průměrně 7,4krát.

Zde se zřetelně prokázala přímá závislost výkonu vysavače na průměrné koncentraci opadu na jednotlivých pracovištích. Z grafického znázornění (obr. 10),



10. Výkon vysavače v závislosti na průměrné koncentraci opadu semene

kde jsou vyneseny výkony vysavače a při ručním sběru v kilogramech čistých bukvic i zjištěná průměrná koncentrace opadu na jednotlivých pracovištích, je zřejmé, že produktivita vysavače s větší koncentrací opadu stoupala mnohem rychleji než u ručního sběru (bez smetání, jehož zde nešlo použít).

V nejprůzračnějších případech, tj. při koncentraci 20 bukvic na dm^2 , byl výkon vysavače na osobu 6,67 kg/hod. proti 0,60 kg/hod. při ručním sběru. I když odpočítáme na dodatečné dočišťování z produktivity práce 10 %, přece zůstal výkon v uvažovaných poměrech 3,5–8krát vyšší proti ruční práci. Není to nic nepochopitelného, uvažíme-li, že při ručním sběru je nutno z plošky 1 dm^2 vysbírat bukvice několikerým ručním zásahem, kdežto při vysávání je celá tato plocha vysbírána jediným přiblížením ústí hadice.

Rovněž ekonomicky jsou výsledky těchto zkoušek příznivé, i když bylo ještě počítáno s úhradou na dodatečné ruční dočišťování na fukaru.

1 kg čistých bukvic při ručním sběru stál zde Kčs 6,80,
při sběru vysavačem (včetně všech nákladů na traktor) Kčs 2,74.
Sběr bukvic vysavačem byl tedy o Kčs 4,06, tj. o 60,95 %, levnější.

Záměnou benzinového pohonu traktůrku za naftový se ekonomický efekt ještě zvýší.

I když popsané provozní zkoušky nemohou dát ještě konečný obraz o produktivitě a ekonomice mechanizovaného sběru bukvic a žaludů, přece jen můžeme celkem odpovědně z nich vyvozovat již dnes, že motorový vysavač semen s odlučovačem nečistot může splnit to, co od mechanizace sběru očekáváme. Je to především lepší využití nadměrných periodických úrod hlavně bukvic, žaludů, popř. i jiných na zem opadlých semen, a to za snížených nákladů.

Je však nutno současně připustit, že čistota mechanického sběru se nikdy nevyrovná čistotě ručního sběru, i když při správně volených pracovištích a za suchého počasí nemusí být rozdíl zvláště podstatný. Doplnění vysavače úplným dočišťovačem by celý mechanismus značně zkomplikovalo.

Pro potřebu vlastního provozu nebude snad ani třeba semeno dodatečně dočišťovat. Pro obchodní účely, popř. pro export, bude však zapotřebí vysavačem nasbírané semeno před skladováním dodatečně dočišťovat buď na přizpůsobených zemědělských čistících strojích, nebo na speciálním dočišťovacím zařízení, které je třeba ještě vyřešit. To však není již tak obtížná a naléhavá záležitost jako první úkol, tj. z periodických bohatých úrod zajistit co největší množství kvalitního semene v poměrně krátké době, která k tomu bývá k dispozici.

Rovněž třeba připomenout, že sběr vysavačem možno konat jen na místech pro traktůrek T-4K-10 přístupných a s určitou „čistotou“ půdního povrchu (bez hustého podrostu, drobného kamení apod.). Naproti tomu je výhodný na plochách zatravnatělých (do výšky 15–20 cm), kde by ruční sběr byl velmi zdoluhavý.

Popsaný vysavač semen je po menších úpravách, které vyžadují již jen běžné konstrukčně vývojové uzavření celého řešení a pak definitivní celosezónní provozní zatěžkávací odzkoušení, způsobilý pro sériovou výrobu. Proto může náš provoz brzy dostat účinného pomocníka pro sběr semene, který je vůbec prvním toho druhu.

Souhrn

Přestože lesní semenářství je základem veškeré činnosti lesníka - pěstitele, sbírá se semeno dosud u nás i v zahraničí vesměs primitivním způsobem převážně ručně. Platí to o sběru semen všech našich běžných lesních dřevin ať ze stojících stromů, nebo i semen opadlých na zem.

Pro výstup trhačů na stojící stromy se převážně používá jednohrotých stupeček, které svou jednoduchostí a láci stále úspěšně konkurují ostatním pomůckám pro výstup, jež sice jsou pro trhače často pohodlnější a bezpečnější, avšak mnohem komplikovanější a dražší. Jsou to nejrůznější kombinace nástavných a vysouvacích žebříků, provazové žebříky, výtahy atd. I když zatím tyto nemohou být všeobecně užívány, přece věříme, že v budoucnosti se podaří výstup do korun semenných stromů tak zabezpečit a usnadnit, popř. zmechanizovat, že se tam trhač dostane bez vlastní námahy a bezpečně. Tato část trhačovy práce, tj. výstup, je mechanizovatelná.

Horší vyhlídky jsou však pro mechanizaci vlastního sběru v koruně. Tento se koná jen ručně, v nejlepším případě s primitivním ručním náradím. Postrádáme též zařízení, které by umožnilo bezpečný sběr na obvodě a vrcholku koruny, a zařízení pro přestup z jedné koruny na druhou.

Příznivější jsou vyhlídky na využití mechanizace při sběru těžších a na zem opadlých semen, hlavně bukvic a žaludů, jež se dosud sbírají jen ručně, popř.

s použitím primitivního ručního nářadí. Proto bohatých periodických úrod těchto semen využíváme jen nepatrně.

Z těchto důvodů se u nás již od roku 1952 řeší speciální mechanismus, který na principu exhaustoru sbírá semeno. Vyřešení samotného sběru nasáváním bylo poměrně brzy a úspěšně provedeno, avšak tím nebyly ještě uspokojeny provozní požadavky pro běžné praktické využití. To proto, že se semenem bylo nasáváno mnohem více nečistot (hrabanka) než semene, což značně ztěžovalo každou další manipulaci i plynulost práce při sběru. Bylo proto třeba hledat takové řešení, aby ihned při sběru byly hrubé nečistoty od semene oddělovány a tím umožněna plynulá práce.

Bylo zkoušeno mnoho různých principů odlučovačů jako rotační, labyrintový, podle váhových rozdílů, sedimentační atd., které ač teoreticky vždy dobře pracovány, nevyhovovaly provozním požadavkům na jednoduchost obsluhy a seřizování a na spolehlivost funkce s ohledem na různorodost pracovních a místních podmínek.

Teprve vyřešením a úspěšným odzkoušením traktorového neseného vysavače s nuceným odlučovačem bylo vyhověno uvedeným podmínkám.

Tento vysavač semen v konečné úpravě na malotraktoru T-4K-10 s náhonem na čtyři kola může sbírat bukvice a žaludy opadlé na zem až čtyřmi sacími hadicemi. Produktivita práce a čistota semene je především závislá na koncentraci opadu semene na jednoiku plochy a čistoty půdního povrchu. Oddělování je prováděno proudem vzduchu a sítím; nevyžaduje zvláštní obsluhy.

Zkouškami při slabé úrodě žaludů v roce 1960 byl dosažen průměrný výkon na osobu 11,68 kg/hod. čistých žaludů (po dodatečném ručním vytřídění), což odpovídalo zvýšení produktivity práce proti ručnímu sběru v těchto podmínkách 2–3krát. Čistota ihned při sběru nasáváním byla 45–75 %.

Při zkušebním sběru bukvic při střední úrodě v témže roce bylo dosaženo průměrného výkonu na osobu 3,88 kg/hod. čistých bukvic (ručně dočištěných), což odpovídalo zvýšení produktivity práce proti ručnímu sběru na těžce lokalitě 3,5 až 8krát. Čistota při sběru nasáváním zde byla proti dřívějším zkouškám v důsledku značné vlhkosti poměrně nižší, a to 50–70 %. Ekonomika mechanického sběru je příznivá, zvláště u bukvic.

V obou případech bylo nasáváno značné množství listů a spolehlivě od semene odloučeno již při sběru. Zbývající nečistoty tvoří různé příměsiny stejně veliké jako semeno (úlomky větviček, kamínky apod.), které je možno dodatečně buď na upravených zemědělských čističkách, nebo na speciálním stroji dočistit.

Vysavač semen s odlučovačem hrubých nečistot je prvním mechanismem tohoto druhu a jeho účelným použitím chceme usnadnit lepší využití bohatých periodických úrod bukvic a žaludů.

Literatura

1. Schebitz H.: Bucheichelngewinnung mit Windsiebschüttler. 1956, Allg. Forstszchr., č. 35-36, str. 461-462. — 2. ČSN: Získávání plodů a semen lesních dřevin. 1956, Úřad pro normalizaci, Praha. — 3. Douda M. a kol.: Nové zemědělské stroje u nás a v zahraničí. 1958, Praha, SZN. — 4. Horst Mey: Fließarbeit und Förderung von Massengütern. 1956, Web, Halle (Saale) Wilhelm Knapp Verlag. — 5. Jarkovský J.: Základy praktického výpočtu clon, dýz a trubic Venturiho. 1958, Praha

SNTL. — 6. Kaláb J.: Výzkum mechanizace sběru lesního osiva. 1954, závěrečná zpráva VÚMLP v Oravském Podzámku (neuveřejněno). — 7. Kaláb J.: Sběr bukového a dubového semene vysáváním. 1958, závěrečná zpráva VÚLHM č. 9001 (neuveřejněno). — 8. Kaláb J.: Sběr bukového a dubového semene vysáváním. 1960, závěrečná zpráva VÚLHM (neuveřejněno). — 9. Kantor J.: Příručka lesního semenářství. 1949, Brno. — 10. Konšel J.: Stručný nástin tvorby a pěstění lesů. 1951, Písek, Čs. matice lesnická. — 11. Minin D. D.: Sběr a uskladňování semene lesních dřevin. 1952, Praha Brázda. — 12. Němec J. a kol.: Lesnický kalendář. 1956, Praha SZN. — 13. Polanský B. a kol.: Pěstění lesů I. 1956, Praha SZN. — 14. Segler G.: Pneumatic grain conveying, with special reference to agricultural application, Braunschweig. 1951 (Voljanský v časopise Selskoje chozjajstvo za rubežom, 1957). — 15. Piškula F.: Mechanizace pěstebních prací v lesnictví. 1954, Praha SZN. — 16. Spinár J.: Vzduchotechnická zařízení. 1958, Praha Práce. — 17. Matador, n. p.: Přehled vyráběných hadic. 1959, Bratislava. Firemní prospekty. — 18. Fatra, n. p.: Přehled výrobků Slováké tiskárny Gottwaldov, Polyethylen, 1959. — 19. Vincent G.: Sbíráme semena listnáčů. 1946, Praha Merkur. — 20. Studijní a typizační ústav: Výrobky pro vzduchotechniku, K3 - 817. 1960, Praha. — 21. Zima J.: Mechanizacija lesochozajstvennych rabot. 1952, Moskva-Leningrad.

Современное состояние и перспективы механизации сбора лесных семян

Несмотря на то, что семеноводство является основой всей деятельности лесовода, сбор семян до сих пор производится как у нас, так и в других странах сплошь примитивным способом, главным образом вручную. Это относится к сбору семян всех наших главных лесных древесных пород, как со стоящих деревьев, так и семян, опавших на землю.

Для подъема на стоящие деревья сборщики семян пользуются преимущественно простыми кошками с одним зубом, которые благодаря своей простоте и низкой цене все еще успешно конкурируют с другими подъемными приспособлениями, которые хотя для сборщика часто и более удобны и безопасны, но гораздо более сложны и дороги. Таковыми являются самые разнообразные комбинации наставных, выдвижных и веревочных лестниц, разные подъемники и т. д. Хотя эти приспособления пока что еще не могут быть использованы в широком масштабе, мы все же верим, что в будущем подъем на семенные деревья удастся настолько обезопасить и облегчить или механизировать, что сборщик семян достигнет кроны дерева безопасно и без собственных усилий. Эту часть работы сборщика, т. е. подъем, можно механизировать.

Хуже обстоит дело с механизацией самого сбора семян в кроне дерева. Сбор в настоящее время производится только вручную, в лучшем случае при помощи примитивного ручного инструмента. У нас нет еще также устройства, позволяющего собирать семена на периферии и на вершине кроны, а также перебираться с одного дерева на другое.

Более благоприятны перспективы использования механизации при сборе более тяжелых и опавших на землю семян, главным образом буковых орешков и желудей, сбор которых до сих пор производится вручную или при помощи примитивного ручного инструмента. Поэтому богатые периодические урожаи этих семян используются лишь в незначительной мере.

На основании этого уже с 1952 года у нас разрабатывается конструкция специального механизма, который бы собирал семена по принципу эксгаустера. Успешное решение собственно сбора семян путем всасывания было осуществлено в сравнительно

короткий срок, однако этим не были удовлетворены производственные требования для повседневного практического использования. Причина этого в том, что одновременно с семенами всасывалось гораздо больше разного сора (лесной подстилки), чем семян, что значительно затрудняло все дальнейшие манипуляции и бесперебойность работы при сборе. Необходимо было поэтому найти такое решение, чтобы одновременно со сбором семена отделялись от грубого сора, а тем самым была обеспечена бесперебойность работы.

Был испытан целый ряд различных принципов отделителей: ротационных, лабиринтовых, основанных на разнице в весе, седиментационных и т. д. Однако, эти отделители, хотя и хорошо теоретически разработанные, не отвечали производственным требованиям с точки зрения простоты обслуживания и паладки и надежности работы с учетом разнородности рабочих и местных условий.

Только успешным решением и испытанием тракторного навесного семенососа с принудительным отделителем сора были удовлетворены упомянутые требования.

Этот семеносос в окончательном оформлении на малом тракторе Т-4К-10 с двумя ведущими осями может производить сбор опавших на землю буковых орешков и желудей одновременно четырьмя всасывающими шлангами. Производительность труда и чистота семян зависят, в первую очередь, от густоты опадания семян на единицу площади и от засоренности поверхности почвы. Отделение сора производится струей воздуха и ситом и не требует особого обслуживания.

При испытаниях при малом урожае желудей в 1960 г. была достигнута средняя производительность на одного сборщика 11,68 кг/час чистых желудей (после дополнительной ручной очистки), что отвечает повышению производительности труда, по сравнению с ручным сбором в одинаковых условиях, в 2—3 раза. Чистота семян непосредственно после сбора семенососом была 45—75 %.

При опытном сборе буковых орешков при среднем урожае в том же году было достигнуто средней производительности на человека 3,88 кг/час чистых орешков (после дополнительной очистки вручную), что отвечает повышению производительности труда в 3,5—8 раз, по сравнению со сбором вручную. Чистота семян при сборе семенососом была в этом случае, по сравнению с предыдущими испытаниями, вследствие значительной влажности сравнительно более низкая, а именно 50—70 %. Экономия механического сбора благоприятна, особенно при сборе буковых орешков.

В обоих случаях было всосано значительное количество опавших листьев, которые были надежно отделены от семян уже в самом процессе сбора. Оставшийся сор состоял из разных примесей, одинаковой с семенами величины (обломки веточек, камушки и т. д.), которые можно дополнительно отстранить на приспособленных сельскохозяйственных очистительных машинах или на специальной машине.

Описанный семеносос с отделителем грубого сора является первым механизмом этого рода. Путем его целесообразного применения мы хотим добиться лучшего использования богатых периодических урожаев буковых орешков и желудей.

State and Perspectives of the Mechanization of Forest Seed Collection

In spite of the fact that the forest seed management forms a basis of the silviculturist's activity, the seed collection in our country and abroad has been performed in a very primitive manner, mostly manually. In this primitive way, the gathering of fruit and seed of all our common tree species is made both from standing trees and from ground.

In climbing of collectors on standing trees, the one-pointed climbing irons are commonly used, because they compete successfully by their simplicity and cheapness with other climbing mechanisms, which, of course, are safer and more convenient, but more complicated and expensive. Various combinations of adjustable ladders, rope ladders, elevators etc. belong to this category. Although these mechanisms are not generally used, it is believed that in the next future it will be possible to ascend the seed tree crowns safely and easily, or to mechanize climbing to such a degree that the collectors will reach the crowns without exerting much effort and absolutely safely. It is clear that this kind of collector's work is able to be mechanized.

More difficulties arise, however, in the mechanization of proper collection. Up to now, the gathering of seed is performed manually, in best case by means of primitive manual tools. There is also lack of equipment for a safe collection on the circumference of crowns and their tops, and for passing from one crown to another.

There is, however a better chance of mechanization in collecting heavier and larger seeds falling to ground, namely the acorns and beech fruits, which, up to now, have been collected manually or by means of primitive manual tools. The rich seed crops are, therefore, harvested to a small extent only.

For these reasons, since 1952, a special seed collection mechanism based on the principle of exhaustor has been designed in our country. The problem of seed collection by means of sucking was solved relatively soon and successfully, but the demands of forest practice were not fully satisfied, because sometimes more refuse (litter) than seed was exhausted, this having caused several difficulties in further operation and fluent collection. It was therefore necessary to find a solution, by means of which coarse particles of refuse might be immediately separated and a fluent work secured.

Many kinds of separators were tried, e. g. rotation, labyrinth, sedimentation types, or those based on weight differences, which, though theoretically well founded, did not respond the demands of forest practice to their simplicity of care and their satisfactory function with regard to various working and local conditions.

All these conditions were fulfilled only by designing and testing a tractor-mounted seed-sucking mechanism with obligatory separator.

This seed collection machine in its final form mounted to small tractor T-4K-10 with four driven wheels is designed for collection of oak and beech fruits fallen to ground by up to 4 sucking hoses. The productivity of labour and the seed purity is dependent on the concentration of seed fall to a surface unit on the one hand and on the cleanness of soil on the other hand. The operation is effectuated by the current of air and sieve without special care.

The tests in the poor seed year 1960 showed an average performance amounting to 11,68 kg/hr. of pure acorns (after additional manual separation of refuse) for one worker, i. e. 2—3 times more than the performance in manual collection under the same conditions. The purity rate at the time of collection amounted to 45—47 %.

In the test collection of beech fruits in the medium seed crop 1960, the average performance was 3,88 kg/hr. (after additional manual separation of refuse) for one worker, i. e. in comparison with manual collection, 3,5—8 times more for the same locality. In using this method of sucking, the purity rate in comparison with earlier tests was relatively lower by 50—70 %, because of considerable moisture. From the economic point of view, the mechanical collection is successful, especially as regards beech fruits.

In both cases, a lot of leaves was sucked in, but they were nearly fully separated from the seed yet at the time of collection. The residual refuse is present in the

form of various admixtures of seed size (shoot fragments, small stones etc.) that may be additionally separated by means of adjusted agricultural cleaners or other special machines.

The seed sucking collector with separator of coarse refuse is the first mechanism of this kind, and by its use a better utilization of rich periodical seed crops of oak and beech fruits may be achieved.

Nová technologie těžby prořezávkového materiálu

Новая технология заготовки древесины при прореживании

New Technology of Harvesting Wood obtained by Cleaning

Inž. Alois ŠVENDA

*Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ČSAZV, Zbraslav-Strnady
Výzkumná stanice Křtiny*

Došlo dne 15. VII. 1961

Úvod

Těživá situace v bilanci dřevní hmoty vyžaduje, abychom věnovali zvýšenou pozornost všem zdrojům dřevní hmoty, které dosud nebyly plně využity nebo jsou využívány neúčelně. V lesní prvovýrobě se tedy mimo jiné počítá s perspektivním využitím hmoty nehroubí.

Třetí pětiletý plán rozvoje národního hospodářství předpokládá již v roce 1965 dodávku 150 000 plm nehroubí pro průmyslové zpracování zejména na výrobu celulózy a konstrukčních desek. Hlavní podíl tohoto množství bude tvořit prořezávkový materiál.

Má-li naše lesní hospodářství tento úkol splnit, musíme včas učinit všechna nutná opatření pro to, aby ještě před rozhodujícím rokem 1964 měl lesní provoz k dispozici nejhospodárnější technologii a dokonalou soustavu mechanismů pro těžbu nehroubí.

V souladu s těmito opatřeními byl pověřen VÚLHM-VS Křtiny řešením technických, technologických i ekonomických otázek těžby prořezávkového materiálu.

Dosavadní dílčí výsledky týkající se zejména výroby jehličnatých rovnaných sortimentů v rovinách a pahorkatinách jsou shrnuty v tomto pojednání.

Metodické zásady řešení úkolu

Řešení technologických a na ně navazujících technických problémů zahrnuje vždy dosti široký pracovní úsek. Pro lepší orientaci i pro to, aby výsledky řešení měly předem zaručenu určitou dlouhodobější platnost, byly stanoveny hlavní metodické zásady:

1. Zásada komplexního řešení techniky a technologie těžby prořezávkového materiálu, podle níž je třeba řešit současně celý úsek lesní prvovýroby od porostu až po železniční vagón.

2. Zásada technologické návaznosti operací, která vyžaduje řešit jednotlivé operace neizolovaně, tj. v souvislosti s operací předcházející a následující.

3. Zásada návaznosti na techniku i technologii těžby ostatních sortimentů, což prakticky znamená využít v plné míře již dosažených úspěchů při řešení těžby, přibližování, dopravy a skladové manipulace hroubí.

4. Zásada návaznosti s technologií dalšího zpracování, která neznámá podřizovat se požadavkům odběratele, ale respektovat jak zájmy hospodárnosti obou stran, tak i zájmy celkové národohospodářské efektivnosti.

Pro řešení problematiky prořezávkového materiálu byly stanoveny tyto navažující dřevozpracující rezorty:

- a) výroba celulózy,
- b) výroba dřevovláknitých desek,
- c) výroba dřevotřískových desek,

což se kryje s tendencemi státního plánu bilance dřevní hmoty (nehroubí).

5. S ohledem na současnou kritickou bilanci dřevní hmoty i s ohledem na stav pracovních sil v lesním hospodářství byla jako prvořadé kritérium stanovena při ekonomických úvahách produktivita práce před výrobními náklady. Prakticky to znamená, že řešení těžby prořezávkového materiálu nelze přerušit a naopak je nutno ho technicky i technologicky dokončit i v případě, že těžba prořezávkového materiálu je oproti těžbě jiných kvalitnějších sortimentů z hlediska podnikové ekonomiky méně výhodná.

6. S ohledem na požadované dřeviny ze strany odběratelů se zaměřuje řešení nejprve na jehličnany, především na smrk.

Hlavní technologické směry

Těžba prořezávkového materiálu se u nás do nedávné doby komplexně neorganizovala. Hmota tzv. nehroubí z prořezávek byla mimo plán výroby sortimentů, její těžba byla závislá vcelku na poptávce a byla omezena hranicí podnikové rentability.

Tato skutečnost je příčinou toho, že technologie těžby a technické prostředky ji zabezpečující, jak je v současné době nacházíme v lesním provozu, jsou produktivitou práce a hospodárností na velmi nízké úrovni.

Základní technologické schéma těžby vlákniny B (dříve C), která v současné době reprezentuje sortimenty nehroubí pro průmyslové zpracování, je v nejlepším případě toto:

- a) ruční kácení a odvětvování v porostě,
- b) snáška k přibližovací lince,
- c) přibližování koňmi v řetězu špičkami dopředu na koncentrovanou skládku,
- d) výroba rovnaného dříví o délce 1 m,
- e) odvoz automobily na expediční (manipulační) sklad s ručním nakládáním a skládáním jednotlivých kusů,
- f) ruční, popř. strojové odkorňování do běla s nedokonalou organizací práce na skladě,
- g) ruční vázání metrových otepí o průměru 25 cm nedokonalými pomůckami,
- h) ruční nakládání do vagónů.

I bez podrobných pracovních studií této technologie poznáme, že jde o poměrně velmi zastaralý pracovní proces neodpovídající nejnovějším zkušenostem s výrobní technologií sortimentů hroubí.

Hlavní nedostatky uvedené technologie:

a) Technologie umožňuje silný negativní vliv známé zákonitosti růstu produktivity s klesající hmotností těžebních kusů tím, že obsahuje řadu operací vyžadujících manipulaci s jednotlivými kusy (přibližování, výroba rovnaného dříví na odvozním místě, odvoz, skladové práce).

b) Manipulace dřeva v lese vliv této zákonitosti ještě zesiluje, nehledě k tomu, že znemožňuje využít výhod manipulace na skladech (mechanizace, racionalizace, popř. automatizace).

c) V technologii je patrný zásadní nedostatek vhodných přibližovacích prostředků; přibližuje se nejprimitivnějším způsobem.

d) Organizace skladových prací není ve většině případech vůbec řešena a probíhá živelně. Určité zlepšení se projevuje teprve v souvislosti se zaváděním diskových odkorňovacích strojů pro B-vlákninu.

e) Není věnována dostatečná pozornost technologické přípravě pracovišť před započatím těžby.

Je pochopitelné, že snaha o zásadní obrat v efektivnosti technologie těžby prořezávkového materiálu musí být vedena přes odstranění uvedených nedostatků.

Z hlediska zájmu lesního hospodářství a s ohledem na dřívější práce VÚLHM se pro řešení nabízí možnost aplikace technologie výroby průmyslových štěpek po-
jízdními sekačkami na odvozním místě. Realizace této technologie dává oprávněnou naději na podstatné zproduktivnění a zhospodárnění práce v lesním provozu.

Avšak vzhledem k tomu, že ani současné technologie dřevozpracujících rezortů, ani dosavadní jednání s těmito obory nedávají naději na okamžitý přechod k dodávce nehroubí ve formě štěpek, je nutno v zájmu rychlé mobilizace dřevní hmoty v prořezávkovém materiálu sledovat technologii výroby rovnaných sortimentů a zkoumat možnosti její zásadní přestavby.

Po rozboru nedostatků dosavadní technologie výroby rovnaného dříví z prořezávkového materiálu byla přestavba postavena na těchto základech:

- a) přenesení manipulace z lesa na expediční sklad,
- b) vyřešení přibližovacích prostředků odstraňujících nutnost manipulace s jednotlivými kusy a podstatně snižujících vlečné odpory,
- c) vyřešení svazkování materiálu v celých délkách,
- d) vyřešení dopravy svazků prořezávkového materiálu v celých délkách,
- e) vyřešení organizace skladových prací.

V ý r o b a r o v n a n ý c h s o r t i m e n t ů

Na základě uvedených úvah a s ohledem na konkrétní dodavatelské podmínky byl volen pro provozní zkoušky tento technologický postup:

- a) kácení ručním nářadím nebo motorovou prořezávkovou pilou,
- b) odvětvování sekerou v porostě,
- c) snáška materiálu v celých délkách na přibližovací linku,
- d) ukládání materiálu na přibližovací lince do hrání v celých délkách,
- e) přibližování hrání jako celku a jejich odkládání na podélné skládce,
- f) svazkování materiálu v celých délkách pro odvoz,
- g) odvoz svazků na manipulační (expediční) sklad nákladním automobilem vybaveným nakládacím výložníkem,
- h) manipulace materiálu ve svazcích motorovou pilou,
- i) vázání průmyslových otepí o délce 1 m a průměru 25 cm,
- j) expedice otepí železnicí.

Po vytvoření technických předpokladů byla tato technologie na pokusném pracovišti ověřována při výrobě 58,8 plm prořezávkového materiálu s kůrou.

Výsledky zkoušek jsou založeny jak na vykonaných pracovních studiích, tak i na získaných provozních zkušenostech. Pro přehlednost je celá technologie rozčleněna do technologických celků obvyklých při technologii těžby hroubí.

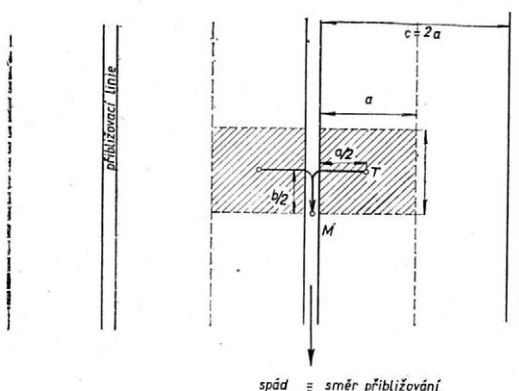
Charakteristickým rysem při provádění prořezávek je ta okolnost, že jde obvykle o první zásah do rozlehlých porostních ploch, jehož cílem je jednak výchova budoucího porostu, jednak i získání dřevní hmoty. Prvým základním předpokladem pro to, abychom zajistili jak nejvýhodnější výchovný účinek, tak i co nejvyšší produktivitu práce a hospodárnost při vlastní těžbě je rozčlenění porostu sítí přibližovacích linií.

Význam přibližovacích linií pro práci v mýtné těžbě je dostatečně znám. Při práci v prořezávkách jejich význam vzrůstá o to, že jsou základním předpokladem pro správnou orientaci při vyznačení i vlastním provedení zásahu i předpokladem pro účinnou kontrolu vykonaných prací. Je proto nutno vybudovat síť přibližovacích linií ještě před vyznačováním těžby. Přitom narazíme na několik problémů obdobně jako u mýtných porostů. Nejdůležitější je otázka hustoty sítě přibližovacích linií.

Při posuzování hustoty sítě přibližovacích linií, jež je dána prakticky jejich vzdáleností od sebe, je nutno dbát těchto okolností:

- vzájemné závislosti vzdálenosti snášky a vzdálenosti linií,
- souvislosti se sítí přibližovacích linií v době mýtní zralosti porostu,
- hranice praktické orientace v porostě,
- vlivu hustoty sítě na přibližovací vzdálenost,
- koncentrace hmoty na jedné linii.

Zkoumáme-li souvislost vzdálenosti snášky a vzdálenosti mezi liniemi, vycházíme z těchto skutečností: Snáškou musíme vytvořit na přibližovací linii hráň, která svou velikostí dává již velikost nákladu pro přibližování a zároveň velikost transportního svazku pro dopravu automobily. Při zkouškách to bylo průměrně 0,4 plm.



1. Těžební zóna pro jednu hráň:
 T — těžiště plochy, M — místo pro uložení hráně

Objemu hráně přísluší při dané koncentraci těžby (7,7 plm/ha) určitá těžební zóna F v porostě (obráz. 1) rozkládající se souměrně po obou stranách přibližovací linie a zasahující do poloviční vzdálenosti mezi liniemi ($\frac{c}{2} = a$). Za předpokladu, že snáška z porostu se koná nejkratším směrem k linii a po ní ve směru spádu až k hráni M , lze říci, že průměrná snášková vzdálenost se rovná snáškové vzdálenosti z místa těžiště plochy poloviční zóny $\frac{F}{2}$ rozložené po jedné straně linie, tj. $\frac{a}{2} + \frac{b}{2}$.

Požadavek produktivity práce a hospodárnosti žádá, aby snášková vzdálenost $\left(\frac{a}{2} + \frac{b}{2}\right)$ jako rozhodující činitel v této operaci byla minimální. Požadavek je splněn, když $a=b$, tj. jestliže plocha poloviční zóny na jedné straně linie je čtvercová. Splněním tohoto požadavku dospějeme k optimální vzdálenosti mezi liniemi $c=2a$.

V tabulce I je proveden výpočet pro intenzitu těžby 1 až 10 plm/ha, z něhož je patrné, že z hlediska minimální pracovní snášky byla pro intenzitu těžby pokusného pracoviště (7,7 plm/ha) optimální vzdálenost mezi liniemi asi 32 m.

I. Optimální vzdálenost mezi přibližovacími liniemi v závislosti na intenzitě těžebního zásahu

Intenzita těžby v plm/ha	F (plocha těžební zóny jednoho transportního svazku) v m ²	$\sqrt{F/2} = a$ v m	Optimální vzdálenost $c = 2a$ v m
1	4000	44,7	89,4
2	2000	31,6	62,2
3	1333	23,8	51,6
4	1000	22,4	44,8
5	800	20,0	40,0
6	667	18,25	37,0
7	572	16,9	33,8
8	500	15,8	31,6
9	445	14,9	29,8
10	400	14,15	28,3

Výše uvedené předpoklady je nutno opravit v tom smyslu, že nelze ztotožňovat váhu snášky z porostu na linii $\left(\frac{a}{2}\right)$ a váhu snášky po linii $\left(\frac{b}{2}\right)$ pro rozdílnost prostředí, které ovlivní rychlost chůze. Správnější by byl požadavek, aby nikoli vzdálenost, ale čas potřebný na překonání celkové snáškové vzdálenosti byl minimální. Praktický důsledek by byl v tom, že by se vypočtené optimální vzdálenosti c nepatrně zkrátily ve prospěch rozměru b .

Vzhledem k tomu, že při budování linií není přesně známa intenzita těžebního zásahu, není celý výpočet hustoty sítě přibližovacích linií vcelku provozně použitelný a má charakter informativní.

Pro praktické použití a pro další úvahy v této kapitole postačuje zjištění, že pro prakticky dosahované intenzity těžby v prořezávkách od 3 do 10 plm/ha se optimální vzdálenost mezi liniemi z hlediska pracovní snášky pohybuje řádově od 30 do 50 m.

Tato vzdálenost v zásadě vyhovuje i souvislosti se sítí linií v mýtné zralosti, praktické orientaci v porostě atd.

Z hlediska technologie těžby dřeva je možno do technologické přípravy pracovišť radit i vyznačování těžby. Nevšímáme si při tom jeho významu pěstebního, ale především jeho funkce určení předmětu těžební technologie.

V této souvislosti je nutno se zmínit o praktickém problému, který je možno označit jako *dvouetapová těžba*. Tento problém se vyskytl na pokusném pracovišti a nutno jej očekávat vždy při prořezávkách ve starších zanedbaných porostech.

Při vyznačování těžby bylo zjištěno, že poměrně velká část materiálu určeného k těžbě přesahuje svými rozměry rámec nehroubí a je možno ho řadit do dolo-
viny, sloupoviny, A-vlákniny apod. Tento materiál se vymyká navrhované technolo-
gii těžby prořezávkového materiálu. Hodnoceno z hlediska dimenzí těžného
materiálu prolínala se zde prořezávka s probírkou.

Je pochopitelné, že snaha o vytvoření zcela jednotné techniky a technologie
pro všechny tento materiál by celkové efektivnosti neprospěla.

Těžba byla proto vykonána ve dvou etapách, a to v první etapě těžba proře-
závkového materiálu, ve druhé etapě těžba probírkového materiálu.

S touto organizací těžby je nutno počítat již při vyznačování těžby a roz-
lišit vhodnou technikou vyznačení materiálů první a druhé etapy, což má řadu
výhod:

a) Pro druhou etapu je možno počítat s využitím motorových pil, zatímco
v první etapě je jejich využití z hlediska hospodárnosti i produktivity práce dosud
velmi problematické.

b) Po první etapě těžby se porost podstatně uvolní, což je důležité při těžbě,
zpracování, popř. vyklizování hmotnatějších kusů.

c) Těžba ve dvou etapách umožňuje práci ve dvou specializovaných tech-
nologických, což přispívá ke zvýšení produktivity a hospodárnosti práce. Tato specia-
lizace se liší zejména v pojetí operací vyklizování v celých délkách, svazkování,
odvozu svazků automobily a v organizaci práce na manipulačním skladě s ohle-
dem na různou sortimentaci.

Na základě uvedených skutečností lze tedy doporučit při práci ve starších za-
nedbaných prořezávkových porostech vyznačení materiálu pro dvouetapovou těžbu.

Práce v porostě

Práci v porostě se ve smyslu tohoto pojednání rozumí úsek těžby prořezá-
vkového materiálu počínající vyhledáním vyznačených stromů a končící urovná-
ním odvětvových neodkorněných kmenů v celé délce do hráně na přibližovací linii.

Již při předběžných rozborech bylo zřejmo a dodatečně zjištěné výsledky to
dokázaly, že tento pracovní úsek má podstatný vliv na produktivitu práce a vý-
robní náklady celého technologického postupu. Přitom však možnosti podstatného
snížení pracnosti tohoto úseku jsou velmi malé, jelikož nelze reálně předpokládat
odstranění hlavní příčiny vysoké pracnosti, a to nutnosti manipulace s jednotli-
vými těžnými kmeny.

Produktivitu práce na tomto úseku je možno zvýšit vyřešením otázek organi-
zace práce, ručního náradí a možností mechanizace těžby.

Organizace práce

Nejvýhodnější pracovní postup při práci v porostě:

- a) vyhledání označených stromů a odvětvení na stojato do výše cca 1,7 m,
- b) podříznutí a stažení kmenů na zem oddenkem ve směru snášky (nutno
uvážít hustotu porostů zabraňující většinou samovolnému pádu stromu),
- c) dokončení odvětvování,
- d) ruční snáška na přibližovací linii,
- e) uložení do hráně.

V postupu je zajímavá zejména první operace, jejíž zařazení do pracovního
postupu má veliký význam z těchto důvodů:

- a) první chůze hustým porostem spojená s vyhledáváním k těžbě vyznače-

ných stromů je absolvována s nejpohodlnějším nástrojem — sekerou, která slouží i k případnému uvolňování cesty,

b) částečným odvětvěním stromů se porost uvolňuje pro další operace,

c) odvětvováním se výrazně označí stromy ke kácení, takže při kácení jsou již dobře viditelné,

d) odvětvěním stojících stromů se v mnohých případech umožní přístup ke kmeni s pilou.

e) odvětvováním na stojato se tato operace do určité míry zproduktivní,

f) odvětvování, které je nejdelší pracovní operací v porostě, rozdělíme na dvě fáze, což má příznivý psychologický vliv.

Velký význam má sériový průběh pracovního postupu. To znamená, že jednotlivé operace se konají vždy u skupiny 20—50 stromů současně, protože jednak etapovitě střídání operací působí psychologicky na pracovníka lépe než rychlé střídání operací při úplném zpracování jednotlivých kmenů, což unavuje svou jednotvárností, jednak pracovník přenáší pouze jeden nástroj, zatímco ostatní nástroje jsou uloženy na okraji pracovního pole a pracovník se při vhodném prostorovém postupu po ukončení operace k nim vrací.

Ruční nářadí

Vzhledem k tomu, že dosud není k dispozici žádný vhodný mechanizační prostředek, je třeba stále věnovat velkou pozornost ručnímu nářadí. Dokazuje to i srovnávací zkouška pracovní řeznosti tří nejzákladnějších typů pil používaných v prořezávkách, a to:

a) prořezávkové pilky Pilany, délka 45 cm, trojúhelníkové ozubení s roztečí 6,25 mm, kterou je běžně vybavován lesní provoz;

b) obloukovky běžného typu, délka 80 cm, trojúhelníkové ozubení, používané při těžbě hroubí;

c) prořezávkové pily Lipoforst (ocaska) s vlčím ozubením, vzorek rakouské výroby.

Srovnávací zkouška byla konána nabroušenými pilami v porostě, v pracovní poloze podřezávání postupným odřezáváním špalíků z pařezků vysokých cca 30 cm za stejných podmínek pro všechny pily. Sledovány byly hodnoty: průměr v mm s kůrou a čistý čas řezu v min./100. Z 31 měření pro každou pilu byla zjištěna průměrná řeznost uvedená v tabulce II.

Z výsledků je patrné, že existuje velký rozdíl v kvalitě používaných pil. Prořezávková pila čs. výroby, kterou je vybavován lesní provoz, se řadí mezi nejhorší

II. Řeznost ručních pil

Pila	$y^1), x^2)$	Řeznost	
		v cm ² /vteř.	v %
Pilana	$y = 0,008\ 44x$	1,98	100
Obloukovka délky 80 cm	$y = 0,005\ 61x$	2,97	150
Lipoforst	$y = 0,003\ 55x$	4,70	238

¹⁾ y = čas v min. potřebný na provedení řezu x v cm²

²⁾ x = plocha řezu v cm²

nástroje. Potvrdily se též závěry inž. K ř í ž e (Ruční pila do probírek, Lesnická práce, č. 6 z roku 1960) o velkých přednostech speciální prořezávkové pily Lipoforst.

Mechanizace prací

Všeobecně známá vysoká pracnost prací při prořezávkách vedla ke snaze o mechanizaci této práce. Hlavní pozornost v zahraničí i u nás byla věnována mechanizaci vlastního kácení pomocí tzv. prořezávkových nebo probírkových motorových pil konstruovaných buď jako adaptéry k jednomužným motorovým pilám, nebo jako samostatně řešené mechanismy (Hofco apod.). Je ovšem otázkou, do jaké míry může tato cesta vyřešit vysokou pracnost této práce. K jejímu vyjasnění pomohou některé orientační pracovní studie.

Detailní rozbor v porostě konaný na 75 kmenech je uveden v tabulce III.

III.

Operace		Čas na úkon v min./plm	Čas na operaci	
			v min./plm	v %
Kácení	vlastní kácení	37,05	53,61	14,1
	přecházení při kácení	16,56		
Odvětvování	vyvětvování na stojato	39,79	255,39	67,0
	přecházení při vyvětvování	12,96		
	odvětvování po kácení	180,63		
	přecházení při odvětvování	22,01		
Vyklizování	cesty do porostu	11,34	46,85	12,3
	příprava nákladu	4,33		
	cesty z porostu	30,15		
	uvolňování cesty pro vyklizování	1,03		
Urovnání hrání	příprava podkladku	2,60	24,96	6,6
	urovnání materiálu	22,36		
Celkem			380,81	100
Oddechové časy (mimo oběd)			6,14	1,6
Celkem			386,95	101,6

Při rozboru operace odvětvování v závislosti na hmotnatosti těžného kmene byla získána tato závislost:

$$y = 1,68 + 134,14x.$$

kde y = čas potřebný k odvětvení v min./plm,

x = hmota těžného kmene s k. bez vršku pod 3 cm v plm.

Rovněž byl zkoumán vliv vzdálenosti snášky na pracnost operace vyklizování, především na chůzi do porostu a chůzi z porostu s nákladem. Při tomto rozboru byl průměrný náklad při 1 cyklu vynášky 0,0155 plm s kůrou.

Výsledek šetření je vyjádřen takto:

$$y_{\text{vykl.}} = 0,037965x$$

$$y_{\text{c. zp.}} = 0,01774458x$$

$y_{\text{vykl.}}$ = čas na vyklizení jednoho nákladu z porostu v min.,

$y_{\text{c. zp.}}$ = čas na chůzi do porostu (cesta zpět) v min.,

x = vzdálenost v m.

Rekonstrukcí údajů na průměrnou optimální hustotu linií (vzdálenost mezi nimi 40 m) a průměrnou hmotnatost na pokusném pracovišti 0,00665 plm s k. obdržíme tabulku IV pracnosti práce v porostě.

Z tabulky IV je patrné, že operace kácení zaujímá z celkového objemu prací v porostě pouze 13,5%.

IV. Pracnost práce v porostě

Operace	Čas na operaci	
	v min./plm	v %
Kácení	85,7	13,5
Odvětvování	457,2	72,4
Vyklizování	43,6	6,9
Urovnání do hraně	36,9	5,8
Oddechové časy	8,7	1,4
Celkem	632,1	100,0

V. Rozbor ručního kácení

Úkon	Čas na úkon v %	Časový podíl vzhledem k celkové pracnosti práce v porostě v %
Přecházení při kácení	29	3,9
Příprava k řezu	9	1,2
Vlastní řez	42	5,7
Shození stromu na zem	20	2,7
Celkem	100	13,5

Dalším detailním rozбором operace ruční kácení, jehož výsledek je uveden v tabulce V, je zřejmé, že vlastní řez, jehož se mechanizace pomocí adaptérů dotýká, zaujímá z celé práce v porostě pouze 5,7 %, tedy podstatně malý podíl.

To znamená, že i když dosáhneme u prořezávkové motorové pily zásadního zvýšení technického výkonu (řeznosti), nemůžeme očekávat prudký příznivý obrát v pracnosti celé práce v porostě.

Orientační srovnání operace kácení s prořezávkovou motorovou pilou (117 kmenů) a práce s ručním náradím (119 kmenů) dokonce vede k oprávněné pochybnosti o tom, zda lze vůbec zvýšit tímto mechanismem produktivitu práce, nehledě na hospodárnost (tabulka VI a VII).

Důležitou skutečností ovlivňující výsledek je to, že při práci s prořezávkovou motorovou pilou musí pracovat dva pracovníci.

VI. Kácení pilou Lipoforst

Úkon	Celkový čas v min.	Čas na 1 strom v min./100	Čas na 1 strom o $\varnothing$ 7 cm s k. v min./100
Přecházení při kácení	40,23	34	34
Příprava k řezu	8,33	7	7
Vlastní řez	48,48	41	33
Oddechové časy	5,05	4	4
Celkem	102,09	86	78 = 100 %

VII. Kácení s prořezávkovou motorovou pilou

Úkon	Celkový čas v min.	Čas na 1 strom v min./100	Čas na 1 strom o $\varnothing$ 7 cm s k.	
			skutečný	celkový
			pro dvoučlennou obsluhu v min./100	
Přecházení při kácení	28,76	24,6	24,6	49,2
Vlastní řez	27,34	23,4	16,5	33,0
Příprava a drobné úpravy mechanismu	6,99	6,0	6,0	12,0
Celkem	63,09	54,0	47,1	94,2 = 121 %

Z tabulek je patrné, že použitím motorové pily se pracnost kácení oproti ručnímu nářadí zvýší, což je nežádoucí. I když lze očekávat v technice práce s mechanismem ještě určitý příznivý vývoj, přece jen je nutno konstatovat, že od mechanizace kácení prořezávkového materiálu vedené tímto směrem nelze očekávat z hlediska zvýšení produktivity práce žádný zásadní obrát. Přitom není ještě řešena otázka hospodárnosti a hygieny práce, u kterých lze očekávat podle praktických zkušeností nejméně stejně nepříznivý výsledek. Tím více je třeba obrátit pozornost na kvalitu ručního nářadí.

Přibližování prořezávkového materiálu

Při řešení problému přibližování prořezávkového materiálu je nutno respektovat dříve vytyčené zásady metodického postupu a hlavní technologické zásady, s ohledem na něž byly vypracovány konkrétní funkční předpoklady, jichž musí být dosaženo při úspěšném technickém řešení mechanismů.

Vzhledem k tomu, že dosavadní způsoby (prostý vlek, jednoosé klanicové podvozky, severské pevné potažní kolesny aj.) uvedeným požadavkům nevyhovují, byl vyvinut VŮLHM-VS Křtiny nový princip poutání a vlečení nákladů, a to princip vlečného výložníku (inž. P o p e l k a). Tento princip splňuje vytyčené funkční předpoklady.

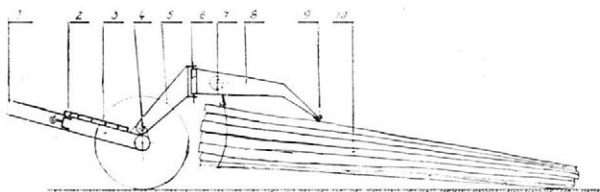
Schéma vlečného výložníku použitého při přibližování koněm je znázorněno na obr. 2.

Na podvozku 3 s ojí 1 a pomocnou plošinou 2 jsou umístěny vodorovné čepy výložníků 4, kolem nichž je otočně uložen nosič ramene 5. Nosič ramene je spojen

svislým čepem 6 s ramenem výložníku 8, které je opatřeno zvedacím zařízením 7 a opěrou 9. Břemeno 10 je v dopravní poloze přidržováno k rameni výložníku zvedacím zařízením, přičemž opěra tlačí na břemeno v opačném smyslu. Při jízdách bez břemene je vlečný výložník zajištěn proti svislému a vodorovnému kývání.

Vlečný výložník nemá nevýhody klancových podvozků i kolesen. Spojuje výhodu rychlého poutání celého nákladu s možností dosažení dobré stability. Umístění vodorovných čepů do vhodného místa těsně u osy podvozku nebo jejich ztožnění odstraňuje svislé reakce v ojích přenášené na postroje koně. Vlečný výložník najde velké uplatnění i jako přibližovací prostředek za traktor. Může být použit i přímo na tažném vozidle a přenášet část váhy břemene do nejvhodnějšího bodu tažného vozidla.

2. Schéma vlečného výložníku pro přibližování koně: 1 — oj, 2 — plošina, 3 — podvozek, 4 — vodorovný čep výložníku, 5 — nosič ramene, 6 — svislý čep, 7 — zvedací zařízení, 8 — rameno výložníku, 9 — opěra, 10 — břemeno.



Výsledek studií práce s potažní kolesnou při přiblížení 25 nákladů na vzdálenost 150–520 m pro průměrný náklad 0,4 plm je uveden v tabulce VIII.

Pro výkon při přiblížování je nejdůležitější využití prostředku určené prak-

VIII. Rozbor přiblížování potažní kolesnou

Operace	Celkový čas na operaci v min.	Čas na 1 cyklus v min.	Čas na 1 plm s k. = 2,5 svazku		
			v min.	bez svazkování v %	se svazkováním v %
Jízda do porostu 300 m	92,25	3,69	9,23	15,6	14,1
Otočení v porostě	75,28	3,01	7,53	12,7	11,5
Poutání a zvednutí nákladu	115,65	4,63	11,58	19,6	17,7
Jízda s nákladem 300 m	110,80	4,43	11,08	18,7	16,9
Práce na skládce	118,19	4,73	11,82	20,0	18,1
Krátké oddechové časy a ostatní nevyhnutelné ztráty	79,09	3,16	7,90	13,4	12,2
Celkem	—	23,65	59,14	100	—
Vázání předního úvazku před skládkou	62,07	2,48	6,20	—	9,5
Celkem	653,33	26,13	65,34	—	100

tický velikostí nákladu v závislosti na konkrétních terénních podmínkách. Lze reálně uvažovat o nákladech 0,5 plm a ve vhodných podmínkách až 0,75 plm na 1 koně.

Podélná skládka

Podélná skládka na odvozním místě je nový prvek uplatňovaný při řešení tohoto úkolu. Je to v podstatě odložení jednotlivých nákladů při přibližování za sebou po obou stranách odvozní cesty tak, aby vozovka zůstala volná pro provoz odvozních prostředků.

Toto opatření zcela odpovídá požadavkům hospodárnosti a pojetí navrhované technologie.

Hlavní úkoly podélné skládky lze spatřovat v tom, že

- a) odstraňuje nutnost úpravy prostoru koncentrované skládky,
- b) odstraňuje nutnost vytváření koncentrované skládky při přibližování a rozebírání při odvozu, což je zejména u prořezávkového materiálu (i klestu) operace velmi pracná,
- c) vyhovuje navazujícím operacím obou alternativních technologií, a to jednak odvozu svazků nákladním autem vybaveným nakládacím výložníkem, jednak sekání materiálu pojízdou sekačkou v agregátovém začlenění.

Svazkování prořezávkového materiálu

Jedním z hlavních předpokladů úspěšného vyřešení technologie těžby prořezávkového materiálu je omezení manipulace s jednotlivými kusy na nejnižší nutnou míru.

U technologie výroby rovnaných sortimentů je tento požadavek splněn především svazkováním materiálu v celých délkách pro dopravu na manipulační sklad.

První otázka, kterou je třeba řešit v problému svazkování, je otázka technologické působnosti a technologického začlenění tohoto prvku. Prakticky jde o to, nalézt v celé technologii jeho nejúčinnější začátek (vytvoření, tj. vlastní svázání svazku) a konec (zrušení svazku).

Za nejvhodnější lze považovat spojení operace svazkování s operací přibližování a konat je na odvozním místě před odložením nákladu. Na expedičním skladě při manipulaci sortimentů se pak svazky rozebírají.

Vázací materiál a pomůcky

Při vázání svazků lze všeobecně použít buď trvalých úvazků (ocelové lano, článkový řetěz), nebo dočasných úvazků (obalová ocelová páska, vázací drát).

Při použití ocelových lan a článkových řetězů vznikají potíže při evidenci, skladování, manipulaci apod., jelikož musíme nutně počítat s mnohonásobnou cirkulací těchto úvazků.

Přitom nutno poznamenat, že cena úvazku stoupne o poměrně velké náklady na výrobu zařízení zajišťujícího úvazek proti uvolnění během transportu a zároveň umožňujícího jednoduché a rychlé uvolnění v případě potřeby, což je sám o sobě technický problém.

Ztráty úvazků, s nimiž je nutno v tak velkém množství a při obtížné evidenci počítat, by byly dosti veliké a pravděpodobně by citelně ovlivnily provozní ekonomiku technologie.

Lze očekávat, že nepříznivé vlastnosti použití trvalých úvazků by do značné míry ovlivnily i rychlost pronikání metody svazkování do provozní technologie, což rovněž nelze opomenout.

Z těchto důvodů jsme se orientovali na dočasné úvazky z obalové pásky a drátu.

K volbě mezi páskou a drátem přispěje kalkulace, přičemž vycházíme ze stejné kvality materiálu a tedy i ze stejných průřezů úvazku.

Ocelová páska:

průřez $1,0 \times 20 \text{ mm} = 20 \text{ mm}^2$;

potřebná délka úvazku pro balík o $\varnothing 75 \text{ cm} = 2,60 \text{ m}$;

váha úvazku 40,8 dkg.

Základní cena (SVC) 1900,— Kčs/1 t,

papírový obal 40,— Kčs/1 t,

maštění 30,— Kčs/1 t,

9% skladová přírážka 177,— Kčs/1 t,

celkem 2147,— Kčs/1 t = 2,15 Kčs/1 kg.

Páska na 1 úvazek = $0,408 \text{ kg} \times 2,15 \text{ Kčs/1 kg} = 0,88 \text{ Kčs}$,

1 spona Cyklop R 0,06 Kčs,

cena 1 úvazku 0,94 Kčs.

Vázací drát:

průměr 5 mm = $19,8 \text{ mm}^2$;

potřebná délka pro svazek o $\varnothing 75 \text{ cm} = 3,00 \text{ m}$;

váha úvazku 46,3 dkg.

Základní cena (SVC) 1380,— Kčs/1 t,

žihání 150,— Kčs/1 t,

9% skladová přírážka 138,— Kčs/1 t,

celkem 1668,— Kčs/1 t = 1,67 Kčs/1 kg.

Drát na 1 úvazek = $0,463 \text{ kg} \times 1,67 \text{ Kčs/1 kg} = 0,77 \text{ Kčs}$.

Při pětinasobném použití úvazku 0,15 Kčs na jeden úvazek.

V kalkulaci nejsou zahrnuty amortizační odpisy na ráfkovač Cyklop R pro pásku a náklady na výrobu oček u drátu, které však nemohou ovlivnit výsledek.

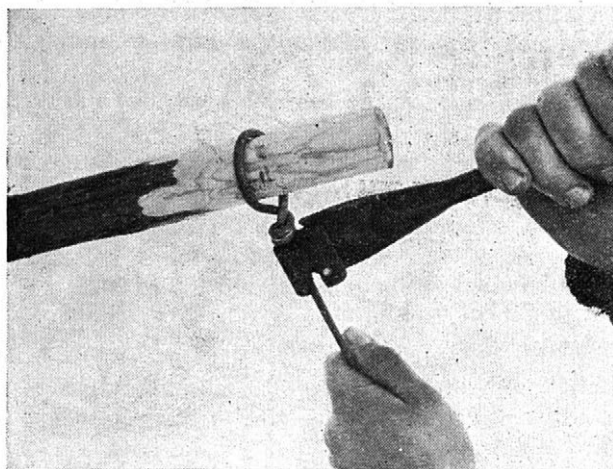
Výsledek kalkulace mluví pro použití drátu, i když nikoli se zásadním rozdílem. Konečné rozhodnutí podpoří spíše praktická provozní hlediska:

Použití ocelové pásky znamená kupovat obalové pásky, speciální spony a nástroj (ráfkovač Cyklop R, cena asi 600,— Kčs). Všechn tento potřebný materiál patří v současné době mezi úzkoprofilové materiály. Každé pásky a spony je možno použít pouze jednou, neboť svazek lze uvolnit jen přestřížením pásky.

Naproti tomu u drátěných úvazků není mimo základní materiál (žíhaný vázací drát $\varnothing 5 \text{ mm}$) zapotřebí žádných jiných speciálních prostředků. Očka na koncích úvazků je možno tvořit přímo na pracovišti ve volném čase pomocí jednoduché páky a opěrného kolíku zaraženého do země (obr. 3). Navrhovaný systém vázání úvazku pomocí koncového oka umožňuje vícenásobné použití úvazku, který se rozvázáním na skladě neničí.

Lesní provoz může tedy náležitým několikanásobným využitím úvazků vyrovnat i případné nerovnoměrnosti v dodávkách vázacího drátu.

Reálně lze počítat s pětinasobným i vícenásobným použitím drátěných úvazků, je však nutno ještě technicky dorešit narovnání úvazků po každém použití.



Dosud bylo zkoušeno rovnání tahem, drát však ztrácí potřebnou měkkost, kterou by bylo nutno obnovit žiháním.

Na základě všech těchto důvodů se doporučuje použít pro svazkování úvazků ze žíhaného vázacího drátu zakončených očkem.

Časové náklady na svazkování

Vykonané pracovní studie ukazují, že je možno počítat s časovými náklady na svazkování 1 plm hmoty v závislosti na velikosti svazku uvedenými v tabulce IX.

IX. Pracnost svazkování

Operace	Čas na 1 úvazek v min.	Čas na 1 svazek v min.	Svazek					
			0,4 plm		0,60 plm		0,75 plm	
			počet úvazků	čas v min./plm	počet úvazků	čas v min./plm	počet úvazků	čas v min./plm
Výroba úvazků	0,75	1,50	5,0	3,75	3,33	2,50	2,66	2,50
Vázání zadního úvazku	4,07	4,07	2,5	10,20	1,66	6,77	1,33	5,42
Celkem	—	5,57	—	13,95	—	9,27	—	7,42
Vázání předního úvazku při přibližování	2,48	2,48	2,5	6,20	1,66	4,12	1,33	3,31
Celkem	—	8,05	—	20,15	—	13,39	—	10,73

Doprava svazků

Doprava zaujímá technologický úsek od podélné skládky na odvozním místě po manipulační (expediční) sklad. Požadavky na potřebný mechanismus jsou velmi jednoduché.

Je požadován nákladní automobil umožňující mechanizované nakládání svazků na podélné skládce v lese, jejich odvoz a mechanizované skládání svazků na skladě. Tomuto požadavku odpovídají nákladní automobily vybavené v poslední době nakládacími výložníky umístěnými mezi kabinou a ložnou plošinou (obr. 4).

Z hlediska využití výšky zdvihu a zvýšení výšky nákladu by patrně více vyhovovaly systémy výložníků se zlomovacím kloubem uprostřed ramene (systém Hiab Elephant).

Orientační časoměrné rozbory odvozu svazků při použití nakládacího výložníku vyrobeného v dílnách LZ Strakonice v Sedlci jsou uvedeny v tabulce X.



4. Nakládání svazků prořezávkového materiálu v lese nakládacím výložníkem (výrobek dílny Státních lesů v Sedlčích)

X.

Operace	Čas na operaci v min.	Čas na 1 cyklus (přivezení 1 nákladu = 18 svazků = 7,2 plm) v min.
Příprava k odjezdu ze skladu do lesa	2,45	2,45
Jízda do lesa — 6 km	25 km/hod.	14,40
Příprava k nakládání	5,50	5,50
Nakládání svazků	3,30 na 1 sv.	59,40
Příprava k odjezdu	5,03	5,03
Jízda s nákladem — 6 km	20 km/hod.	18,00
Příprava ke skládání	2,70	2,70
Skládání svazků na skladě	2,28 na 1 sv.	41,00
Oddechové časy	4,60	4,60
Celkem	—	153,08

Při délce cyklu 153,08 min. lze předpokládat denní výkon 3 cykly, tj. 459,24 min. K této hodnotě nutno přičíst jízdy z garáží a do garáží, tj. v daném případě $2 \times 6 \text{ km} = 12 \text{ km}$; při 25 km/hod. = 28,8 min. Celková délka směny = $459,24 + 28,8 = 488,04 \text{ min}$.

Při celkovém denním výkonu $3 \times 7,2 \text{ plm} = 21,6 \text{ plm}$ je pracnost 22,60 min./plm skutečného času a 45,20 min./plm celkového času (pro dva pracovníky).

Práce na skladě

Pracovní postupy a organizace práce na manipulačním a expedičním skladě jsou náročným úkolem, který bude vyžadovat ještě mnoho pozornosti. Detailní řešení je ovlivňováno řadou podmínek, z nichž má rozhodující význam zejména druh výrobku (sortiment).

S ohledem na současný stav výrobní technologie v dřevozpracujících rezortech, pro které přichází prořezávkový materiál v úvahu (celulóza, vláknité a třískové desky), bude nutno ještě určitou dobu vyrábět otepi o délce 1 m a $\varnothing$ 25 cm vázané papírovým motouzem.

Důležitá je otázka odkornění prořezávkového materiálu. Z hlediska ekonomické efektivity je nejvýhodnější dodávat průmyslu neodkorněné dřevo a zpracovat je buď v kůře, nebo je odkorněvat některou z centralizovaných produktivních metod přímo u zpracovatelských podniků. Přesto však nutno v zájmu rychlé mobilizace hmoty z prořezávek počítat ještě po určitou dobu s dodávkami odkorněného dřeva (např. u tzv. vlákniny B, dřívce C).

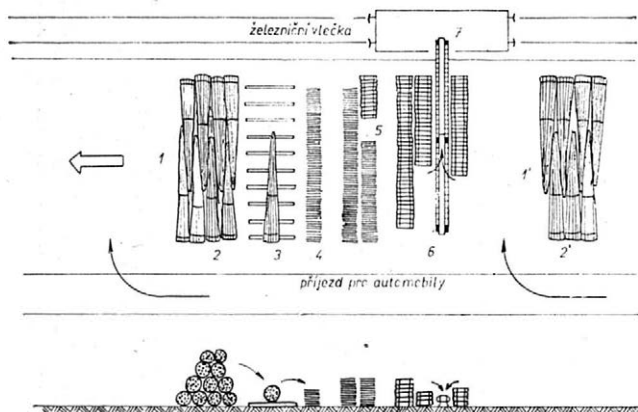
Prakticky můžeme tedy počítat především s výrobou neodkorněných nebo odkorněných průmyslových otepí.

Výroba neodkorněných průmyslových otepí

Na základě postupně získaných zkušeností byl sestaven návrh prostorové organizace a pracovního postupu.

Základní princip navrhované organizace záleží v tom, že materiál není přesunován k místu pracovního úkonu, ale pracovní úkon se přesunuje za materiálem. Tento princip vychází z předpokladu, že bude méně pracné přesunovat jednoduché výrobní prostředky k materiálu (motorová pila, vázací stolice, dopravník) než přesunovat velký objem drobného dřeva k výrobním prostředkům.

Prostorová organizace a pracovní postup je zřejmý z obr. 5. Automobil s nákladem přijíždí po příjezdové cestě a zajiždí přímo nebo couváním na plochu



5. Schéma manipulačního skladu (výroba neodkorněných otepí o průměru 25 cm a délce 1 m): 1 — místo pro automobil, 2 — skládka svazků, 3 — manipulační plocha, 4 — skládka rovného dříví, 5 — vázání otepí, 6 — přenosný dopravník, 7 — železniční vagon

XI. Pracnost manipulace svazků dvoumužnou motorovou pilou

Úkon	Skutečný čas na úkon v min.	Celkový čas na úkon při 4 pracovnících v min.	Celkový čas na 1 plm s k. (2,5 svazku)	
			v min./plm	v %
Příprava svazku	1,23	4,92	12,30	17,90
Rozměření svazku	0,70	2,80	7,00	10,3
Vlastní řezání	2,33	9,32	23,30	34,0
Odkládání tyček na hráň	2,43	9,72	24,30	35,5
Krátké oddechové časy	0,04	0,16	0,40	0,5
Nevylučitelné ztráty	0,12	0,48	1,20	1,8
Celkem	6,85	27,40	68,50	100

skladu 1. Svazky se složí na skládku 2. Manipulační čtyřčlenná četa vybavená motorovou pilou odvaluje svazky jednotlivě na improvizovanou manipulační rampu a manipuluje celý svazek na délky 1 m. Po manipulaci svazku se kuláčky vyrovnají do hráně 4 těsně podél manipulační plochy. Pracovní studie této operace je shrnuta v tabulce XI.

Tak jak postupně ubývá skládky svazků 2, posunují se podvalky manipulační plochy 3 a zakládají se nové hráně 4 co nejbližší manipulační ploše. Vždy po dvou hráních se ponechá širší mezera umožňující průchod a později zasunutí dopravníků při nakládání do vagónu.

Vázání otepí 5 vykonává pracovní skupina dvou žen vybavených vázací stolicí tak, že z jedné strany odebírají z hráně tyčky a svázané otepí překládají na druhou stranu hráně (obr. 6). Vázací stoličky se podle potřeby posunuje. Při tomto postupu se prakticky nemění vzdálenosti skládka tyček — vázací stoličky — skládka otepí při vyloučení nutnosti přísunu a odsunu materiálu. Pracovní studie této operace je shrnuta v tabulce XII.

Nakládání do vagónů se provádí pomocí soupravy pásových dopravníků 6 vložených do mezery mezi hráněmi ústími přímo do vagónů. Expedují se vždy dvě hráně po obou stranách dopravníku.

Expedici hrání hotových otepí na jedné straně a rozšiřováním skládky svazků na druhé straně se celá skládka pohybuje směrem vlevo. Na pravé straně se postupně uvolňuje plocha skladu, na níž je možno založit nový skladový cyklus vytvářením skládky svazků 2.

Tato organizace skladu má velkou výhodu v tom, že v minimálních technických podmínkách bez vnitroskladové dopravy dává předpoklady pro produktivní



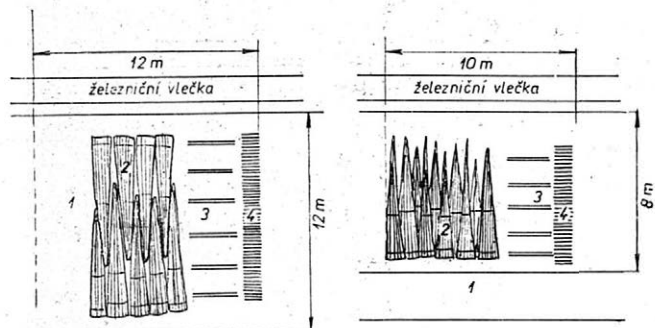
6. Vázání otepí

XII. Pracnost vázání otepí pomocí vázací stolice

Úkon	Skutečný čas na úkon v min.	Celkový čas na úkon (2 prac.) v min.	Celkový čas na 1 plm s k. (30,78 otepí)	
			v min./plm	v %
Ukládání materiálu do vázací stolice	0,665	1,33	40,9	40,3
Utahování	0,28	0,56	17,2	17,0
Vázání papírovým motouzem	0,45	0,90	27,7	27,3
Uvolnění otepí	0,145	0,29	8,9	8,8
Uložení otepí do hráně	0,06	0,12	3,7	3,6
Oddechové časy	0,03	0,06	1,8	1,8
Nevylučitelné ztráty	0,02	0,04	1,2	1,2
Celkem	1,65	3,30	101,4	100

práci. Tato výhoda je však v popsaném případě vyvažována zvýšenými nároky na skladovou plochu u vlečky, což je okolnost provozně velmi důležitá.

Podle konkrétních podmínek lze tento princip zužovat až na nejmenší možnou míru (obr. 7) danou požadavkem připravit pro expedici alespoň množství dřeva



7. Schéma manipulačního skladu (minimální program): 1 — místo pro automobil, 2 — skladka svazků, 3 — manipulační plocha, 4 — skladka rovnaného dříví

pro 1 železniční vagón (35 prn). V těchto minimálních podmínkách není však možno vytvářet větší zásobu materiálu; je nutno pracovat v uzavřených cyklech odpovídajících minimální expediční kapacitě. To znamená, že na sklad je možno dovést maximálně tři náklady svazků. Další dovoz lze uskutečnit teprve po úplném zpracování a expedici tohoto materiálu. Je proto vhodnější vytvářet sklady s větší expediční kapacitou a tím i s většími rezervami mezi operacemi.

Popsaný způsob organizace skladových prací je možno uskutečňovat ihned na většině našich skladů, kde jsou k tomu alespoň minimální prostorové podmínky.

V ý r o b a o d k o r n ě n ý c h p r ů m y s l o v ý c h o t e p í

Základní rozdíl mezi technologií skladových prací při výrobě neodkorněných a odkorněných otepí je v tom, že do druhého pracovního postupu musí být zařazen stacionární stroj — disková odkornovačka, který zásadně mění situaci.

Použitím stacionárního stroje musíme totiž opustit základní princip předcházející organizace, tj. pohyb výrobních prostředků za materiálem, a přejít na

opačný princíp, tj. pohyb materiálu za výrobním prostriedkom. I když jde o jedinou operaci (odkornování), přece jen musíme v takovém případě řešit jednu ze základních otázek, a to vnitroskladovou dopravu.

Má-li tato doprava být po všech stránkách co nejúčinnější, musí splňovat tyto předpoklady:

a) Snížit na minimum úkony skládání materiálu na zem, zvedání, nakládání apod. a omezit je pouze na úkony spojené s určitou pracovní operací. Tento požadavek vylučuje např. skladování hotových i rozpracovaných výrobků volně na zemi.

b) Splnit požadavky racionalizace práce, zejména dodat materiál ve vhodné pracovní poloze co nejbližší stroji.

Těmto požadavkům může vyhovět plynulá výrobní linka s dopravníky nebo kontejnerová doprava.

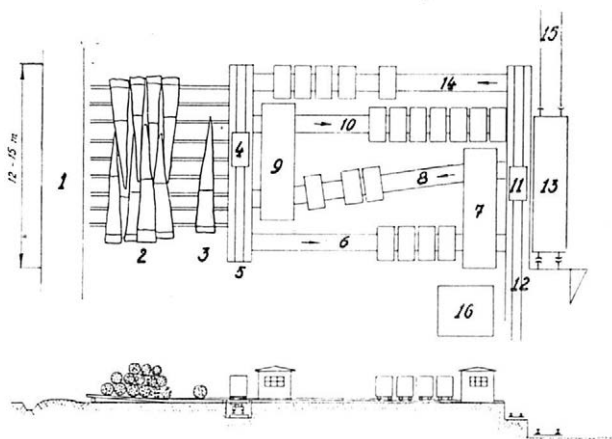
Plynulá výrobní linka vyžaduje vysokou výrobní kapacitu, zapracovanou pracovní četou a vyvážení pracovních operací z hlediska jejich kapacity. Tyto požadavky nejsou za daných okolností ve většině případů splnitelné.

Nutno si uvědomit, že zpracování nehroubí bude tvořit obyčejně malý podíl celkové výrobní kapacity manipulačního skladu, k němuž bude nejčastěji přičleněno. Práce s nehroubím bude mít u většiny operací (mimo odkornování) nárazový charakter a budou ji vykonávat pracovníci skladu při manipulaci hroubí (manipulace svazků, nakládání vagónů) a lesní dělnice (vázání otepí) jako příležitostnou práci. Nutno tedy počítat i s materiálovými rezervami mezi operacemi. Této situaci bude nejlépe vyhovovat systém kontejnerové dopravy, jehož základ je v tom, že materiál je při první operaci (manipulaci svazků) uložen do kontejnerů vhodné velikosti, v nichž postupně putuje ke všem operacím až po expedici (nakládání do vagónů).

Z řady možností byl vypracován návrh na řešení vnitroskladové dopravy pomocí kolejových kontejnerů znázorněný na obr. 8.

Svazky prořezávkového materiálu v celých délkách jsou přiváženy automobily po příjezdné komunikaci 1 a skládány na skládku 2. Odtud jsou odvalovány na manipulační rampu 3 a manipulovány motorovou pilou na délku 1 m. Na příčné drážce 5 se pohybuje vozík nesoucí prázdný kontejner 4 o obsahu $2 \times 1 \times 1,5 \text{ m} = 3 \text{ prn}$ odebraný ze zásobní koleje prázdných kontejnerů 14. Kontejner 4 se na příčné drážce postaví co nejbližší manipulovanému svazku

8. Schéma manipulačního skladu (výroba vlákniny B): 1 — příjezdné cesty pro automobily, 2 — skládka svazků, 3 — manipulační plocha, 4 — vozík příčné drážky, 5 — příčná drážka, 6 — zásobní kolej pro odkorněné dřevo, 7 — prostor pro odkornovací stroj, 8 — zásobní kolej pro otkorněné dřevo, 9 — prostor pro vázání otepí, 10 — zásobní kolej pro otepí, 11 — vozík příčné drážky, 12 — příčná drážka, 13 — železniční vagón, 14 — zásobní kolej prázdných vozíků, 15 — železniční vlečka, 16 — skládka kůry



a rozmanipulované tyčky se do něho uloží. Po naplnění se odstaví na zásobní kolej neodkorněného dřeva 6. Na vozík příčné drážky 4 se přistaví nový prázdný kontejner.

Ze zásobní koleje 6 se odebírá podle potřeby materiál pro odkornňování. Odkornňovací stroj je umístěn pod přístřeškem nebo v uzavřené provozovně 7. Plný kontejner se zaveze po koleji 6 do prostoru odkornňovače. Materiál je postupně odebírán, odkornňován a odkládán do prázdného kontejneru umístěného rovněž uvnitř prostoru na zásobní koleji odkorněného dřeva 8. Naplněný kontejner se vysune z prostoru směrem k provozovně 9 a na jeho místo se přesune pomocí vozíku 11 příčné drážky 12 vyprázdněný kontejner z koleje 6.

Pod přístřeškem 9 se vážou otepi. K přesunu prázdných kontejnerů z koleje 8 na kolej 10 slouží vozík 4 příčné drážky 5.

Na kolej 10 se hromadí kontejnery s hotovým sortimentem. Po přistavení vagónu se kontejnery pomocí vozíků 11 a drážky 12 postupně odvázejí až k vagónu 13. Vyložené kontejnery se odstavují na zásobní kolej 14.

Kůra od odkornňovače se hromadí na skládce 16 nebo může být foukána do speciálního kontejneru na vozíku 11. Po naplnění se odváží po drážce 12 na jiné vhodné místo. Na místě skládky 16 může být pro kůru instalován zásobní bunkr pro odvoz kůry automobily nebo železnicí.

Celá skládka je členěna do hloubky a její celková expediční a zásobní kapacita neovlivňuje délku železniční vlečky, nýbrž pouze celkovou hloubku skládky.

Ekonomické otázky

V této stati jsou shrnuty výsledky výpočtů pracnosti a výrobních nákladů na celou technologii výroby neodkorněných průmyslových otepí. Podklady pro výpočet pracnosti jsou vzaty z orientačních pracovních studií.

Mzdové tarify a sazby za práci potahů a mechanismů jsou přejaty ze skutečně vyplacených mezd a sazeb účtovaných v rámci poloprovozního úkolu.

Souhrn pracnosti a výrobních nákladů na výrobu neodkorněných otepí je uveden v tabulce XIII.

XIII. Pracnost a náklady při výrobě neodkorněných průmyslových otepí

Technologický celek	Pracnost		Náklady	
	v hod./plm s k.	v %	v Kčs/plm s k.	v %
Práce v porostě	10,54	64,9	70,20	48,4
Přibližování a svazkování	1,67	10,3	24,92	17,2
Odvoz	0,75	4,6	22,75	15,7
Skladové práce	3,30	20,2	27,21	18,7
Celkem	16,26	100,0	145,08	100,0

Uvedené náklady představují přímé výrobní náklady lesního provozu franco vagón nakládací stanice. Při konstrukci prodejní ceny je nutno kalkulovat ještě s dalšími položkami, a to: a) výchozí hodnotou materiálu, b) dopravným ČSD, c) režijními přírážkami lesního provozu.

Pracnost výroby vlákniny B (C)

Pro informaci a pro případné srovnání je provedena kalkulace pracnosti výroby vlákniny B, přičemž se vychází z platné normy KSL České Budějovice pro odkorňování diskovým odkorňovačem, která udává pracnost odkorňování i s přisunem materiálu 3,52 hod./prm již odkorňené vlákniny. Dále se vychází z převodního součinitele 0,7 a z předpokládaného odpadu při odkorňování 20 % původní hmoty s kůrou.

XIV. Pracnost skladových prací při výrobě vlákniny

Operace	Pracnost v hod./plm		Pracnost v %
	bez kůry	s kůrou	
Manipulace s motorovou pilou	1,42	1,14	16,5
Odkorňování diskovým odkorňovačem	5,02	4,02	58,5
Vázání otepí	1,69	1,35	19,5
Nakládání do vagónu	0,47	0,38	5,5
Celkem	8,60	6,89	100

V tabulce XIV je kalkulace pracnosti vztažena na plm bez kůry, tzn. na hotový sortiment, a zároveň i na plm s kůrou, tzn. na počáteční sortiment. Z tabulky je patrné, že operace odkorňování tvoří rozhodující část skladových prací a její zařazení do technologie zvyšuje objem skladových prací z původních 3,30 hod./plm s k. na 6,89 hod./plm s k., tedy o 109 %.

XV. Výroba odkorňených průmyslových otepí vlákniny B

Technologický celek	Pracnost v hod./plm		Pracnost v %
	bez kůry	s kůrou	
Práce v porostě	13,20	10,54	53,2
Přibližování a svazkování	2,09	1,67	8,4
Odvoz	0,94	0,75	3,8
Skladové práce	8,60	6,89	34,6
Celkem	24,83	19,85	100

Porovnáním hodnot uvedených v tabulce XV s hodnotami v tabulce XIII zjišťujeme, že pracnost výroby odkorňených otepí (vztažena na hmotu s kůrou) je o 22 % vyšší než u výroby neodkorňených otepí.

Navrhované technologie výroby rovnaných sortimentů z prořezávkového materiálu vycházejí z aktuální potřeby lesního provozu při plnění úkolů třetí pětiletky. Nezmanená to však, že tím jsou vyčerpány všechny technologické možnosti v tomto oboru. Stále zůstává nevyřešena otázka výroby neodkorňených štěpek pořízdnou sekačkou v lese. Již jen orientační ekonomické srovnání ukazuje na možnost snížení pracnosti a výrobních nákladů.

Stejně tak je možno uvažovat o výrobě odkorňených průmyslových štěpek stacionární sekačkou na skladě za předpokladu, že se technicky vyřeší odkorňovací

XVI. Přehled technologických postupů těžby prořezávkového materiálu

Výroba rovnaných sortimentů ve formě průmyslových otepí (délka 1 m, $\varnothing = 25$ cm)		Výroba průmyslových štěpek	
odkorněných do běla	neodkorněných	odkorněných	neodkorněných
Práce v porostě: kácení, odvětvování, snáška v celých délkách, rovnání hrání			
Přibližování hrání jako celku na odvozní místo a uložení do podélné skládky			
Svazkování hrání pro odvoz (při přibližování)			Sekání pojízdou sekačkou na odvozním místě se současným naložením do velkoobjemových přívěsů
Odvoz svazků automobilem vybaveným nakládacím výložníkem			Odvoz štěpek na expediční sklad a přeložení do skladových bunkrů
Manipulace svazků motorovou pilou na délku 1 m		Mechanické odkorněování v celých délkách	Překládání štěpek do železničních vagónů
Mechanické odkorněování	Vázání otepí	Sekání stacionární sekačkou a ukládání do skladových bunkrů	Překládání štěpek do železničních vagónů
Vázání otepí	Nakládání otepí do železničních vagónů	Překládání štěpek do železničních vagónů	
Nakládání otepí do železničních vagónů			

stroj pro odkornění prořezávkového materiálu v celých délkách. I zde předpokladová kalkulace vykazuje nižší hodnotu než např. při výrobě neodkorněných otepí.

Existují tedy celkem čtyři základní technologické směry při těžbě prořezávkového materiálu pro průmyslové zpracování, jimž je nutno věnovat neustále velkou pozornost (tabulka XVI).

Souhrn

Úkoly třetího pětiletého plánu v těžbě nehroubí vyžadují urychlenou přípravu lesního provozu zejména po stránce technické a technologické. VÚLHM-VS Křtiny řeší v této souvislosti techniku a technologii těžby prořezávkového materiálu.

V tomto pojednání je rozpracována zejména technologie těžby rovnaných sortimentů z jehličnatého prořezávkového materiálu ve formě průmyslových otepí o délce 1 m a průměru 25 cm. Navrhovaná technologie omezuje ruční manipulaci s jednotlivými kusy a přenáší manipulaci dřeva z lesa na expediční sklad.

V práci se řeší některé hlavní technologické a technické otázky navržené technologie, a to zejména:

a) technologická příprava pracovišť, její zvláštní význam pro prořezávky, hustota přibližovacích linek, vyznačení dvouetapové těžby,

b) rozbor práce v porostě, názor na mechanizaci těžby materiálu prořezávkovou pilou, organizace práce v porostě,

c) přibližování prořezávkového materiálu speciální potažní kolesnou,

d) svazkování prořezávkového materiálu v celých délkách pro odvoz, použitý materiál, technologické začlenění,

e) odvoz svazků automobily s nakládacím výložníkem,

f) organizace skladových prací při výrobě neodkorněných průmyslových otepí.

Navržená technologie vychází ze současných možností a respektuje požadavek rychlé mobilizace zdrojů dřevní hmoty v prořezávkovém materiálu pro průmyslové zpracování a umožňuje vcelku rychlou realizaci. Neuzavírá možnosti dalšího technologického vývoje, zejména výroby průmyslových štěpek v lesní prvovýrobě, naopak ve své detailní koncepci s tímto vývojem počítá.

Literatura

1. Kříž M., Lizna A.: Ruční pila do probírek. 1960, Lesn. práce, r. 39, č. 6, str. 272-273. — 2. Popelka J.: Vlečný výložník. Patentní přihláška PV 588460. — 3. Popelka J.: Použití traktoru Zetor Major v lesnictví. 1960, závěrečná zpráva VÚLHM Zbraslav-Strnady.

Новая технология заготовки древесины при прореживании

Задачи третьего пятилетнего плана в заготовках мелкой древесины требуют ускоренную подготовку лесного производства в особенности по линии технической и технологической.

Научно-исследовательский институт лесного и охотничьего хозяйства — исследовательская станция Кржижины решает в связи с этим технику и технологию заготовок древесины при прореживании насаждений.

В настоящем сообщении разрабатывается в особенности технология заготовки складочных сортиментов мелкой хвойной древесины в виде промышленных вязанок длиной по 1 м и диаметром по 25 см.

Предлагаемая технология ограничивает ручной труд в лесу и переносит разделку стволов на нижний склад.

В работе решаются некоторые главные технологические и технические вопросы предлагаемой технологии, в особенности следующие:

а) технологическая подготовка места работы и ее особое значение при осуществлении прореживания, количество трелевочных волоков, отметка деревьев для двухэтапной заготовки,

б) анализ работы в насаждении, мнение о механизации рубки тонких деревьев моторной пилой, организация работ в насаждении,

в) трелевка тонких стволов при помощи специальной гужевой тележки,

г) связывание тонких хлыстов в пакеты для транспортирования, использованный подсобный материал, включение в технологический процесс,

д) перевозка пакетов автомашинами с погрузочным устройством,

е) организация работ на складе при изготовлении неокоренных вязанок.

Предлагаемая технология базируется на существующих возможностях и учитывает требование быстрой мобилизации источников мелкой древесины для промышленной обработки и позволяет в общем быструю реализацию. Предлагаемая технология не ограничивает возможности дальнейшего развития, в особенности производства промышленной щепы в лесных заготовках и, наоборот, в своей детальной концепции считается с этим развитием.

New Technology of Harvesting Wood obtained by Cleaning

The tasks of the third Five-year plan in harvesting of small wood demand a good technical and technological preparation in the forest practice.

In this paper the technology of harvesting of stacked wood obtained by cleaning of coniferous young stands in the form of industrial bundles 1 m. long and 25 cm. in diameter is discussed.

The proposed technology reduces manual operations and transfers the wood handling from forest to timber yards.

In this paper some main technological and technical questions of proposed technology are solved, especially the following ones:

a) technological preparation of working sites, its special importance for cleanings, density of skidding lines, marking of two-stage cutting,

b) analysis of work in the stand, discussion on using a special saw for cleaning, organization of work in the stand,

c) skidding of wood obtained by cleaning by means of a special logging arch,

d) handling of wood obtained by cleaning for transport in tree lengths, used material, technological differentiation,

e) transport of bundles by lorries with mounted hoist,

f) organization of timber yard work in producing unbarked and barked industrial bundles.

The proposed technology reckons with present possibilities and respects the necessity of speedy mobilization of small wood obtained by cleaning young crops for industrial conversion and makes possible a quick realization. There is a possibility of further technological development, e. g. the production of industrial chipping material in the forest primary conversion.

Výzkum nové technologie při výstavbě sekundární sítě cest v horách s maximálním využitím trhací techniky

Исследование новой технологии при строительстве побочной сети дорог в горах с максимальным использованием взрывной техники

Über die Erforschung der neuen Technologie beim Ausbau des sekundären Wegenetzes im Gebirge bei maximaler Ausnützung der Sprengtechnik

Inž. Ivo ADÁMEK

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ČSAZV, Zbraslav-Strnady
Výzkumná stanice Křtiny

Došlo dne 19. I. 1961

Dosažení požadovaného stupně mechanizace přibližovacích prací v horách ve třetí pětiletce se neobejde bez důsledně prováděné technologické přípravy pracovišť, při níž budou lesní závody, hlavně v Čechách a na Moravě, budovat sekundární sítě cest, které podmiňují nasazení všech mechanizačních prostředků pro přibližování dřeva v těžkých terénech. Vypracovaná soustava strojů pro komplexní mechanizaci lesní výroby nám dává záruku, že mechanismy požadované pro přibližování dřeva ve třetí pětiletce budou skutečně k dispozici, protože většina jich bude vyráběna přímo v ČSSR strojírenskými závody a výrobny našeho sektoru. Jiná situace je u pásových traktorů s dozerovou radlicí, které jsou základními mechanismy v jednotce pro výstavbu a údržbu sekundární sítě. Výroba lehkých dozerů Z-35P byla u nás zastavena, výroba středních typů byla v rámci RVHP delimitována jiným státem. S dodávkou středních dozerů odpovídajících požadavkům lesního provozu o síle 60 až 70 k lze počítat až v roce 1963 nebo 1964. Tíživou situaci řeší MZLVH rekonstrukcí starších traktorů Z-35P používaných pro přibližování dřeva na dozery. I tato kapacita, která bude k dispozici, nebude však schopna zvládnout dané úkoly.

V rámci výzkumných úkolů řešených výzkumnou stanicí ve Křtinách jsou podrobovány analýze všechny operace vyskytující se při výstavbě sekundární sítě cest. Jsou hledány prostředky a technologie zvyšující produktivitu práce a snižující pracnost. Dílčí výsledky těchto prací zabývajících se mechanizací odstraňování vegetačního krytu byly uveřejněny v článku Výzkum nové technologie při výstavbě sekundární sítě cest v horách, uveřejněném v č. 11 Sborníku ČSAZV—Lesnictví z roku 1960.

V další etapě této práce jsme se zabývali technologií výstavby svahových cest, při níž je maximálně využito trhací techniky. O dosažených výsledcích pojednává tato práce.

Rozbor pracovních podmínek traktoru Z-35P

V řadě úvah uveřejněných v lesnickém tisku a přednesených na různých ekonomických konferencích byl zdůvodňován a prakticky potvrzován význam svahových cest. Rozbory zdůvodňují orientaci sekundární sítě cest do svahu, do vyšších a sušších poloh, které jsou pro zemní cesty neobyčejně příznivé. Je poukazováno na snadnou a levnou projekci těchto cest a v neposlední řadě jsou zdůrazňovány výhody, které má svahová cesta z hlediska mechanizované výstavby a údržby. Biologická hlediska nás pak nutí trasovat tuto sekundární síť tak, aby biologická rovnováha prostředí, v němž je cesta trasována, nebyla porušena.

Ekonomické hledisko vyžaduje minimální náklady na výstavbu těchto cest. Všechny uvedené okolnosti podporují svahové cesty bezprostředně se přimykající k terénu, jejichž ostatní technické prvky jsou voleny podle klimatických podmínek a podmínek daných předepsanou technologií výroby dřeva.



1. Výrazně příčně se vyrovnávající zemina při stavbě svahové cesty o šířce 4 m. Práce dozeru „na hrubo“

Je možno učinit závěr, že charakteristický a převládající profil při výstavbě svahových cest v horách, a to nejen u cest přibližovacích, ale i u cest měkkých o šířce 3,5–4 m určených pro sezónní odvoz, je profil vložený do svahu s výrazně příčně se vyrovnávající vytěženou zeminou uloženou v náspu (obr. 1). Potřebný příčný přesun zeminy je možno nejehospodárněji konat dozerem s radlicí šikmo nastavenou k podélné ose zpravidla v úhlu 25°, tzv. angledozerem. Tuto polohu umožňuje i konstrukce radlice na traktoru Z-35P. Při práci angledozer zeminu současně těží, příčně přemísťuje a ukládá.

Z hlediska výzkumu technologie výstavby svahových cest je možno rozdělit činitele ovlivňující výkon nasazeného dozeru do dvou základních skupin.

Do první skupiny je možno zařadit činitele, které můžeme ovlivnit jen zčásti nebo je nemůžeme ovlivnit vůbec. Patří sem:

a) **Povětrnostní podmínky v době konání operace.** Jsou to dlouhotrvající deště, které především v jílovitých a hlinitých zeminách omezují nebo znemožňují práci dozeru vůbec. Snižující se adhezní koeficient omezuje tahové vlastnosti traktoru, který prokluzuje. Výkon podstatně klesá a není možno vyloučit i okolnost, že se dozer při neopatrné jízdě doslova zahrabe do náspu a dosedne na spodní část traktoru. Práce je možná jen ve vysokých zářezech, kde dozer těží spodní suché vrstvy zeminy. Tyto případy se však při výstavbě sekundární

sítě lesních cest vyskytují jen zřídka. Při práci v dešti klesá i dočišťovací schopnost dozeru. Nepříznivě působí rovněž silné mrazy, kde promrzáním zemin stoupá několikanásobně specifický odpor a práce především lehčích dozerů je vůbec znemožněna.

b) **Nadmořská výška pracoviště.** Jmenovitý výkon motorů klesá s přibývajícím nadmořskou výškou. Podle německých autorů klesá tento výkon v nadmořských výškách 600—1000 m o 7 až 10 %. Pokles se projevuje na tažné síle a hodinovém výkonu dozeru v přesunu zeminy.

c) **Jakost přípravných prací.** Je to kvalita odstřelu pařezů a skal, která může bezprostředně ovlivnit výkon dozeru. Jsou to především lehčí stroje do 50 k, které jsou na tuto okolnost velmi citlivé. Nesvědovitý odstřel pařezů a skal, který je konán v určitém časovém předstihu, zvyšuje podstatně prostoje nasazeného mechanismu. Průměrný výkon dozeru může tím poklesnout i pod 30 %.

d) **Obsluha dozeru.** Výkon dozeru je podstatně závislý i na řidiči, jeho odborné kvalifikaci a finanční zainteresovanosti.

e) **Organizace práce na pracovišti.** V neposlední řadě ovlivňuje průměrný denní výkon dozeru organizace a technické zabezpečení pracoviště. Zde je třeba uvést zabezpečení veškerých prací podle přesně vypracovaného harmonogramu prací zajišťujícího nezbytný předstih všech operací, plynulost dodávek pohonných hmot a pomocného materiálu, zabezpečení údržby stroje a pohotovost opravářské služby v případě poruchy mechanismu.

Do druhé skupiny je možno zařadit činitele, které můžeme technickými nebo technologickými zásahy přímo ovlivnit. Jsou to činitelé ovlivňující přímo odpory při mechanickém rozpojování zemin.

a) **Tvar pracovního nástroje** je velmi důležitým činitelem, na němž je do značné míry závislá ekonomika práce radlice. Pozornost technika je zaměřena především na správnou volbu úhlu řezání, hřbetu, ostří, na hladkost třecích ploch, délku řezné hrany a poloměr zaoblení tělesa radlice. U dozerů je prvořadá pozornost věnována úhlu záběru, což je úhel mezi řeznou hranou nástroje a podélnou osou traktoru. Nastavením radlice na optimální úhel záběru se postupně odřezává tříska a plynule se odhrnuje na stranu, čímž se snižuje odpor při řezání a přemísťování zeminy oproti rovné řezné hraně o 15—30 %. Dozerová radlice na traktoru Z-35P dovoluje nastavení všech jmenovaných úhlů v optimálních mezích pro jednotlivé druhy zemin.

b) **Technologie práce.** Při vlastní těžbě a přesunu zeminy dozery je velmi vážnou otázkou způsob odřezávání jednotlivých třísek. Technologie a poloha pracovního nástroje má vždy umožňovat polovázaný odběr třísky, při němž se zemina rozrušuje jen u jedné strany řezného nástroje. Tímto postupem se snižuje síla potřebná k překonání specifického odporu zeminy. Důležitá je i velikost odebírané třísky vzhledem k tažné síle mechanismu. Nadměrný záběr způsobuje prokluz pásového ústrojí traktoru, čímž se snižuje pojezdová pracovní rychlost a výkon mechanismu. Malým odběrem není využíváno tažné síly dozeru — práce je ne hospodárná. Technologie práce hospodárného odběru zeminy je závislá pouze na řidiči. Výkon při přesunu zeminy závisí na tom, do jaké míry se mu podaří zvolit správnou velikost odebírané třísky vzhledem k dobývané zemině a tažnému výkonu stroje.

Velikost tažné síly je možno ovlivnit i celkovou technologií výstavby svahové cesty tím, že ji navrhujeme tak, aby dozer pracoval pokud možno vždy po svahu, čímž využívá své gravitační složky k odběru zeminy.

c) **Druh a stav zeminy,** zvláště její mechanické a fyzikální vlast-

nosti. Zeminy z hlediska rozpojitelnosti jsou materiálem velmi nesourodým. Nesourodost zemin je dána obsahem různých zemních frakcí. Podle procentuálního zastoupení jednotlivých frakcí a ulehlosti zařazujeme zeminy do jednotlivých těžitelnostních tříd.

Z fyzikálních a mechanických vlastností má největší vliv na odpor proti rozpojení zemin:

Vlhkost, jež je určena poměrem váhy vody obsažené v zemině k váze suché zeminy. Vlhkost způsobuje, že táž zemina může být ve stavu tekutém, vláčném, tuhém nebo sypkém buď řezána, nebo usmykávána, odtrhávána, popř. hrnuta, což se podstatně odrazí v celkovém specifickém odporu.

Specifický odpor řezání: je odpor, který klade zemina proti rozpojení v kg/cm^2 průměru třísky. Hodnota tohoto odporu zahrnuje odpor stlačení zeminy a odpor tření zeminy o zeminu při jejím pohybu v důsledku pružné a plastické deformace.

Součinitel vnitřního tření zeminy je hodnota vyjadřující odpor způsobený vnitřním třením zeminy o zeminu. Závisí na drsnosti povrchu zemních částic, na jejich velikosti a tvaru, mineralogickém složení zeminy, na její vlhkosti a ulehlosti.

Soudržnost zeminy je složka celkového odporu zemin proti jejich rozrušení, závisící na ulehlosti zeminy. Čím jsou zeminy ulehlejší, tím je jejich soudržnost větší. V zeminách s neporušenou strukturou je soudržnost až desetkrát větší než u zemin s porušenou strukturou.

Z hlediska zvýšení produktivity práce dozeru vede studium fyzikálních a mechanických vlastností zemin k závěru, že by bylo možné podstatně zvýšení výkonu dozeru nastřelováním zemin bez ohledu na jejich těžitelnostní kategorii.

Je nesporné, že by tímto zásahem byla narušena soudržnost dané zeminy, byla by podstatně snížena hodnota specifického odporu řezání a zásah by přispěl i ke snížení vnitřního tření zeminy o zeminu.

Praktický význam nastřelování zemin

1. Zvýšení výkonu dozerů pracujících v nastřelených profilech by částečně přispělo k odstranění jejich nedostatečného počtu u nás.

2. Nastřelování zemin bez ohledu na těžitelnostní kategorii by mělo především význam pro lehké a střední dozery o výkonech 40–60 k, které po všech stránkách vyhovují intenzivnímu lesnímu hospodářství.

3. Rozrušení zemin by přispělo i ke snížení poruchovosti nasazeného dozeru a zvýšení pracovní účinnosti operace.

Sporné zůstávají jen tyto otázky:

a) Nahradí zvýšený výkon dozeru výlohy spojené s pracemi při nastřelování zemin?

b) Nestoupne pracnost vyplývající z těchto úkonů na míru neúnosnou pro lesní hospodářství?

Odpověď na tyto otázky přináší naše práce. Je velmi pravděpodobné, že nastřelování zemin bylo již některými praktiky vyzkoušeno především u těžších dozerů. Výsledky těchto prací však nebyly podrobně zpracovány a nebyly publikovány, takže se v lesním provozu patřičně neuplatnily.

Volba dozeru

Pro zkoušky byl zvolen traktor Z-35P s dozerovou radlicí a navijákem Z-65 vzhledem k tomu, že tento traktor má lesní provoz v současné době k dispozici. Jeho vhodnost pro výstavbu sekundární sítě cest byla již na mnoha lesních zá-

vodech potvrzena. Rovněž se předpokládalo, že nastřelování zemin vynikne při výstavbě svahových cest především pomocí lehkých dozerů, kterým traktor Z-35P je.

Hlavní technické údaje dozeru

Výkon 42 k při 1300 ot/min., obsah 4160 ccm.

Rychlosti pojezdu	I — 2,4 km/hod.,
	II — 3,14 km/hod.,
	III — 4,3 km/hod.,
	IV — 7,3 km/hod.,
	V — 14,6 km/hod.,
	Z — 2,4 km/hod.

Pásky:

typ	zemní,	počet článků	34,
šířka patek	330 mm,	rozteč článků	170 mm.

Hlavní rozměry:

největší délka (bez navijáku)	3330 mm,	nosná délka pásu	1750 mm,
největší šířka	1660 mm,	nosná plocha pásu	11 550 cm ² ,
světlost	340 mm,	spec. tlak na půdu	0,35 kg/cm ² ,
		váha (bez navijáku)	4200 kg.

Tažná síla při I. rychlostním stupni 2800 kg.

Technické údaje radlice:

horní šířka radlice	2385 mm,	max. úkol sklonu k rovině	81°,
dolní šířka radlice	2500 mm,	max. hloubka záběru	130 mm,
výška radlice	764 mm,	max. šířka záběru	2500 mm,

Základní polohy radlice:

angledozer	25°,	buldozer	90°.
------------	------	----------	------

Max. možné vychýlení okraje břitu 150 mm.

Váha 500 kg.

Stanovení hodinového výkonu dozeru Z-35P

při příčném přesunu zeminy při výstavbě svahové cesty v rostlé nenastřelené zemině těžitelnostní kategorie IIc až IID

Popis pracoviště:

Lesní závod Janovice, polesí Karlov, výstavba svahové cesty Májové, rok 1959, poloprovozní zkoušky mechanizované jednotky pro výstavbu sekundární sítě lesních cest a svážnic. Zkušební úsek v oddělení 38a.

Popis porostu: věk 148 let, zakmenění 8, zastoupení dřevin: sm 9, bk 1, dřevní zásoba 590 plm/ha.

Technické údaje budované cesty: zemní svahová cesta určená k sezónnímu odvozu, šířka 4 m, podélný spád ve zkušebním úseku 7,11 ÷ 12,12 %, bez při-

I. Naměřené a vypočtené hodnoty

Číslo profilu	Průměrný spád terénu v profilu v ‰	Délka profilu v m	Kubatura zeminy v profilu v m ³	Čistý pracovní čas v min.	Výkon dozeru v m ³ /hod.
179	9	20	40	45	53
178	14	20	37	40	56
177	14	20	36	50	42
176	18	20	71	60	69
175	27	20	62	50	75
174	27	20	72	55	79
173	27	20	70	65	73
172	27	20	50	55	54
171					
170	37	20	44	50	54
169	37	20	47	50	56
168	37	20	46	50	55
167					
164	37	20	47	37	76
163	47	20	33	37	54
162	47	20	36	50	43
161	47	20	43	50	52
160	47	20	43	50	52
159	37	20	48	50	57
158	37	20	44	52	51
157	37	20	46	52	53
156	37	20	46	48	57
155	37	20	46	48	57
154					
126	41	20	40	50	48
125	41	20	40	45	53
124	47	20	49	45	65
123	47	20	30	40	45
122	45	20	32	55	35
121	45	20	26	50	31
120					

kopu, cesta bezprostředně se přimykající terénu; příčný přesun zeminy ve zkušebním úseku $2,2 \text{ m}^3/\text{bm}$, délka zkušebního úseku 540 m, příčný spád terénu ve zkušebním úseku 9–47 %, zemina těžitelnostní kategorie IIc–IIId, pracováno v profilech 179–171, 170–167, 164–154, 126–120, počet pařezů (převážně sm) v profilu o délce 20 m 6,2, střední průměr pařezů 32 cm, max. průměr pařezů 80 cm, min. průměr pařezů 20 cm.

Pracováno technologickým pracovním postupem s přípravou pracoviště, pařezy dobře vystřelené.

Posádka dozeru: zkušební řidič VS Křtiny a závozník.

Měření a vypočtené veličiny:

průměrný příčný spád terénu v profilech v procentech,

délka vytyčeného profilu v m,

průměrná výška zářezové stěny v m,

vytěžená hmota v profilu vypočtená z průměrné výšky zářezové stěny, průměrného příčného terénu a délky profilu v m^3 ,

čistý pracovní čas potřebný k příčnému přesunu zeminy v profilu v min.,

výkon dozeru provádějícího příčný přesun zeminy vypočtený z kubatury zeminy v profilu a čistého pracovního času v m^3/hod .

Naměřené a vypočtené hodnoty jsou uvedeny v tabulce I.

Jednotlivé vypočtené hodinové výkony dozerů při příčném přesunu zeminy byly rozděleny do skupin podle příčných spádů terénu. Z těchto skupin byly vypočteny průměrné hodnoty, které byly vyneseny do grafu na obr. 2:

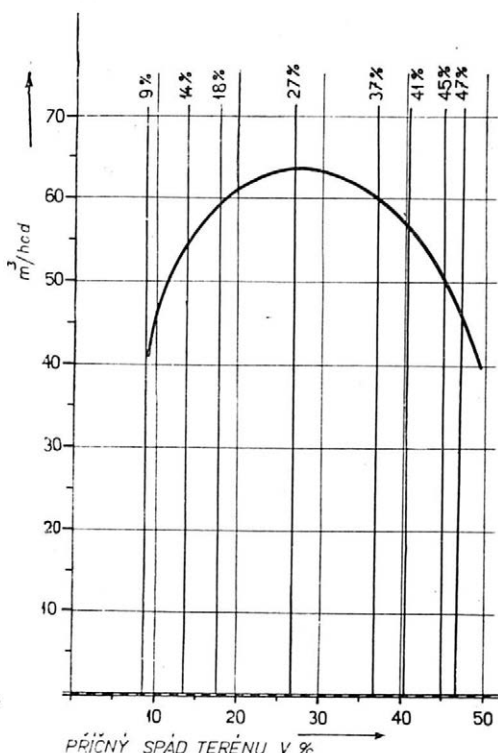
Příčný spád terénu v procentech: 9, 14, 18, 27, 37, 41, 45, 47.

Průměrný hodinový výkon v m^3/hod : 53, 48, 69, 70, 57, 50,05, 33, 51.

Do vynesení hodnot byla vložena křivka tak, aby součet odchylek = 0. Křivka nám znázorňuje hrubou závislost hodinového výkonu dozeru při příčném přesunu zeminy v zeminách IIc–IIId v závislosti na příčném spádu terénu, při pracovní účinnosti 1.

Z grafu je zřejmo, že maximálního čistého hodinového výkonu až $60 \text{ m}^3/\text{hod}$ je dosahováno dozerem Z-35P v dané zemině ve spádech 25–30 %. Pokles výkonu je zřejmý se snižujícím a zvyšujícím se spádem a dosahuje hodnot přibližně stejných (asi $40–45 \text{ m}^3/\text{hod}$) ve spádech kolem 10 a 50 %. Průběh křivky výkonu je si možno vysvětlit takto v menších spádech není možno plně využít tahových vlastností traktoru a kapacity radlice. Negativně se zde projevuje i vegetační kryt, který je zastoupen ve větším měřítku než při vyšších spádech. Obtížněji se těží i balvany a špatně vystřelené pařezy v niveletě profilu.

Ve větších spádech 40–50 % je



2. Hodinový výkon dozeru Z-35 P při příčném přesunu zeminy v závislosti na příčném spádu terénu; šířka cesty = 4 m, pracovní účinnost = 1, zemina IIc-IIId

nadbytek rostlé zeminy, tato okolnost svádí dozeristu k příliš velkým záběrům, čímž vznikají větší časové ztráty, které se projevují na poklesu hodinového výkonu.

Nejpříznivější je z hlediska hodinového výkonu terén s příčným spádem 25 až 30 %, kde je dosahováno nejehospodárnějšího záběru. Průměrná zářezová výška a délka pojezdu, při němž dozer těží zeminu, musí být optimální pro tahové vlastnosti traktoru a kapacitu radlice.

Sestavení diagramů pro nastřelování zemin

všech těžitelnostních kategorií při výstavbě svahových cest o šířce 4 m

Výpočet zářezového úseku koruny cesty při rovnosti výkopových a násypových ploch v příčném profilu: $P_1 = P_2$

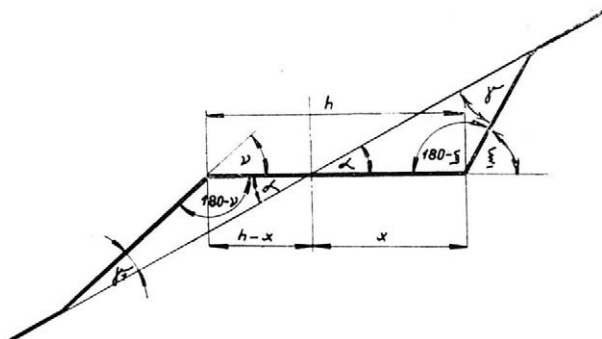
Je dáno:

h = šířka koruny cesty,

α = průměrný spád terénu v příčném profilu,

ν = sklon násypového svahu,

ξ = sklon výkopového svahu.



3.

Podle obr. 3.

$$\gamma = 180 - [\alpha + (180 - \xi)],$$

$$\gamma = \xi - \alpha,$$

$$\gamma_1 = 180 - [\alpha + (180 - \nu)],$$

$$\gamma_1 = \nu - \alpha.$$

Plocha trojúhelníku, je-li dána strana a dva úhly, se rovná:

$$p_1 = \frac{x^2 \cdot \sin \alpha \cdot \sin(180 - \xi)}{2 \sin(\xi - \alpha)},$$

$$p_2 = \frac{(h - x^2) \cdot \sin \alpha \cdot \sin(180 - \nu)}{2 \sin(\nu - \alpha)}.$$

Má-li být dosaženo rovnosti výkopových a násypových svahů musí

$$p_1 = p_2.$$

Základní vzorec pro výpočet hledaného x pak zní:

$$x = h \frac{\cotg \xi - \cotg \alpha + \sqrt{(\cotg \alpha - \cotg \nu) \cdot (\cotg \alpha - \cotg \xi)}}{\cotg \xi - \cotg \nu}$$

Z nomogramu sestaveného podle tohoto vzorce inž. Benešem a uveřejněného ve Sborníku VŠZL v Brně v roce 1958, č. 4 v článku Projektování lesních zemních cest ve svahu, byly vzaty hodnoty pro příslušné příčné spády terénu při úhlu svahu 40° a zářezového 50° .

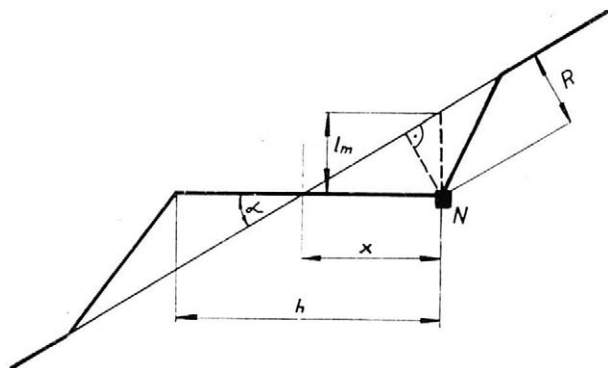
Průměrný příčný spád terénu v profilu v procentech:

	30	35	40	45	50	55	60	65	70
x :	2,08	2,12	2,16	2,19	2,24	2,28	2,36	2,45	2,6

Výpočet polohového diagramu náloží

Předběžné zkoušky nastřelování zemin potvrdily domněnku, že je nejvýhodnější umístit nálož při vnitřní straně projektované cestní pláně. Dosáhne se tím nejlepšího narušení míst, u nichž okrajový břit radlice dočišťuje plán cesty, a částečně se výbuchem i naruší zemina určená ke svahování. Umístění nálož v příčném profilu svahové cesty s vyrovnávajícími zářezovými a násypovými plochami je zakresleno na obr. 4.

4. Umístění nálož v příčném profilu svahové cesty: N — nálož, l_m — hloubka záhlavního vrtu, R — hodnota odporu, α — úhel sklonu rostlé zeminy v násypu, x — délka zářezu do svahu, h — šířka koruny cesty



Vypočítávaný polohový diagram náloží musí udávat při určitém příčném sklonu terénu tyto hodnoty:

hloubku záhlavního vrtu $= l_m'$
vzdálenost náloží $= h_m$.

Pro výpočet těchto hodnot je na obr. 4 známo: x , α a závislost z trhací techniky zemin $h_m = 2R$.

Hloubka záhlavního vrtu $l_m = x \cdot \tg \alpha$; hodnota odporu $R = l_m \cos \alpha$

Vzdálenost náloží od sebe $h_m = 2R$.

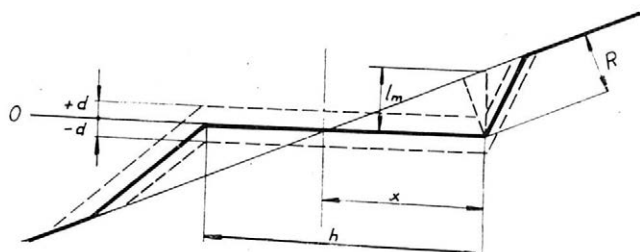
Hodnoty vypočtené pro daný případ:

α v %	30	35	40	45	50	55	60	65
l v m	0,643	0,74	0,86	0,99	1,12	1,25	1,41	1,69
R v m	0,64	0,7	0,8	0,9	1,0	1,09	1,21	1,41
h_m v m	1,28	1,4	1,6	1,8	2,0	2,18	2,42	2,82

I když je veškerá snaha projektanta vedena tím, aby se sekundární svahová cesta přimykala bezprostředně k terénu a její vybudování bylo umožněno výhradně příčným přesunem zemin, dochází po vložení nivelety pláň do podélného profilu k určitému minimálnímu přesunu zeminy mezi jednotlivými profily. Podélný přesun je charakterizován rozdíly kót nivelety terénu a pláň, a to ve smyslu kladném nebo záporném. Záporné hodnoty udávají, oč níž musí řidiči dozeru umístit pláň pod terén v její ose, kladné hodnoty pak, oč musí být pláň umístěna nad terénem. Vzdálenosti mezi maximálními kladnými a zápornými hodnotami udávají přibližně vzdálenost podélného rozvozu zeminy.

Rozdíly kót nivelety terénu a pláň nepřesahují při správném trasování zpravidla při výstavbě svahových cest ± 50 cm. Většina odchylek se pohybuje v rozmezí ± 30 cm.

V příčném profilu jsou tyto odchylky d zakresleny na obr. 5.



5.

Velikost záhlavních vrtů, vzdálenosti náloží a hodnoty odporu pro příčné svahové cesty vedené v terénech o příčném spádu 30–65 % a patřičné odchylky v rozmezích od + 1 m do – 1 m byly vypočteny z těchto vzorců: hloubka záhlavního vrtu při určitém rozdílu kót terénu a nivelety koruny

$$l_m \pm d = l_m \pm d,$$

hodnota odporu při určitém rozdílu kót terénu a nivelety koruny

$$R \pm d = l_m \pm d \cdot \cos \alpha,$$

vzdálenost náloží při určitém rozdílu kót terénu a nivelety koruny

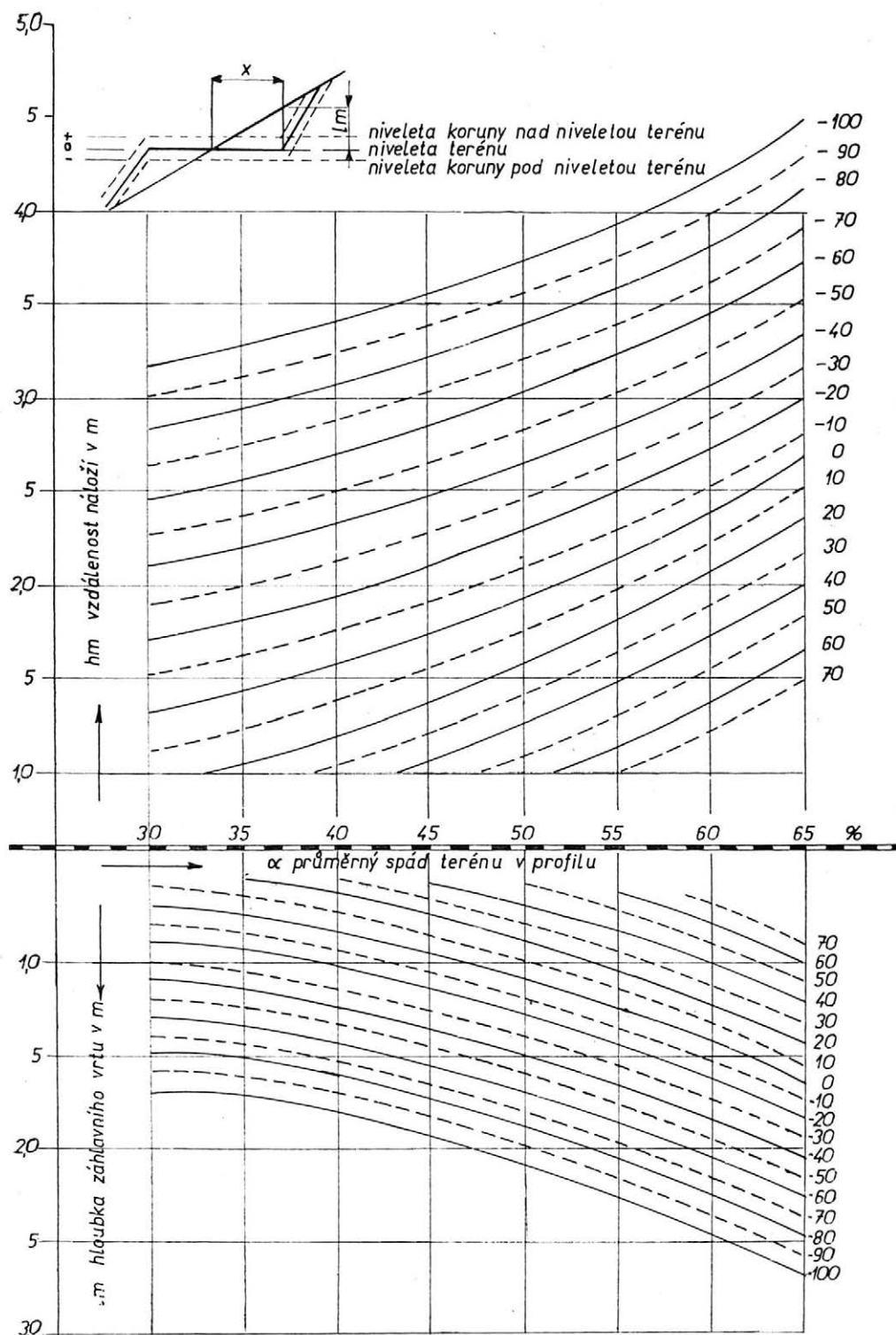
$$h_m \pm d = 2R \pm d.$$

Vypočtené hodnoty byly vyneseny do polohového diagramu náloží (obr. 6).

Na tomto diagramu je na ose x vynesen průměrný spád terénu v profilu v procentech. Na ose y nahoře vzdálenosti náloží v m, dole hloubky záhlavních vrtů v m. Ve vlastních polích jsou vyneseny křivky vyjadřující závislost průměrného spádu terénu v profilu na těchto hodnotách pro rozdíly kót terénu a nivelety po 10 cm od – 100 do + 100 cm.

K zjištění hloubky záhlavního vrtu a vzdálenosti náloží je tedy třeba znát průměrný příčný spád terénu v profilu a průměrný rozdíl kót a nivelety pláň v profilu, který zjistíme z nakresleného podélného profilu budované cesty.

Grafické zjištění hledaných hodnot je pak velmi snadné. Na ose x v místě udávajícím příslušný příčný spád terénu v profilu vztyčíme v obou směrech svis-



6. Polohový diagram náloží

lici, kterou vedeme ke křivkám označeným vypočítaným rozdílem kót terénu a nivelety. Z těchto průsečíků vedeme rovnoběžky s osou x směrem k ose y , na níž odečítáme příslušné hodnoty.

V ý p o č e t v e l i k o s t i n á l o ž í

Velikost nálože určíme z empirického vzorce používaného v trhací technice:

$$N = p \cdot t \cdot R^3,$$

kde N = velikost nálože v kg,

p = koeficient pevnosti,

t = koeficient těsnění,

R = přímka odporu, tj. nejkratší vzdálenost těžiště nálože od volné stěny, v m.

Koeficient pevnosti p je odvislý od těžitelnostní kategorie zeminy. Pro jednotlivé druhy zemin je udáván takto:

zemina	koeficient p
sypká	0,51
rypná	0,66
lehce a středně kopná	0,76
těžce kopná	0,98

Pro jednotlivé uvedené těžitelnostní kategorie zemin budou podle udaných hodnot vypočteny a zpracovány diagramy udávající velikost jednotlivých náloží.

Koeficient těsnění t je odvislý od délky utěsnění. Je-li délka utěsnění

1,5R	1,2R	0,9R	0,75R	0,6R	0,3R,
$t = 1,0$	1,1	1,2	1,35	1,5	2,0.

V daném případě se délka utěsnění pohybuje od 1,05R do 1,2R. Koeficient těsnění je vzhledem k uvedeným hodnotám volen pro všechny těžitelnostní kategorie zemin

$$t = 1,15.$$

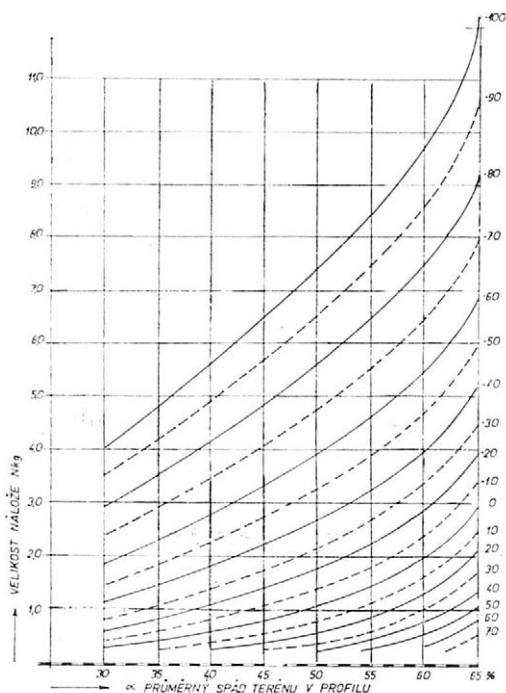
Pro výpočet velikosti nálože jsou známy veškeré hodnoty: koeficient p , koeficient t a velikost odporu podle jednotlivých příčných spádů terénu a rozdílů kót terénu a nivelety pláně. Hodnoty byly vypočteny a vyneseny do grafů na obr. 7 až 10 podle jednotlivých kategorií zemin.

V grafech jsou na ose x vyneseny hodnoty příčného spádu terénu v profilech, na ose y velikost nálože v kg. Vynesené křivky příslušející danému rozdílu kót terénu a nivelety pláně vyjadřují závislost nálože na příčném spádu a rozdílu kót terénu a nivelety pláně.

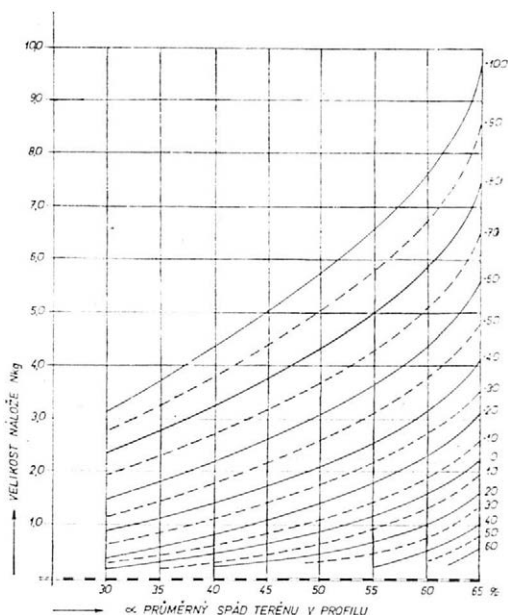
Pro úplnost je třeba uvést zařazení jednotlivých zemin do daných těžitelnostních kategorií zemin.

Z e m i n a t ě ž c e k o p n á — IIc.

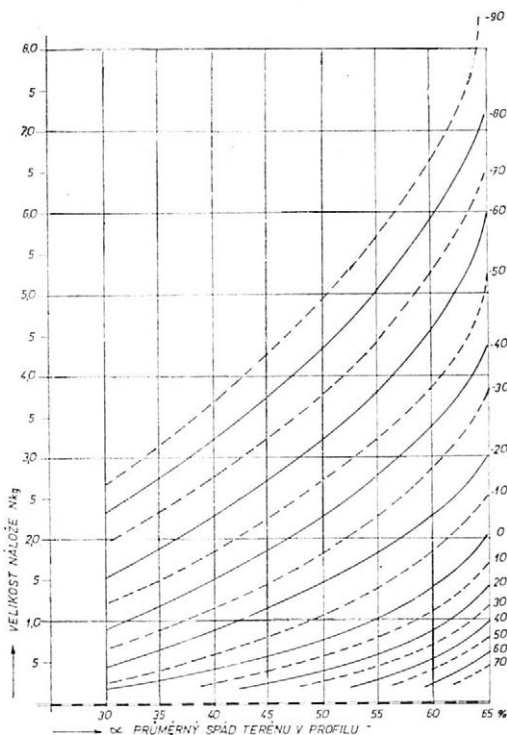
Zpravidla velmi soudržné zeminy, jež nelze rozpojovat bez krumpáče a špičáku; patří sem: pevný soudržný jíl přirozené vlhkosti, hrubý soudržný štěrk s jílovitým nebo hlinitým tmelem, slíny, tuhé a ulehlé spráse, stmelené sutě, silně zvětralé horniny apod.



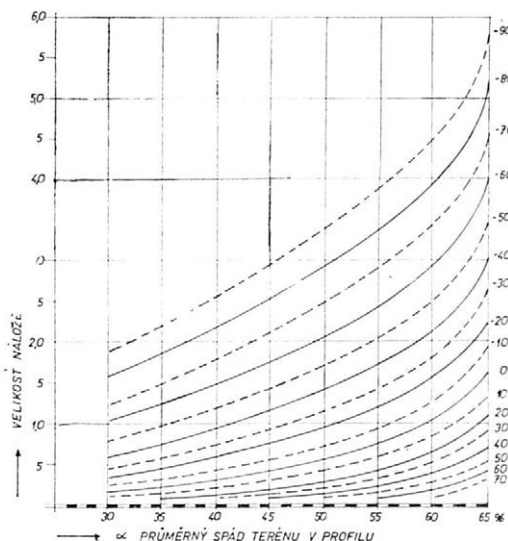
7. Zemina těžce kopná; $p = 0,98$, $t = 1,15$



8. Zemina lehce a středně kopná; $p = 0,76$,
 $t = 1,15$



9. Rypná zemina Ib; $p = 0,66$, $t = 1,15$



10. Sypká zemina Ia; $p = 0,51$, $t = 1,15$

Zemina lehce a středně kopná — IIId.

Soudržné zeminy, které nelze rozpojovat bez krumpáče: snadno kopný jíl, kamenitá ulehlá suť, těžce seschlá hlína, břidličnatá hlína, hlína s valouny, středně kopná spraš, ulehlá hlína, ulehlý hlinitý písek, lehce kopná zemina promíšená kameny apod.

Zemina rypná — Ib.

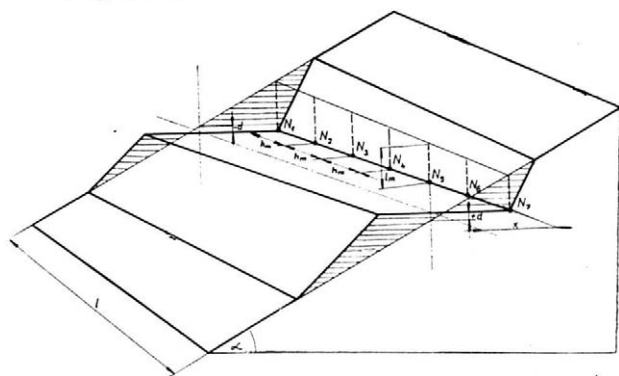
Soudržné zeminy, které lze lehce rozpojovat rýčem nebo lopatou: ulehlé ornice, půda s kořeny travin, půda s kořeny do $\varnothing$ 10 cm, písčité hlíny, hlinité písky smíchané se štěrkem apod.

Zeminy sypké — Ia.

Nesoudržné zeminy, které lze přímo nabírat lopatou: písek, drobný neulehlý štěrk, lehká písčitá půda apod.

Vlastní zkoušky nastřelování zemin

První zkoušky nastřelování zemin byly konány při výstavbě svahové cesty Májové u LZ Janovice, polesí Karlov. Schéma nastřelování profilu cesty je uvedeno na obr. 11. Nastřelovány byly profily 132—131 a 131—130 v zemině středně kopné s pařezy dobře vystřelovanými. Profily byly nastřeleny podle těchto parametrů vyčtených z diagramů:



11.

Profil 132—131

Průměrný příčný spád terénu	55°
Délka profilu	20 m
Zemina	středně kopná
Průměrný rozdíl kót terénu a nivelety pláně d	+ 25 cm
Délka záhlavního vrtu l_m	1 m
Vzdálenost náloží h_m	170 cm
Velikost náloží N kg	0,5 kg
Počet náloží	12

Profil 131—130

Průměrný příčný spád terénu	35°
Délka profilu	20 m

Zemina	středně kopná	
Průměrný rozdíl kót terénu a nivelety pláně	+ 5 cm	
Délka záhlavního vrtu	70 cm	
Vzdálenost náloží	130 cm	
Velikost náloží	0,2 kg	
Počet náloží	15	
Délka přípravných prací u profilu	132—131	131—130
Hloubení děr, jejich vykolikování a zaměření, dva pracovníci v min.	60	60
Nabíjení, vlastní odstřel a kontrola odstřelu v min.	35	40

12. Odstřel zeminy v profilu
131—130



II.

Číslo profilu	Průměrný příčný spád terénu v profilu v %	Délka profilu v m	Zemina v m ³	Čistý pracovní čas v min.	m ³ /bm	m ³ /hod.	bm/hod.
132—131	55	20	31	20	1,55	93	60
131—130	35	20	39	20	1,95	116	60
Průměrně					1,75	104,5	60

Výsledky dosažené při práci dozeru po spádu jsou uvedeny v tabulce II.

Aby bylo možno porovnat dosažené výkony v profilech s nastřelenou zemínou s prací dozeru v nenastřelené zemině, byly v bezprostřední blízkosti těchto profilů vybrány profily s přibližně stejnými pracovními podmínkami, kde bylo dosaženo čistého hodinového výkonu 18 bm/hod.

Z těchto výsledků je možno udělat předběžný závěr, že čistý hodinový výkon dozeru v bm vybudované cesty „na hrubo“ je za daných podmínek 3,3krát větší při práci dozeru v nastřelené zemině.

Ekonomický rozbor

Předběžné nákladové kalkulace. Z časových studií pořízených při zkouškách byly přepočteny tyto denní výkony:

Skupina pro přípravné a střelecké práce, tj. střelmistr a tři pomocníci, odstřelovala jeden profil o délce 20 m v uvedených podmínkách 40–60 min. Lze předpokládat, že při zdokonalené pracovní technologii se bude výkon této skupiny pohybovat od 140–160 bm za pracovní směnu.

Dozer pracující v nenastřelených profilech. Při pracovní účinnosti dozeru 0,75 a hodinovém výkonu 18 bm/hod. lze předpokládat denní výkon dozeru 108 bm/směnu.

Dozer pracující v nastřelených profilech. Při pracovní účinnosti 0,75 a hodinovém výkonu 60 bm/hod. lze předpokládat denní výkon dozeru 350 bm/směnu.

Výpočet nákladů na 1 bm práce dozeru „na hrubo“

Nenastřelená zemina. Při denních nákladech na dozer a posádku Kčs 569,— a jeho průměrném denním výkonu 108 bm/směnu vycházejí náklady Kčs 4,80/bm.

Nastřelená zemina. Přípravné práce v jednom profilu délky 20 m:

Mzdy: střelmistr Kčs 6,— za 1 hod.	Kčs 6,—
tři pomocníci Kčs 4,— za 1 hod.	Kčs 12,—
Materiál: střelivo $\varnothing$ 6 kg/20 bm	Kčs 37,—
rozbušky $\varnothing$ 15 Kčs/20 bm	Kčs 2,60
ostatní materiál	Kčs 4,—
	Kčs 61,60
Přípravné práce zatěžují přibližně 1 bm částkou	Kčs 3,—
Náklady na dopravu a vynášení	Kčs 0,4
Přípravné práce celkem	Kčs 3,40

Vlastní přesun zeminy. Při průměrném denním výkonu 350 bm/směnu a daných nákladech na dozer Kčs 569,—/směnu činí náklady na příčný přesun nastřelené zeminy Kčs 1,62/bm.

Celkové náklady na vybudování 1 bm cesty dozerem Z-35P s nastřelením zeminy:

Přípravné práce	Kčs 3,40
Práce dozeru	Kčs 1,62
	Kčs 5,02/bm.

Kalkulace pracnosti

Při práci dozeru v nenastřelené zemině pracují dva pracovníci 8 pracovních hodin při výkonu 108 bm/směnu; 1 bm vybudované cesty „na hrubo“ je pak zatěžován 0,148 hod. pracovního času pracujících.

Při práci dozeru v nastřelené zemině pracují u dozeru dva pracovníci 8 pracovních hodin při výkonu 350 bm/směnu. V tomto případě je pracnost 0,045 hod./bm. K tomuto času je třeba připočítat čas na přípravné a střelecké práce. Zde pracuje střelmistr a tři pomocníci. Odpracují společně 32 hod. denně. Pracnost je při denním výkonu 160 bm 0,2 hod/bm. Celková pracnost pak je 0,224

hod./bm. Tato pracnost je o 34 % vyšší než při práci dozeru pracujícího v nenaštělené zemině.

I když první zkoušky vzhledem ke svému rozsahu nemohou být podkladem pro definitivní záběry, byly důkazem, že uvedené řešení této operace je reálné a může přinést kladné výsledky. Podstatný růst produktivity práce dozeru v daném případě až trojnásobný v bm budované cesty a 1,8 ÷ 3krát větší v hodinovém výkonu dozeru v m³/hod. při přibližně stejných finančních nákladech nás přesvědčuje o tom, že navržená technologie je rentabilní. Zvýšená pracnost, kterou bylo možno předpokládat, není podle prvních zkoušek neúnosná a je možno ji ještě postupně snižovat. Na základě získaných výsledků lze předpokládat, že nastřelování zemin bude mít především význam ve spádech nad 30 % a v zeminách středně a těžce kopných při nasazení lehkých a středně těžkých dozerů.

Z hlediska celkové technologie výstavby svahových cest spadá nová operace do skupiny přípravných prací; vlastní nastřelení se bude konat v celé délce budované svahové cesty v terénech se spádem větším než 30 % bez ohledu na těžitelnostní kategorie zemin. V harmonogramu všech prací konaných při stavbě svážnice musí být nastřelování zemin zařazeno s časovým předstihem odpovídajícím výkonu střelecké čety a výkonu dozeru tak, aby nevznikaly stroje mechanismu. Nabízí se i sloučení této operace s odstřelem pařezů a odstřel jednotlivých profilů současně. Z hlediska celkové výstavby sekundární sítě cest u lesního závodu bude výhodné sestavení dvou nebo i více střeleckých čet, které by nastřelovaly zeminy tak, aby mohlo být plně využito kapacity dozeru. Nasazení střelecké čety na pracovišti bude muset být v souladu se zásadami úsekové výstavby svahových cest.

N á v r h

technické dokumentace pro nastřelování zemin

K zajištění technicky správného hospodárného a vysoce produktivního nastřelení zemin při výstavbě svahové odvozní cesty je nutno vypracovat jednoduchý střelecký projekt — střelecký deník, podle něhož by střelmistr se svou skupinou prováděl vlastní odstřel. Předem vypracovaný střelecký deník oprostí střelmistra od vyhledávání potřebných hodnot na pracovišti, zajistí správnou polohu a dávkování náloží, přispěje k lepší evidenci a plánování potřeby střeliva, pomocného materiálu a jeho přísunu. Bude i cennou pomůckou při předběžné kalkulaci stavěné cesty. Střelecký deník vypracuje technik sestavující projekt cesty na podkladě podélného profilu cesty, změřených příčných spádů v jednotlivých profilech, polohového diagramu náloží, diagramu velikosti náloží a okulárního průzkumu terénu určujícího těžitelnostní kategorii zeminy v jednotlivých profilech.

Ve střeleckém deníku je nutno uvést a zpracovat tyto hodnoty:

D a n é h o d n o t y.

Pořadové číslo nastřelovaného profilu. Slouží k lepší orientaci v tabulce a ke zjištění počtu nastřelovaných profilů za směnu. Profily se číslují podle předepsaného pracovního postupu.

Čísla staničení ohraničující nastřelovaný profil. Jsou vypsána z podélného profilu stavěné cesty a slouží k přesnému určení profilu v terénu podle zajišťovacích kolíků.

Rozdíly kót terénu a nivelety cestní pláně ve staničeních. Jsou vypsány z po-

délného profilu cesty a slouží k výpočtu průměrného rozdílu kót terénu a nivelety pláně v nastřelovaném profilu.

Průměrný rozdíl kót terénu a nivelety cestní pláně. Je aritmetickým průměrem z předešlých hodnot a slouží k určení polohy a velikosti pláně. Udává se po 5 cm a zaokrouhluje se u hodnot plus k menší hodnotě, u hodnot minus k větší hodnotě.

Příčný spád terénu ve staničních. Jsou to hodnoty změřené v terénu a sloužící k výpočtu průměrného spádu terénu v nastřelovaném profilu.

Průměrný příčný spád terénu v nastřelovaném profilu. Je aritmetickým průměrem předešlých hodnot, udává se ve stupních a zaokrouhluje se k větší hodnotě. Slouží k určení polohy a velikosti nálože.

Délka profilu. Je vypsána z podélného profilu cesty a slouží k výpočtu množství nálože v profilu.

Těžitelnostní kategorie zeminy. Je určena podle okulárního průzkumu v terénu a slouží k určení velikosti náloží. Klasifikace viz výpočet velikosti náloží.

P o t ř e b n é h o d n o t y.

Vzdálenost náloží od osy cesty se určí podle příčného spádu terénu. Je po-

III. Výpis

Dané hodnoty						
Pořadové číslo nastřelovaného profilu	Číslo staničení ohraničující nastřelovaný profil	Rozdíl kót terénu a nivelety cestní pláně ve staničních	Průměrný rozdíl kót terénu a nivelety cestní pláně	Příčný spád terénu ve staničních	Průměrný příčný spád terénu v nastřelovaném profilu	Délka profilu
č.	č.	$\pm d$	$\pm d$	α°	α°	v m
	č.	$\pm d$ v cm	v cm	α°		
1	29	+0,05	0,00	42	36	20
	28	0,00		30		
2	28	-0,10	-0,15	34,66	31	16
	27	-0,20		28,66		
3	27	-0,2	-0,10	28,66	29	21
	26	0,0		30,66		
4	26	0,0	+0,10	30,66	28	20
	25	+0,2		25,33		
5	25	+0,2	+0,10	25,33	30	20
	24	0,0		36,60		
6	24	0,0	0,0	35,6	35	21,5
	23	-0,05		34		
7	23	-0,05	-0,05	33	32	20
	22	0,0		31		

třebná k stanovení polohy nálože v terénu (viz výpočet zářezového úseku koruny cesty při rovnosti výkopových a násypových ploch v příčném profilu).

Vzdálenost náloží od sebe se určí z polohového diagramu náloží pomocí průměrného příčného spádu terénu v nastřelovaném profilu. Je potřebná k určení polohy nálože v terénu a plánování rozbušek a palníků.

Hloubka záhlavního vrtu — děr — se určí obdobně jako předešlá hodnota. Je rovněž potřebná k určení polohy nálože v terénu.

Velikost nálože je určena podle těžitelnostní kategorie zeminy a průměrného příčného spádu terénu v nastřelovaném profilu z diagramu velikosti náloží.

Počet náloží v profilu je vypočten z délky profilu a vzdálenosti náloží. Slouží k výpočtu spotřeby střeliva v profilu.

Spotřeba střeliva v profilu je vypočtena z velikosti náloží a jejich počtu v nastřelovaném profilu. Slouží pro evidenci a plánování potřeby střeliva.

Jako vzor uvádíme v tabulce III výpis ze střeleckého deníku pořízeného při zkouškách v roce 1960 při výstavbě svahové cesty Temné, LZ Janovice, polesí Karlov.

ze střeleckého deníku

Potřebné hodnoty						
Těžitelnostní kategorie zeminy	Vzdálenost náloží od osy cesty	Vzdálenost náloží od sebe	Hloubka záhlavního vrtu	Velikost nálože	Počet náloží v profilu	Spotřeba střeliva v profilu
Ia, Ib II d; II e	x v m	h_m v m	l_m v m	N v kg	v ks	v kg
II e	2,12	1,45	0,75	0,4	14	5,6
II e	2,08	1,6	0,9	0,6	10	6
II e	2,08	1,5	0,8	0,4	14	5,6
II e	2,08	1,1	0,6	0,2	18	3,6
II e	2,08	1,1	0,6	0,2	18	3,6
II e	2,12	1,4	0,8	0,4	15	7,2
II e	2,08	1,1	0,6	0,2	18	3,6

Zkoušky s nastřelováním zemin

Zkoušky byly konány při výstavbě svahové cesty Temné, šířka 4 m, bez příkopu, na polesí Karlov, LZ Janovice, v zeminách těžce kopných, opět s dozerem Z-35P. Uvádíme pracovní úsek, kde byl konán podrobný rozbor. Charakteristika úseku i parametry potřebné k jeho nastřelení jsou uvedeny v tabulce III.

Pracovní postup: čtyřčlenná pracovní četa se skládala ze střelmistra, jeho pomocníka a dvou pomocných dělníků určených ke hloubení děr. Vedoucím čety byl střelmistr, který byl odpovědný za bezpečnost, kvalitu a hospodárnost práce.

a) Střelmistr podle střeleckého deníku a plánovaného úseku určeného k nastřelení na jeden den určil množství střeliva a pomocného materiálu, který byl vynesel na pracoviště. K vynášení používali pomocní dělníci krosen přízrůsobných váze a velikosti vynášeného střeliva.

b) Na pracovišti střelmistr s pomocníkem vytyčil nastřelovaný profil tím způsobem, že vynesl ve staničeních ohraničujících nastřelovaný profil vodorovnou vzdálenost náloží od osy budované cesty, kde zapíchl dvě výtyčky. Výtyčky spojil při zemi pomocným motouzem nebo drátem určujícím přímku, v níž budou umístěny nálože, a ze střeleckého deníku určil vzdálenost a hloubku záhlavních děr.

c) Po určení polohy náloží přistoupili dva pomocní dělníci k vlastnímu hloubení děr železnou tyčí o průměru 50 mm a délce 2200 mm, zahrocenou, opatřenou na konci dvěma držadly (obr. 13). Na tyči byly vyraženy vzdálenosti po pěti centimetrech, podle nichž dělníci určovali hloubku děr. Vzájemná vzdálenost



13. Hloubení záhlavních děr ručně železnou tyčí



14. Nastřelený profil v zemině těžce kopné
Snímky Adámek

děr byla určována výtyčkou s vyneseními vzdálenostmi. Mezitím určil střelmistr velikost nálože ze střeleckého deníku a připravoval a nabíjel nálože.

d) Po dokončení nabití profilu rozestavil střelmistr hlídky, přezkoušel ohmetrem okruh a provedl roznětnicí odstřel.

Tento postup se stále opakoval. Podle síly roznětnice je možno současně odstřelovat několik profilů, čímž jsou vylučovány některé pomocné úkony.

Pracovní časy v min. při hloubení záhlavních děr dvěma pomocníky:

Číslo profilu	1	2	3	4	5	6	7
Vlastní hloubení	28	28	42	29	29,30	29,10	34
Odpočinek	11	11	12	10	13	10	14

Z měření je zřejmé, že v průměrném spádu terénu 31 % je průměrný čas potřebný k hloubení děr v profilu dlouhém 20 m 32,8 min. a čas potřebný k odpočinku 11,5 min. Vezmeme-li v úvahu, že s přibývajícím sklonem terénu se budou zvětšovat i tyto časy, i když počet děr na délkovou jednotku se zmenšuje, je možno počítat v průměru s časem 50—60 min. na vyhloubení děr v jednom dvacetimetrovém úseku.

Časová kalkulace odpovídá předpokládanému výkonu pracovníků 140—150 bm za směnu. Zpřesnění údajů si vyžádá ještě dalších prací.

Pracovní časy v min. při nabíjení a vlastním odstřelu profilu:

Číslo profilu	1	2	3	4	5	6	7
Uložení a propojení náloží	54	29	22	31	38,50	29,00	41
Odstřel a jeho kontrola	12	7	5	8	9,80	9,30	10

Průměrný čas pro uložení a propojení náloží v dvacetimetrovém profilu v daném spádě činí 35 min., průměrný čas odstřelu a jeho kontroly 7,3 min. Celkový průměrný čas pak činí 42,3 min. I v tomto případě je možno předpokládat, že při zvětšujícím se příčném spádu terénu nepřesáhne 60 min. I z této předpokladové kalkulace je možno činit závěr, že výkon této dvojice bude činit 140—150 bm za směnu a že výkon střelmistra a nabíječe bude úměrný pomocníkům hloubícím díry.

Výkon dozeru Z-35P v nastřelených a nenastřelených profilech je uveden v tabulce IV a V. Výkon dozeru v nastřelených profilech byl až 4,8krát větší než výkon v profilech nenastřelených. Výsledky dokazují, že nastřelování zemin v těžších zeminách je účinnější než v zeminách lehčích (obr. 14).

IV. Výkon dozeru Z-35P v nastřelených profilech

Číslo profilu	Průměrný spád terénu v %	Délka profilu v m	Množství zeminy v m ³	Čistý pracovní čas v min.	m ³ /bm	bm/hod.	m ³ /hod.
1	36	20	39,6	22	1,98	54	108
2	31	16	40,08	10,4	2,44	96	123
3	29	21	43	29,41	2,06	43	87
4	28	20	40,06	24,11	2,03	50	96
5	30	20	62	34	3,1	35	109
6	35	21,5	56	28	2,6	46	120
7	32	20	52	25	2,6	48	125
Průměrně					2,4	53	109

V. Výkon dozeru Z-35P v kontrolních nenastřelených profilech

Číslo profilu	Průměrný spád terénu v %	Délka profilu v m	Množství zeminy v m ³	Čistý pracovní čas v min.	m ³ /bm	bm/hod.	m ³ /hod.
47-46	35	20	44	115	2,2	10,4	23
46-45	31	12	36	100	2,2	7,2	21,6
45-44	31	23	64	110	2,8	12,5	34,9
44-43	31	23	43	115	1,87	12,0	23
43-42	37	12	33	55	2,8	13,1	36
Průměrně					2,38	11,0	27,7

Nákladová kalkulace

Nenastřelená zemina: při denních nákladech na dozer Kčs 569,— a jeho průměrném denním výkonu 66 bm, při uvažované pracovní účinnosti 0,75 vycházejí náklady Kčs 8,60/bm.

Nastřelená zemina: při pracovní účinnosti 0,75 vychází zde výkon 318 bm/směnu. Při stejných denních nákladech na dozer Kčs 569,— zatěžuje tato práce 1 bm budované cesty částkou Kčs 1,78. Přípravné práce střelmistrovské částkou Kčs 3,40. Celkem činí náklady na hrubý přesun zeminy Kčs 5,18/bm.

Kalkulace pracnosti

Nenastřelené profily	0,242 hod./bm,
nastřelené profily	0,25 hod./bm.

Výpočet je proveden stejně jako u zemin středně kopných.

Z uvedené kalkulace je zřejmé, že v zeminách středně a těžce kopných je navržena technologie vysoce rentabilní. Náklady na 1 bm vyplývající z hrubého přesunu zeminy při výstavbě svahových cest o šířce 4 m jsou při nastřelení zeminy až o 40 % menší než při práci dozeru v nenastřelené zemině. Rovněž lidská práce vynaložená v obou případech je stejná. Podstatné zvýšení produktivity práce bude jistě zárukou toho, že se navržena technologie v lesním provozu osvědčí.

Dosažené výsledky budou v roce 1961 ve větším měřítku provozně ověřovány na několika pracovištích v ČSSR. Tato publikovaná práce má sloužit především k získání dalších lesních závodů, které by navrženou technologií pracovaly, ověřovaly a zlepšovaly. Veškeré poznatky a zkušenosti jsou k dispozici ve Výzkumné stanici VÚLHM v Křtinách.

Souhrn

Mimořádná pozornost při zavádění intenzivnějšího lesního hospodářství a jeho komplexním zmechanizování je věnována technologické přípravě pracovišť v rámci které se uskutečňuje i mechanizovaná výstavba sekundární sítě lesních cest. V horských oblastech je v tomto směru věnována pozornost výstavbě svahových cest, která podmiňuje nasazení lehkých vyklizovacích lanovek.

Podstatné zvýšení produktivity práce dozeru Z-35P pracujícího při výstavbě těchto cest bylo dosaženo technologickým pracovním postupem, při němž jsou nasřelovány zeminy všech těžitelnostních kategorií po celé délce budovaného zemního tělesa. V zeminách těžce a středně kopných byla zvýšena produktivita práce dozeru až čtyřnásobně při snížení nákladů až o 40 % a stejné pracnosti. Pro navrženou technologii byl vypracován polohový diagram náloží a diagramy velikosti náloží, které slouží k vypracování střeleckého projektu. Navržená technologie je v současné době zaváděna do lesního provozu.

Literatura

1. Beneš J.: Projektování lesních zemních cest ve svahu. 1958, Sborník VŠZL Brno. — 2. Binder R.: Lesné cesty. 1954, Bratislava SVTL. — 3. Dujíček O.: Příspěvek k teorii mechanického rozpojování zemin. 1958, Skriptum VAAZ Brno. — 4. Haffner, Henedige: Planiergeräte in forstlichen Strassen und Wegebau. 1956, Wien. — 5. Jurajda N.: Trhací technika. 1946, Praha. — 6. Matyáš K.: Lesní dopravní síť. 1957, Praha, Brázda. — 7. Ruprich J.: Ekonomická efektivnost v lesním hospodářství. 1959, Sborník VŠZL Brno. — 8. Štaud, Doležal: Technologická typizace porostů na úseku přibližování dříví. 1958, Sborník VŠZL Brno. — 9. Adámek I.: Několik poznámek o nové technologii při výstavbě sekundární sítě cest v horách. 1960, Sb. ČSAZV-Lesnictví, r. 6, č. 11, str. 939.

Исследование новой технологии при строительстве побочной сети дорог в горах с максимальным использованием взрывной техники

Исключительное внимание при внедрении более интенсивного лесоводства и его комплексной механизации уделяется технологической подготовке рабочих мест, в рамках которой осуществляется также механизированное строительство побочной сети лесных дорог. В горных областях в этом направлении уделяется внимание строительству дорог на склонах, что обуславливается устройством легких вывозных канатных дорог вывоза материала.

Существенное повышение производительности труда отвала Z-35P, работающего на строительстве этих дорог было достигнуто путем технологического рабочего процесса, при котором осуществляются предварительные взрывы грунтов всех категорий по трудности разработки на всем протяжении строящейся грунтовой основы. У грунтов средней и большой трудности разработки производительность труда отвала повысилась почти в четыре раза при одновременном снижении расходов почти на 40 % и одинаковой трудоемкости. Для предлагаемой технологии была разработана диаграмма размещения зарядов и диаграммы силы зарядов, которые служат для разработки плана взрывных работ. Предлагаемая технология в настоящее время внедряется в лесное производство.

Über die Erforschung der neuen Technologie beim Ausbau des sekundären Wegenetzes im Gebirge bei maximaler Ausnützung der Sprengtechnik

Bei der Einführung einer intensiveren Forstbewirtschaftung und bei ihrer komplexen Mechanisierung wird der technologischen Arbeitsplatzvorbereitung, die sich auch auf den mechanisierten Ausbau des sekundären Waldwegenetzes bezieht, außer-

ordentliche Aufmerksamkeit gewidmet. In den Gebirgszonen konzentriert sich diese Aufmerksamkeit auf den Ausbau von Wegen in hängigem Gelände, da durch ihn der Einsatz von leichten Räumungsseilbahnen bedingt ist.

Durch einen technologischen Arbeitsprozeß, bei dem entlang des ganzen im Bau befindlichen Wegkörpers Erdmassen aller Förderungskategorien gesprengt werden, ist eine wesentliche Steigerung der Arbeitsproduktivität der bei diesem Ausbau eingesetzten Planierraupe Z-35 P erzielt worden. Im schwer und mittelschwer abbaufähigem Gelände stieg die Arbeitsproduktivität der Planierraupe bis auf das Vierfache, während die Kosten bei gleichbleibender Arbeitsintensität bis um 40 % zurücksanken. Für die vorgeschlagene Technologie hat man ein Situationsdiagramm der Sprengladungen sowie Diagramme der Größe dieser Ladungen ausgearbeitet, die als Unterlage zum Aufstellen des Sprengungsprojektes dienen. Die erwähnte Technologie wird gegenwärtig in den Forstbetrieb eingeführt.

Ekonomické zhodnocení dopravní lanovky

Экономическая оценка транспортной подвесной канатной дороги

Ökonomische Bewertung einer Transportseilbahn

C. Sc. inž. Adolf SCHLAGHAMERSKÝ

Lesnická fakulta VŠZ, Brno

Došlo dne 31. VII. 1961

Ú v o d

Při zavádění nové techniky do lesního hospodářství je třeba věnovat pozornost nejen stránce technické, ale i ekonomické. Lesní technik je spjat s otázkami ekonomickými a musí je umět řešit. Nutno si uvědomit, že s novou technikou přichází ruku v ruce nová organizace práce, zvyšování kvalifikace pracovníků, zvyšování produktivity práce a zvyšování celkové lesní výroby. To vše vede ke zpevnování socialistických výrobních vztahů. Ekonomika nám poskytuje obraz, jak máme používat výrobních vztahů pro rozvoj nových výrobních sil. Lesní hospodářství se do určité míry liší od ostatních průmyslových odvětví v podstatě své výroby, neboť se zde uplatňují ve výrobním procesu přírodní síly a speciální povaha výrobních prostředků a výrobků.

Výrobní činnost v lesním hospodářství je výslednicí technických a ekonomických jevů (1). Technika poskytuje způsoby a materiální prostředky k uskutečnění určitého díla. Ekonomika vystihuje účelnost a potřebnost z hlediska lidské společnosti. Pomocí techniky dosahujeme ekonomických cílů. Ekonomické disciplíny zkoumají společenský význam práce, produktivitu práce, odměňování práce a ekonomickou efektivnost výrobních prostředků a výrobních postupů. Proto musí být techničtí pracovníci vybaveni též ekonomickými znalostmi.

Abychom mohli poznávat objektivní zákonitosti přírodních a společenských jevů, musíme je studovat a poznávat. Každé poznání je zapotřebí ověřovat praxí, neboť jen tak můžeme zajistit rozvoj výroby a růst a životní úroveň lidí. Rozvoj lesního hospodářství je tedy podmíněn rozvojem vědeckých poznatků jednotlivých oborů na základě teorie ověřované praxí. Studium a poznáním ekonomických disciplín můžeme záměrně vytvářet a připravovat podmínky úspěšného rozvoje techniky a tím i celého lesního hospodářství.

Tento článek má posloužit k prohlubování ekonomických znalostí při stavbě a používání dopravních lanovek. Měl jsem možnost přesvědčit se na několika lesních závodech, kde tyto lanovky byly postaveny, jak velké potíže činilo technikům ekonomické zhodnocení. Velmi často neznalost vlastní techniky stavby, pro-

vozu a zastaralost úředních vyhlášek úplně zkreslovala konečný hospodářský výsledek zavedené nové techniky. Je zapotřebí, aby i lesní ekonomové více poznávali vlastnosti mechanismů a prohlubovali své znalosti na poli nové techniky v lesnictví.

Ekonomická efektivnost

Předpokladem pro úspěšné plánování investic v lesním hospodářství, jakož i provozu je zjišťování ekonomické efektivnosti (1). Na základě ekonomické efektivnosti investic rozhodneme o použití prostředků pro stavbu nových zařízení. Je-li totiž se ekonomická efektivnost týká konkrétního způsobu provedení stavby, říká nám nejen, zda máme uskutečnit stavbu, ale též jak ji máme uskutečnit. Správné zjištění ekonomické efektivnosti je vodítkem při hledání řešení za pomoci ekonomických rozborů a výpočtů. Za socialismu ekonomická efektivnost vyjadřuje nejen význam investic po stránce hospodářské, ale i po stránce politické (1). Investice socialistické společnosti slouží k tomu, aby splnily požadavky základního ekonomického zákona socialismu, tj. aby zabezpečily maximální uspokojování neustále rostoucích materiálních a kulturních potřeb celé lidské společnosti, a to nepřetržitým růstem a zdokonalováním socialistické výroby na základě nejvyšší techniky. Ekonomická efektivnost má představovat maximální využití investic. Hlavní činitelé, kteří nejvíc ovlivňují zjišťování ekonomické efektivnosti při zavádění nové techniky do dopravy, jsou jednak povahy (3)

- a) společenské: 1. odstranění těžké a namáhavé práce,
2. zvýšení bezpečnosti práce,
3. zvýšení užitečných účinků lesa pro společnost,
- b) hospodářské: 4. snížení vlastních nákladů na výrobu,
5. zvýšení produktivity práce,
6. úspora mzdových nákladů,
7. úspora investičních nákladů,
8. úspora materiálu, provozních hmot a energie,
9. zvýšení kvality prací,
10. zvýšení intenzity hospodaření,
11. minimální škody na lesním hospodářství.

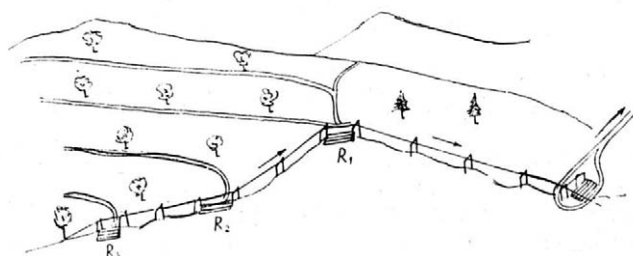
Posouzení ekonomické efektivnosti dopravní lanovky

Při posuzování účelnosti dopravních lanovek z hlediska ekonomického musí být znám i jejich význam celkový s ohledem na dopravu dřeva z lesa vůbec. Dopravní lanovka nahrazuje vývozní nebo sběrnou přibližovací linii — cestu. Lanovka je dočasné zařízení a jen v ojedinělých případech zařízení trvalé. Trvalým dopravním zařízením se stává tam, kde náklady na vybudování cesty by byly naprosto neúnosné (např. ve skalnatých nebo bažinatých terénech). Dopravních lanovek v současné době používáme tam, kde je zapotřebí zpřístupnit odlehlou lesní oblast cestami, které však pro nedostatek finančních prostředků nemůžeme ihned vybudovat, a kde je třeba zajistit plynulý přísun alespoň 1000 plm dřevní hmoty ročně. Lanovku stavíme na období dvou až pěti let.

Je třeba zdůraznit, že postavení lanovky znamená vždy počáteční nepříznivý vzrůst vlastních nákladů, které však s postupem délky provozu a zvýšením produktivity práce se snižují a výrazně dokumentují správnost použití tohoto prostředku. V řadě výhod, které dopravní lanovka poskytuje našemu lesnímu hospodářství, je nutno zdůraznit její bezporuchovost v provozu, jednoduchost obsluhy, bezpečnost a velkou dopravní kapacitu, která je důležitá hlavně pro výtěž dřevní hmoty podléhající rychlé zkáze. Lanovka je tedy výhodná i jako sezónní dopravní prostředek (ať již pro zimní nebo letní sezónu).

Při posuzování ekonomické efektivity porovnáváme určité formy a způsoby cílevědomé lidské práce. Pro názornost je dále uveden konkrétní případ posouzení ekonomické efektivity stavby dopravní lanovky u LZ Brumov nad Vl. v oblasti Cigán, polesí Nedašov. Při konečném zpracování číselného materiálu mně všestranně pomohl a poradil inž. J. R u p r i c h z Ústavu lesnické ekonomiky lesnické fakulty v Brně.

U lesního závodu Brumov n. Vl. v polesí Nedašov, v oblasti Cigán, nezpřístupněné cestami je nutno vytěžit a dopravit během 4–5 let dřevo v celkovém množství 10 000–12 000 plm. Jde převážně o dopravu bukové kulatiny, která musí být svezena v době od října do května příštího roku. Doprava dřeva se provádí v nejnepríznivějším počasí. Pro dosud vysoké finanční náklady na přibližování dřeva koňmi (60–80 Kčs/plm), byla tato oblast v podstatě těžbou nedotčena. Rovněž se zde objevovala potíž v nerovnoměrném přibližování dřeva vzhledem k zimnímu období. Výzkumná stanice Křtiny, která řešila tuto oblast po stránce výrobní, navrhla postavit dopravní lanovku s pohonnou stanicí, která by dopravovala dřevo 650 m proti svahu a 900 m po svahu (obr. 1). V oblasti byla



1.

provedena technologická typizace na úseku soustřeďování dřeva. Jejím výsledkem byl návrh dopravně technické mapy. Na mapě jsou vyznačeny přibližovací linie pro traktory a trasa dopravní lanovky. V současné době musíme uvažovat pouze přibližování dřeva na rampy pomocí koňských potahů, jelikož není na LZ Brumov n. Vl. dostatek traktorů.

Porovnávají budou dva způsoby dopravy:

a) Dopravní lanovkou, přičemž přibližování dřeva na rampu se bude provádět koňskými potahy. Zůstane-li lanovka v místě déle než čtyři roky, lze potom uvažovat přibližování dřeva na rampu pomocí traktorů. Ve výpočtu je však přihlédnuto k současným možnostem závodu.

b) Koňskými potahy, kterých bylo používáno v této oblasti dříve. Pásové traktory, které zde byly též zkoušeny pro přibližování dřeva, byly nevhodné a práce s nimi nebyla bezpečná (zvláště na zamrzlém terénu).

K získání úvěru od Státní banky je nutno prokázat ekonomickou efektivnost navrhované dopravní lanovky.

Činitelé společenské povahy (bod 1 a 2)

Postavením lanovky odstraní se namáhavá práce povozníků, kteří přibližovali dřevo na vzdálenost 2,2 km. Trasa navrhované lanovky měří 1,55 km, přičemž 650 m je v protispádu. K překonání protispádů používali povozníci sprážených koňských potahů, neboť objemné dimenze (průměrná hmotu výřezu 1 plm) nebylo možno jinak zvládnout. Spráhování potahů vyžaduje značného pracovního času, který má vliv na celkový výkon. Kmeny, které těžce zvládly potahy, je možno snadno dopravovat lanovkou. Lanovka není příčinou zvýšené manipulace. Dlouhá přibližovací dráha pro koňské potahy znamenala sice dobrý výdělek pro povozníka, ale pro lesní závod malý denní výkon, který byl ještě značně ovlivňován počasím. Dřevo dopravované vlekem po zemi na dolní skládku bývalo též částečně znehodnoceno vlastním vlečením. Lanovkou naopak dopravíme dřevo téměř neporušené a čisté. V místě těžby zůstávalo mnoho odpadu, který nebylo možno hospodárně přibližovat. Lanovkou je možno tento slabý materiál snadno a levně dopravit v otepích. Další výhodou lanovky bude i zvýšená bezpečnost a hlavně plynulost zásobování neodvislá od počasí.

Činitelé hospodářské povahy (bod 4—11)

V této části budou porovnávány náklady na přibližování dřeva koňmi a dopravní lanovkou. Je zapotřebí též připomenout, že přibližování koňmi by vyžadovalo značný počet koňských potahů, které v přítomné době není možno zajistit u JZD a LZ. Postavením lanovky se ušetří i krmivo pro tento zvýšený počet koní, kterých by bylo zapotřebí ke zvládnutí dopravy uvedeného množství dřeva.

Náklady na stavbu dopravní lanovky a dopravu 10000 plm dřeva

Mzdové náklady na stavbu lanovky

Nejdříve určíme celkový počet hodin potřebných ke stavbě lanovky:

- | | |
|---|---------|
| 1. Pochůzka terénem — 1 pracovník à 10 hod. | 10 hod. |
| 2. Zjištění údajů na polesí: a) plánovaná těžba připadající na dopravu lanovkou, b) časové rozmezí těžeb, c) dosavadní náklady na přibližování, d) zakreslení těžeb do mapy s vyznačením trasy — 1 pracovník à 6 hod. | 6 hod. |
| 3. Vytyčení trasy se zaměřením — 2 pracovníci + 2 pomocníci à 10 hod. | 40 hod. |
| 4. Zhotovení projektu — 2 pracovníci à 24 hod. | 48 hod. |
| 5. Vyznačení podpěr a konečná úprava trasy — 1 pracovník + 2 pomocníci à 8 hod. | 24 hod. |
| 6. Stavba přístřešku na náradí — 2 pracovníci à 10 hod. | 20 hod. |
| 7. Vykácení průseku: tyto náklady jdou na vrub normální těžby včetně přibližování, neboť o tuto hmotu se sníží těžba v odd. | |
| 8. Těžba zvláště vybraných stromů na podpěry nebo na podlahy skládek: 18 podpěr = asi 18 plm, 3 rampy à 10 = asi 30 plm, 1 skládka 12 plm; celkem 60 plm; těžba 60 plm — 4 pracovníci à 20 hod. | 80 hod. |
| Přibližování 60 plm dřeva na rampy a k podpěrám — 1 pár koní à 90 hod. | 90 hod. |

9. Signalizace, polní telefony — 2 pracovníci à 12 hod.	90 hod.
10. Kopání jámy pro umělou kotvu — 6 X 1,8 X 1 m + vyváděcí kanál 6 m dlouhý — zemina II. tř. — 2 pracovníci à 24 hod.	48 hod.
Vyztužení stěn vyústovacího kanálu — 1 pracovník à 8 hod.	8 hod.
11. Zaházení jámy s vyzdřením kontrolní šachty — 2 pracovníci à 8 hod.	16 hod.
12. Zhotovení koz pro cívky s lany: 1 velká koza — 2 pracovníci à 5 hod.	10 hod.
1 malá koza — 2 pracovníci à 4 hod.	8 hod.
13. Rozvíjení lana: po svahu na vzdálenost 1000 m (nosné + + tažné lano) — 4 pracovníci à 2 hod.	8 hod.
Lano vratné nosné + tažné lano — 4 pracovníci à 4 hod.	16 hod.
Po svahu na vzdálenost 700 m, dvojité lano nosné — 3 pracovníci à 2 hod.	6 hod.
Lano vratné + tažné — 3 pracovníci à 3 hod.	9 hod.
	celkem 39 hod.
1 pár koní	celkem 12 hod.
14. Roznesení materiálu: lana, botky, kladky — 6 pracovníků à 8 hod.	48 hod.
15. Stavba podpěr (umělých) do 8 m: sestavení podpěry a sešroubování na zemi — 3 pracovníci à 3 hod.	9 hod.
Zvednutí podpěry — 3 pracovníci à 3 hod.	9 hod.
	celkem 18 hod.
Stavba podpěr 8—14 m: sestavení podpěry na zemi — 3 pracovníci à 3 hod.	9 hod.
Zvednutí podpěr s pomocným výložníkem — 3 pracovníci à 11 hod.	33 hod.
	celkem 42 hod.
Stavba přirozených podpěr: podpěra s příčným břevnem — 3 pracovníci à 4 hod.	12 hod.
Podpěra s příčným břevnem a vyztužením — 3 pracovníci à 5 hod.	15 hod.
Stavba lanové přirozené podpěry — 3 pracovníci à 3 hod.	9 hod.
Stavba 14 podpěr	celkem 240 hod.
16. Stavba snižovacích botek: namontování dvou snižovacích botek — 3 pracovníci à 20 hod.	60 hod.
první přestavba (demontáž a montáž) — 3 pracovníci à 24 hod.	72 hod.
nákladní auto (pro povolení a napnutí lana) — 4 hod.	4 hod.
17. Montáž botek a zavěšení lan včetně upevnění podpěrných kladek — 3 pracovníci à 4 hod. na 1 podpěře	12 hod.
U 14 podpěr	celkem 168 hod.
18. Ukotvení nosných lan na horní stanici za strom — 2 pracovníci à 5 hod.	10 hod.
19. Doprava a usazení brzdné stanice — 4 pracovníci à 8 hod.	32 hod.
1 pár koní	4 hod.
20. Ukotvení nosných lan na dolní stanici včetně přípravy kladkostroje — 2 pracovníci à 4 hod.	8 hod.
21. Splétání lan: nosné lano $\varnothing$ 22,4 mm 1X — 3 pracovníci à 5 hod.	15 hod.

vratné lano $\varnothing$ 16 mm 1X — 3 pracovníci à 4 hod.	12 hod.
tažné lano $\varnothing$ 12,5 mm 4X — 4 pracovníci à 10 hod.	40 hod.
22. Postavení vypínací věže s uložením lanáče — 4 pracovníci à 14 hod.	56 hod.
23. Stavba dolní skládky:	
a) postavení dřevěných podpěr a podlahy — 4 pracovníci à 45 hod.	180 hod.
b) výhybka s montáží kolejnic — 4 pracovníci à 20 hod. (kolejnice)	80 hod.
4 pracovníci à 25 hod. (výhybka)	100 hod.
c) úprava povalků na skládce — 3 pracovníci à 17 hod.	51 hod.
	celkem 411 hod.
d) úprava buldozerem 400 m ³ — à 10 m ³ /hod.	40 hod.
e) automobil s navijákem	3 hod.
f) 1 pár koní à 10 hod.	10 hod.
24. Stavba nakládacích ramp:	
a) postavení rampy R ₁ : vykopání propadla a položení povalků — 4 pracovníci à 48 hod.	192 hod.
montáž podpěrných válců — 2 pracovníci à 9 hod.	18 hod.
montáž upínačů — 2 pracovníci à 10 hod.	20 hod.
	celkem 230 hod.
b) postavení rampy R ₂ : stavba rampy včetně kopání propadla — 5 pracovníků à 70 hod.	350 hod.
montáž upínačů a koncové podpěry — 2 pracovníci à 24 hod.	48 hod.
	celkem 398 hod.
c) postavení rampy R ₃ : vykopání propadla včetně stavby rampy — 5 pracovníků à 66 hod.	330 hod.
montáž upínačů — 2 pracovníci à 15 hod.	30 hod.
	celkem 360 hod.
25. Vypínání nosných lan: nosné lano $\varnothing$ 22,4 mm — 4 pracovníci à 10 hod.	40 hod.
nosné lano $\varnothing$ 16 mm — 4 pracovníci à 3 hod.	12 hod.
nákladní automobil na napínání	8 hod.
26. Postavení přístřešků u jednotlivých nakládacích ramp (rozměr 3 X 2 X 2 m) sestavovací konstrukce — 2 pracovníci à 8 hod. X 3 ks	48 hod.
1 pár koní	20 hod.
27. Úprava lanového systému na rampách a skládce, kontrola napětí v lanech, vypnutí oběžného lana — 3 pracovníci à 14 hod.	42 hod.
28. Uvedení lanovky do chodu (zatížení) — nákladní automobil	5 hod.
2 pracovníci à 5 hod.	10 hod.
29. Funkční provoz a opravy — 6 pracovníků à 16 hod.	96 hod.
30. Doprava:	
a) lan	10 hod.
b) materiálu a zařízení lanovky	20 hod.
c) při stavbě (vypínání, přeprava buldozeru atd.)	26 hod.
nákladní automobil V3S	celkem 56 hod.
d) nářadí během stavby (dodávkový automobil)	40 hod.
e) potah (1 pár koní)	celkem 136 hod.

Stavba vyžaduje:

2814 pracovních hodin dělníků	(včetně technického dozoru)
136 pracovních hodin	1 páru koní
56 pracovních hodin	nákladního automobilu V3S
40 pracovních hodin	dodávkového automobilu
40 pracovních hodin	buldozeru

Mzdové náklady na stavbu dopravní lanovky v Kčs:

2814 hodin à 5,20 Kčs (pracovník v V. tř. 5,20 Kčs/hod.)	Kčs	14 632,80
doplňkové mzdy 10,6 % (podle Škol. les. závodu LF v Brně)	Kčs	1 551,—
1 pár koní à 10,16 Kčs/hod., celkem 136 hod. (podle Škol. les. závodu) — bez režie	Kčs	1 381,76
nákladní auto V3S à 31,85 Kčs/hod., celkem 56 hodin (podle Škol. les. závodu) — bez režie	Kčs	1 783,60
dodávkové auto à 13,44 Kčs/hod., celkem 40 hodin (podle Škol. les. závodu) — bez režie	Kčs	537,60
buldozer à 58,45 Kčs/hod., celkem 40 hodin (podle VS Křtiny) — bez režie	Kčs	2 338,—
Mzdové náklady na stavbu lanovky celkem	Kčs	22 224,76

Mzdové náklady na provoz lanovky

Z celkového množství hmoty 10 000 plm uvažujeme 6000 plm výřezů s hmotou do 1 plm a 4000 plm s hmotou do 0,5 plm. Podle výnosu MZ z 19. 1. 1960, č. j. 617/40030-51-60 č. n. 415-405 (pětičlenná četa, 4 prac. v V. tarif. třídě, 1 prac. v VI. tarif. třídě) se vypočítají mzdy při provozu lanovky takto:

6000 plm à 11,11 Kčs/plm	Kčs	66 600,—
4000 plm à 14,30 Kčs/plm	Kčs	57 200,—
	celkem	Kčs 123 860,—

Přibližování dřeva k lanovce:

podle výnosu MZ čj. 809/40062-51-60 sazby:

od 0,5—0,99 plm III. tar. tř. 400 m	Kčs	3,42
skládání a upínání	Kčs	2,11
klest 5 %, sněž 10 %	Kčs	0,83

1 plm Kčs 6,36

6000 plm à 6,36 Kčs	Kčs	38 160,—
do 0,5 plm III. tar. tř. 400 m	Kčs	4,79
skládání a upínání	Kčs	3,13
klest 5 %, sněž 10 %	Kčs	1,19

1 plm Kčs 9,11

4000 plm à 9,11 Kčs	Kčs	36 440,—
---------------------	-----	----------

Uvažujeme výkon koňských potahů na 130 % normy.

Počet směn:

při hmotnatosti do 0,099 plm norm. hod. 1,12	
1,12 : 130 % = 0,86 skut. hod. 6000 plm à 0,86	5 169,18
při hmotnatosti do 0,5 plm norm. hod. 1,6	
1,6 : 130 % = 1,23 skut. hod. 4000 plm à 1,23	4 922,80
při osmihodinových směnách	10 091,90 : 8 =
počet směn	<u>1 261.</u>

Náklady na ošetření a krmení koní:

počet směn à 10,12 Kčs (podle výnosu MZ)	Kčs	12 761,32
--	-----	-----------

Náklady na kování a údržbu:

počet směn : 6 = počet pracovních týdnů, 210 týdnů à 8,10 Kčs (podle výnosu MZ)	Kčs	1 701,—
---	-----	---------

Náklady na cesty koní na pracoviště (podle výnosu MZ):

1 km II. typ (okresní cesty) à 0,87 Kčs		
1 km III. typ (lesní cesty) à 0,97 Kčs		
4 km à 0,87 . 1261	Kčs	4 388,28
2 km à 0,97 . 1261	Kčs	2 446,34

Náklady na krmivo pro 1 potah za rok (podle Škol. les. závodu):	Kčs	7 654,—
---	-----	---------

materiál	Kčs	2 593,—
----------	-----	---------

DKP	Kčs	200,—
-----	-----	-------

služby a práce cizími	Kčs	1 025,—
-----------------------	-----	---------

celkem	Kčs	11 472,—
--------	-----	----------

Podíl na 1 směnu při 250 směnách za rok	Kčs	45,88
---	-----	-------

1261 směn à 45,88 Kčs	Kčs	57 854,68
-----------------------	-----	-----------

Odpisy na potažní vozy (podle Škol. les. závodu):

za 1261 směn (za rok 2834 Kčs, tj. pro 250 směn)	Kčs	14 294,70
--	-----	-----------

Mzdy na údržbu lanovky (podle výnosu MZ):

lanovka s motorovým pohonem v zimním období: 1 pracovník 1,3 hod. (V. tarif. tř. = 7,41 Kčs; lanovka sveze dřevo za 4 roky, tj. 400 dní à 7,41 Kčs	Kčs	2 964,—
--	-----	---------

Mzdové náklady na demontáž lanovky

5 pracovníků celkem 600 hod. à 5,20 Kčs	Kčs	3 120,—
---	-----	---------

odvoz nákladními automobily 26 hod. à 31,85 Kčs	Kčs	828,10
---	-----	--------

1 pár koní 40 hod. à 10,16 Kčs	Kčs	406,40
--------------------------------	-----	--------

celkem	Kčs	4 354,50
--------	-----	----------

Náklady na stavbu, údržbu a demontáž lanovky (mimo mzdy)

Materiál:

drát vázací Ø 1 mm	5 kg à 1,60 Kčs	Kčs	8,—
drát vázací Ø 4 mm	45 kg à 1,60 Kčs	Kčs	72,—
šrouby—hřebý	100 ks à 3,— Kčs	Kčs	300,—
matice	100 ks à 0,30 Kčs	Kčs	30,—
lepenka	20 m ³ à 2,— Kčs	Kčs	40,—
barva	1 kg à 18,— Kčs	Kčs	18,—
štětec	1 ks à 11,— Kčs	Kčs	11,—
štětká	1 ks à 21,— Kčs	Kčs	21,—
zámek	1 ks à 9,60 Kčs	Kčs	9,60
izolace	1 ks à 3,30 Kčs	Kčs	3,30
desky 20 mm X 5 m	1 plm à 374,— Kčs	Kčs	374,—
hřebíky	20 kg à 2,70 Kčs	Kčs	54,—

baterie telefonní	4 ks à	6,40 Kčs	Kčs	25,60
elektrody	450 ks à	0,15 Kčs	Kčs	67,50
šroubové svěry	30 ks à	2,70 Kčs	Kčs	81,—
žabky k úvazkům	25 ks à	20,— Kčs	Kčs	500,—
lano konopné 15 mm	20 m à	27,25 Kčs	Kčs	544,—
telefonní drát dvojitý	1500 m à	1,25 Kčs	Kčs	1 857,—

celkem Kčs 4 154,—

Ostatní materiál

Kčs 300,—

DKP — opotřebení 100 % :

kožené rukavice	4 ks à	18,— Kčs	Kčs	72,—
násady seker a lopat	6 ks à	5,— Kčs	Kčs	30,—
sekáče	2 ks à	9,50 Kčs	Kčs	19,—
tesařské skoby	200 ks à	1,70 Kčs	Kčs	340,—
sekery	2 ks à	22,— Kčs	Kčs	44,—
obracáky	2 ks à	28,— Kčs	Kčs	56,—
skoblíce	2 ks à	27,— Kčs	Kčs	54,—
jehly na splétání	3 ks à	10,— Kčs	Kčs	30,—
rychlospona	2 ks à	50,— Kčs	Kčs	100,—
sada klíčů	1 ks à	208,— Kčs	Kčs	208,—
kombinačky	2 ks à	7,— Kčs	Kčs	14,—
oblouková pila	1 ks à	25,— Kčs	Kčs	25,—
lékárnička	2 ks à	36,30 Kčs	Kčs	72,60
lopata	2 ks à	10,— Kčs	Kčs	20,—
pilník	4 ks à	5,— Kčs	Kčs	20,—
kladivo	1 ks à	11,50 Kčs	Kčs	11,50
kotouč směrové kladky	16 ks à	100,— Kčs	Kčs	1 600,—
krumpáč	2 ks à	10,— Kčs	Kčs	20,—
pila břichatka	1 ks à	43,— Kčs	Kčs	43,—

celkem Kčs 2 779,10

DKP — opotřebení 50 % :

provazový žebřík	12 m à	30,15 Kčs	Kčs	361,80
stupačky souprava	1 à	110,— Kčs	Kčs	110,—
montážní kladka	1 ks à	30,— Kčs	Kčs	30,—
francouzský klíč	1 ks à	54,— Kčs	Kčs	54,—
řetězový stahovák	2 ks à	120,— Kčs	Kčs	240,—
tlaková maznička	1 ks à	41,— Kčs	Kčs	41,—
polní telefon	3 ks à	400,— Kčs	Kčs	1 200,—
nebozez	2 ks à	7,— Kčs	Kčs	14,—
kanistr 10 l	1 ks à	54,— Kčs	Kčs	54,—
rozvíjedlo	1 ks à	250,— Kčs	Kčs	250,—
uzemnění	1 ks à	200,— Kčs	Kčs	200,—
řetězy	150 kg à	2,— Kčs	Kčs	300,—
směrová kladka — rám	8 ks à	300,— Kčs	Kčs	2 400,—

celkem Kčs 5 254,80

PHM a mazadla (tuky)
tuk — 1 kg à 6,50 Kčs

6,50 Kčs

Náklady na provoz lanovky (mimo mzdy)

PHM (nafta) 9 l na den (podle zkušenosti v provozu, ověřeno též podle norem pro Zetor 25) 400 dní — 3600 l à 1,92 Kčs	Kčs 6 912,—
olej a mazadla	
150 kg oleje à 5,50 Kčs	Kčs 825,—
50 kg tuku à 6,50 Kčs	Kčs 325,—
	celkem Kčs 8 062,—

Náklady na práce a služby

Běžné opravy za rok 2100,— Kčs	
(podle účtů) za 4 roky	Kčs 8 400,—
(kovářské práce, svařování, doprava opravených součástí atd.)	

Odpisy základních prostředků

Podle dosavadních cen u Strojního závodu KSL.

Pořizovací cena:

vozíky	40 ks à 500,— Kčs	Kčs 20 000,—
kleště	40 ks à 150,— Kčs	Kčs 6 000,—
vratný lanáč	40 ks à 1100,— Kčs	Kčs 1 100,—
botky Ø 16 mm	12 ks à 180,— Kčs	Kčs 2 160,—
botky Ø 22,4 mm	20 ks à 210,— Kčs	Kčs 4 200,—
podpěrné kladky	30 ks à 230,— Kčs	Kčs 6 900,—
snižovací botka	2 ks à 600,— Kčs	Kčs 1 200,—
svěra	2 ks à 500,— Kčs	Kčs 1 000,—
kladkostroj	1 ks à 1000,— Kčs	Kčs 1 000,—
výhybka	1 ks à 800,— Kčs	Kčs 800,—
klínová spona 16 mm	1 ks à 200,— Kčs	Kčs 200,—
napínák Tirfor	1 ks à 1500,— Kčs	Kčs 1 500,—
upínače	9 ks à 200,— Kčs	Kčs 1 800,—
lanáč k pohonu	1 ks à 1500,— Kčs	Kčs 1 500,—
klec pro závaží	1 ks à 200,— Kčs	Kčs 200,—
vyklápecí kladka	2 ks à 200,— Kčs	Kčs 400,—
brzdící stanice (starší)	1 ks à 2150,— Kčs	Kčs 2 150,—
lano Ø 22,4 mm	1700 m à 8,— Kčs	Kčs 13 600,—
lano Ø 12,5 mm	3400 m à 3,50 Kčs	Kčs 11 900,—
lano Ø 16 mm	1700 m à 5,20 Kčs	Kčs 8 840,—
lano Ø 10 mm	400 m à 2,50 Kčs	Kčs 1 000,—
kolejnice	1000 kg à 1,23 Kčs	Kčs 1 230,—
		celkem Kčs 88 850,—

Odpisy základních prostředků (Ú. l. z 30. 6. 58 — částka 58):
 roční odpis 15 % (10 % — odpis 5 % — GO) Kčs 13 327,—
 za 4 roky provozu

Kčs 53 310,—

Ostatní náklady

Snížení hodnoty dřeva při stavbě podpěr a ramp:
 spotřeba 60 plm jehličnaté kulatiny pilařské tř. II. (smrk 20 až 24 cm tloušťka) 60 plm à 209,— Kčs

Kčs 12 540,—

Zbytková hodnota opotřebovaného dřeva:

(prm přepočteny na plm) — 30 plm paliva à 119,60 Kčs	Kčs	3 588,—
30 plm RU à 129,— Kčs	Kčs	3 870,—
celkem	Kčs	7 485,—

Náklady na výrobu paliva a RU z použité pilařské kula-
tiny:

1,95 Kčs na 1 plm činí rozdíl mezd při výrobě 60 plm à 1,95 Kčs	Kčs	117,—
zhoršení kvality dřeva	Kčs	12 540,—
	— Kčs	7 458,—
	+ Kčs	117,—
celkem	Kčs	5 199,—

Celkové náklady na dopravu 10 000 plm dřeva dopravní la- novkou	Kčs	410 435,60
Náklad na 1 plm	Kčs	41,04

Náklady na přiblížení 10 000 plm dřeva koňským potahem

* Sazby podle výn. MZ — č. j. 809/40062-51-60.

Z uvedeného množství dřeva je:

6000 plm s hmotností výřezů 0,5—0,99 plm,

4000 plm s hmotností výřezů do 0,5 plm.

Průměrná přibližovací vzdálenost je 2200 m v III. tar. třídě Je uvažován
polotěžký potah v V. tar. třídě.

a) Náklady na přibližování:

sazba pro výřezy s hmotností 0,5—0,99 plm à	Kčs	18,81
přirážky, upínání, odepínání	Kčs	2,11
sníh 10 %, klest 5 %	Kčs	3,14
za 6000 plm	celkem Kčs	144 360,—
sazba pro hmotnost výřezů do 0,5 plm à	Kčs	26,33
přirážky: upínání, odepínání	Kčs	3,13
sníh a klest (15 %)	Kčs	4,42
za 4000 plm	celkem Kčs	135 520,—

Pro správné srovnání lze předpokládat rovněž splnění normy na 130 %, takže
bude: při hmotnosti 0,5—0,99 plm norm. hod. $4,22 : 130 \% = 3,25$ (skut.
hod.), pro 6000 plm $3,25 = 19\,500$ hod.; při hmotnosti do 0,5 plm norm.
hod. $5,93 : 130 \% = 4,56$ (skut. hod.), pro 4 000 plm $4,56 = 18\,240$ hod.; cel-
kem 37 740 hod.

Počet směn při osmihodinové pracovní době: $37\,740 \cdot 8 = 4717$ směn.

b) Náklady za ošetření a krmení koní
podle výnosu MZ — za 1 směnu à (10,12) : $4717 \cdot 10,12$ Kčs 47 736,04

c) Za kování a údržbu za týden à 8,10 (4717
směn = 786 týdnů) : $786 \cdot 8,10$ Kčs 6 366,60

d) Náklady na cesty na pracoviště (podle výnosu MZ):

II. typ cesty (okresní silnice) 4 km à 0,87 . 4717	Kčs	16 415,16
III. typ cesty (lesní) 2 km à 0,97 . 4717	Kčs	9 150,98

e) Náklady na krmivo pro 1 potah za rok podle údajů Škol. les. závodu Brno):

krmivo pro 1 potah za 1 rok — 250 směn	Kčs	7 654,—
materiál	Kčs	2 593,—
DKP	Kčs	200,—
služby a práce cizími	Kčs	1 025,—
celkem	Kčs	11 472,—

na jednu směnu připadá Kčs 45,88,
pro 4717 směn à Kčs 45,88

Kčs 216 415,96

f) Odpisy na potažní zařízení (za 1 rok 2834 Kčs/250 směn podle údajů Škol. les. závodu): 4117 směn

Náklad na přiblížení 10 000 plm dřeva koňským potahem	Kčs	53 443,61
Náklad na 1 plm	Kčs	629 408,35
	Kčs	62,94

Zvýšení produktivity práce při dopravě dřeva lanovkou proti dopravě koňskými potahy

Počet odpracovaných hodin při dopravě 10 000 plm dřeva lanovkou:

a) vlastní montáž	2814 hod.
b) vlastní demontáž	600 hod.
c) hodiny potřebné při montáži:	
koňských potahů	136 hod.
nákladního automobilu	112 hod.
dodávkového automobilu	40 hod.
buldozeru	40 hod.
d) hodiny potřebné při demontáži:	
koňských potahů	40 hod.
nákladního automobilu	52 hod.
e) provoz lanovky: počet hodin při plnění normy na 130 % (min. 25 plm/směnu)	
6000 plm . 1,90 norm. hod. : 130 %	8571 hod.
4000 plm . 2,45 norm. hod. : 130 %	7368 hod.
f) údržba: celkem 400 dní provozu:	
400 . 1,3 norm. hod.	520 hod.
g) přiblížení k lanovce:	
6000 plm dřeva	5169 hod.
4000 plm dřeva	4922 hod.
h) ošetření koní směna à 2,5 hod. při 1261 směnách	3152 hod.
i) kování a údržba (2 hod. týdně) 210 à 2 hod.	420 hod.

j) cesty na pracoviště: 1 km cesty II. tř. 0,17 norm. hod.;	
1 km cesty III. tř. 0,19 norm. hod.:	
4 km . 0,17 . 1261	857 hod.
2 km . 0,19 . 1261	479 hod.
Celkem počet odpracovaných hodin	35 292 hod.

Počet odpracovaných hodin při přiblížení 10 000 plm dřeva koňskými potahy:

a) přiblížování koňskými potahy:	
6000 plm à 3,25 hod. skut	19 500 hod.
4000 plm à 4,56 hod. skut.	18 240 hod.
b) ošetření a krmení koní (podle výn. MZ)	11 792 hod.
c) kování a údržba	1 572 hod.
d) cesty na pracoviště: 1 km cesty II. tř. 0,17 norm. hod.; 1 km cesty III. tř. 0,19 norm. hod.	
4 km . 0,17 . 4717	3 308 hod.
2 km . 0,19 . 4717	1 792 hod.
Celkem počet odpracovaných hodin	56 104 hod.

Zvýšená produktivita práce Pr se vypočte podle vzorce

$$Pr = \frac{Pr_1}{Pr_2} \cdot 100 = \frac{56\,104}{35\,292} = 100 = 159\%,$$

kde Pr_1 = počet odpracovaných hodin při použití koňských potahů,
 Pr_2 = počet odpracovaných hodin při použití lanovky.

Souhrn

Článek obsahuje ekonomické zhodnocení výstavby těžké dopravní lanovky pro dopravu listnatého dřeva z oblasti, která byla zvláště v zimním období dopravně nepřístupná. Postavením lanovky bylo umožněno plynulé zásobování spotřebitelů dřevem během sezónního období těžby buku. Výstavba tvrdých cest není v nejbližší době pro tuto oblast vůbec plánována, a proto postavení lanovky je nejvýhodnějším řešením. V práci jsou porovnávány náklady na starý, obtížný způsob přiblížování a nový způsob pomocí lanovky pro 10 000 plm dřeva.

Náklady na postavení lanovky a dopravu 10 000 plm dřeva:

a) Celkové mzdové náklady na stavbu lanovky	Kčs 22 224,76
b) Celkové náklady na provoz lanovky	Kčs 198 460,—
c) Náklady na ošetření, krmení koní, odpisy vozů	Kčs 93 446,32
d) Mzdy na údržbu lanovky v provozu	Kčs 2 964,—
e) Náklady na mzdy při demontáži	Kčs 4 354,50
f) Náklady na stavbu a demontáž mimo mzdy	Kčs 19 407,50
g) Náklady na provoz lanovky mimo mzdy (olej a mazadla)	Kčs 8 062,—
h) Náklady na práce a služby	Kčs 8 400,—
i) Odpisy základních prostředků	Kčs 53 310,—
j) Ostatní náklady	Kčs 5 199,—
Celkové náklady na dopravu 10 000 plm dřeva lanovkou	Kčs 410 435,60
Náklady na 1 plm	Kčs 41,04

Нáklady na пpиблiжeнi 10 000 плм дpева кошскýми потаhy:

a) Mzdové náklady na пpиблiжování celkem	Kčs 279 880,—
b) Náklady na ošetření a krmení koní	Kčs 47 736,04
c) Náklady na kování a údržbu	Kčs 6 366,60
d) Náklady na cesty na pracoviště	Kčs 25 566,14
e) Náklady na krmivo pro 1 потаh за rok	Kčs 216 415,26
f) Odpisy pro потажní zařízení	Kčs 53 443,61

Celkové náklady на пpиблiжeнi 10 000 плм дpева кошскýми потаhy	Kčs 629 408,35
Náklady на 1 плм	Kčs 62,94

Z celkového srovnání obou způsobů пpиблiжování дpева je patrna úspora, která vznikne postavením lanovky. Úspora při použití lanovky činí 218 972,75 Kčs, tj. 21,90 Kčs на 1 плм. Produktivita práce se zvýší на 159 %. Nová technika ukazuje cestu ke zkvalitnění a ulehčení práce. Дpево bude пpеpravováno nepoškozené, пpичeмž správnou manipulací se zvýší užитковост nejméně о 10 %.

Výkonност lanovky byla ve výpočtech uvažována 25 плм за смěну. Počet смěn byl stanoven průměrnou roční výtěží ve vyhrazených porostech, která činí 2500 плм, tj. celkem 100 смěn. Výkon 25 плм je poměrně malý, i když musíme brát в úvahu nepříznivé zimní období, в němž se дpево odváží.

Uvedený пpíklad stavby dopravní lanovky u LZ Brumov n. Vl. byl VS Křtiny již uskutečněn. V době od 10. 12. 1959 до 31. 7. 1961 bylo svezeno lanovkou 6300 плм. Průměrný denní výkon činil 26 плм. Denní výkon lanovky lze však ještě zvyšovat zlepšením technologického postupu.

Literatura

1. Papánek F.: Ekonomika socialistického lesného hospodárstva. 1955, Bratislava SVPL. — 2. Dressler M., Adámek I.: Vykližovací lanovky. 1960, Praha SZN. — 3. Ruprich J.: Ekonomická efektivnost в lesním hospodárství. 1958, Sborník Vys. školy zeměděl. a lesnické в Brně, č. 3, řada C, str. 187-203.

Экономическая оценка транспортной подвесной канатной дороги

В статье содержится экономическая оценка строительства тяжелой транспортной подвесной канатной дороги для транспорта листовой массы из области, которая была особенно в зимний период недоступной в транспортном отношении. В результате установки подвесной канатной дороги стало возможным бесперебойное обеспечение потребителей древесной массой в течение сезонного периода добычи бука. Строительство прочных дорог для этой области в ближайшее время вообще не запланировано, а поэтому установка подвесной канатной дороги является наиболее рациональным решением. В работе сравниваются расходы, связанные со старым трудоемким способом трелевки и новым способом при помощи канатной подвесной дороги для 10 000 куб. м древесины.

Расходы на установку подвесной канатной дороги и транспорт 10 000 куб. м древесины:

	Кроны:
a) Общие расходы на заработную плату при строительстве канатной подвесной дороги	22 224,76
b) Общие расходы на заработную плату при эксплуатации канатной подвесной дороги	198 460,—
в) Расходы на уход, кормление лошадей, амортизацию телег	93 446,32
г) Заработная плата за ремонт канатной подвесной дороги в эксплуатации	2 964,—

	Кроны:
д) Расходы на заработную плату при демонтаже	4 354,50
е) Расходы на строительство и демонтаж без заработной платы	19 407,50
ж) Расходы на эксплуатацию канатной подвесной дороги без зарплаты (масло и смазочные материалы)	8 062,—
з) Расходы на работы и службы	8 400,—
и) Амортизация основных средств	53 310,—
к) Остальные расходы	5 199,—

Общие расходы на транспорт 10 000 куб. м древесины канатной подвесной дороги	410 435,60
Расходы на 1 куб. м	41,04

Расходы на трелевку 10 000 куб. м древесины гужевой тягой:

а) Расходы на заработную плату при трелевке, всего	279 880,—
б) Расходы на уход и кормление лошадей	47 736,04
в) Расходы на подковывание и ремонт	6 366,60
г) Расходы, связанные с дорогой на рабочее место	15 566,14
д) Расход кормов на 1 упряжку в год	216 415,26
е) Амортизация упряжного инвентаря	53 443,61

Общие расходы, связанные с трелевкой 10 000 куб. м древесины гужевой тягой	629 408,35
Расходы на 1 куб. м	62,94

Из общего сравнения обоих способов трелевки древесины явно заметна экономия, возникающая в результате установки канатной подвесной дороги. Экономия при использовании канатной подвесной дороги составляет 218 972,75 кроны, т. е. 21,90 кроны на 1 куб. м. Производительность труда повышается до 159 %. Новая техника показывает путь к улучшению качества и облегчению труда. Древесная масса будет перевезена неповрежденной, причем в результате правильной манипуляции продуктивность повышается на 10 %.

Производительность канатной подвесной дороги составляет 25 куб. м за смену. Число смен было установлено среднегодовой добычей в отведенных насаждениях и составляет 2500 куб. м, т. е. всего 100 смен. Производительность 25 куб. м сравнительно мала, несмотря на неблагоприятный зимний период, когда древесина отвозится.

Приведенный пример строительства транспортной подвесной канатной дороги в лесозоне Брумов н. Вл. был уже исследовательской станцией Кржтины осуществлен. С 10. 12. 1959 года по 31. 7. 1961 года было перевезено подвесной канатной дорогой 6300 куб. м. Среднедневная производительность составляла 26 куб. м. Однако дневную производительность подвесной канатной дороги можно еще повысить путем улучшения технологического процесса.

Ökonomische Bewertung einer Transportseilbahn

Der Artikel behandelt die ökonomische Bewertung des Aufbaus einer schweren Transportseilbahn zur Beförderung von Laubholzmasse aus einem Gebiet, das besonders während der Winterszeit in bezug auf den Transport unzugänglich war. Durch den Aufbau einer Seilbahn wurde eine kontinuierliche Versorgung der Verbraucher mit Holz während der Buchenholznutzung ermöglicht. Da der Aufbau von harten Wegen in diesem Gebiet für allernächste Zeit überhaupt nicht geplant ist, ist der Bau einer Seilbahn die günstigste Lösung. In der Arbeit werden Unkosten für die alte mühevollere Art des Rückens und für die neue Methode mittels der Seilbahn für 10 000 Kubikmeter Holz verglichen.

Baukosten für den Aufbau und die Beförderung von 10 000 Kubikmeter Holz:

а) gesamter Lohnaufwand für den Seilbahnbau	Kčs 22 224,76
б) gesamter Lohnaufwand für den Seilbahnbetrieb	Kčs 198 460,—
в) Aufwand für die Betreuung und Fütterung der Zugferde, Abschreibungen von Wagen	Kčs 93 446,32
д) Löhne für die Instandhaltung der Seilbahn im Betrieb	Kčs 4 354,50
е) Lohnaufwand bei der Demontage	Kčs 4 354,50
ф) Aufwand für den Bau und Demontage, außer der Löhne	Kčs 19 407,50

g) Aufwand für den Seilbahnbetrieb außer der Löhne (Öl und Schmiermittel)	Kčs 8 062,—
h) Aufwand für Arbeiten und Dienste	Kčs 8 400,—
i) Abschreibungen von Grundmitteln	Kčs 53 310,—
j) Ausgaben	Kčs 5 199,—

Gesamtaufwand für die Beförderung von 10 000 Kubikmeter Holz mit der Seilbahn	Kčs 410 435,60
Aufwand je 1 Kubikmeter	Kčs 41,04

Aufwand für das Rücken von 10 000 Kubikmeter Holz mit Pferdegespannen:

a) gesamter Lohnaufwand für das Rücken	Kčs 279 880,—
b) Aufwand für die Betreuung und Fütterung von Pferden	Kčs 47 736,04
c) Aufwand für den Hufbeschlag und Instandhaltung	Kčs 6 366,60
d) Aufwand für die Wege zur Arbeitsstätte	Kčs 25 566,14
e) Futteraufwand für 1 Gespann pro Jahr	Kčs 216 415,26
f) Abschreibungen für Gespanne	Kčs 53 443,61

Gesamtaufwand für das Rücken von 10 000 Kubikmeter Holz mit Pferdegespannen	Kčs 629 408,35
Aufwand für 1 Kubikmeter	Kčs 62,94

Aus dem Gesamtvergleich beider Arten des Holzrückens ist die durch den Aufbau einer Seilbahn entstehende Ersparnis ersichtlich. Diese Ersparnis beträgt 218 972,75 Kčs d. h. 21,90 Kčs je 1 Kubikmeter. Die Arbeitsproduktivität erhöht sich auf 159 %. Die neue Technik weist den Weg zur Qualitätsverbesserung und Erleichterung der Arbeit auf. Das Holz wird unbeschädigt befördert, wobei die Leistung durch richtige Manipulation mindestens um 10 % erhöht wird.

Bei den Berechnungen setzte man 25 Kubikmeter für eine Arbeitsschicht voraus. Die Anzahl der Arbeitsschichten wurde mittels der durchschnittlichen Jahresernte in bestimmten Beständen festgelegt, die 2500 Kubikmeter beträgt, also insgesamt 100 Arbeitsschichten. Die Leistung von 25 Kubikmetern ist verhältnismäßig gering, wenn auch die ungünstige Winterwitterung, während der das Holz gefahren wird, erwogen werden muß.

Das angeführte Beispiel des Baus einer Seilbahn beim Forstbetrieb Brunov n. V. wurde von der Forschungsstation Křtiny bereits verwirklicht. In der Zeit vom 10. 12. 1959 bis 31. 7. 1961 wurden 6300 Kubikmeter mit der Seilbahn befördert. Die durchschnittliche Tagesleistung betrug 26 Kubikmeter. Die Tagesleistung der Seilbahn kann jedoch durch Verbesserung des technologischen Vorganges noch gesteigert werden.

Poznámky k mechanizaci melioračních prací v lesnictví

К вопросу механизации мелиоративных работ в лесном хозяйстве

Notes to the Mechanization of Amelioration Works in Forestry

C. Sc. inž. Jiří LHOTSKÝ, C. Sc. inž. Jaroslav FERDA
Výzkumný ústav zemědělsko-lesnických meliorací ČSAZV, Praha

Došlo dne 6. III. 1961

Úvod

Půdní meliorace mají v lesním hospodářství ČSSR již dlouhou tradici, pokud jde o pokusy a hledání melioračních postupů na omezeném počtu melioračních objektů. Zhruba po 30 let se objevují publikace s touto tematikou. Prakticky však teprve ve třetí pětiletce počítá lesní hospodářství s plánovitou široce založenou akcí, která uskuteční postupně melioraci všech degradovaných půd v ČSSR na základě postupů, které vyplynuly z dosavadních výzkumů a pokusů.

Jde o závažný úkol, který přinese národnímu hospodářství zvýšený přírůst potřebné dřevní hmoty. Vážnost úkolu spočívá také v tom, že dosavadní úroveň melioračních a kultivačních prací v lesnictví neodpovídá požadavkům intenzivní velkovýroby. Tento stav je zejména způsoben nedostatečnou mechanizací kultivačních a předpokládaných melioračních prací.

Aby bylo možno počítat s úspěchem širší akce a s dosažením uspokojivé produktivity práce, je třeba urychleně vyřešit právě otázku mechanizace, tj. přizpůsobení mechanizačních prostředků potřebám lesnických půdních meliorací, i dostatečného vybavení lesních podniků těmito mechanizačními prostředky.

Typy melioračních prací

V současné době jde v lesním hospodářství především o tyto typy melioračních prací:

1. Odvodňování zamokřených půd a jejich kultivace.
2. Komplexní meliorace degradovaných půd.
3. Příprava půdy a kultivace devastovaných nebo neúrodných ploch.

Mechanizace pěstebních prací v lesním hospodářství zaostává za mechanizací těžebních prací, takže uvedené meliorační práce byly ještě donedávna, pokud se vůbec prováděly, konány primitivním způsobem.

Odvodňování a kultivace zamokřených lesních půd

Ve třetí pětiletce se bude v první fázi meliorovat 400 ha. Současný stav naráží na tuto problematiku: podle dosud neúplného soupisu máme zamokřených půd jen v českých krajích přes 26 000 ha. Lze však očekávat, že celková plocha je podstatně větší. Ztráty na přírůstu dřevní hmoty jsou velké, protože jde většinou o půdy potenciálně značně úrodné, které po melioraci mohou poskytovat průměrný roční přírůst 4–6 plm z 1 ha.

Meliorace zamokřených lesních půd je ovšem obtížnější než půd zemědělských obdobného charakteru. Proto se také většina mechanizačních prostředků používaných při zemědělských melioracích na lesních půdách neuplatní. S meliorací zamokřených lesních půd, která byla dlouho podceňována, bylo u nás započato ve větším rozsahu poměrně před krátkou dobou, takže jsme odkázáni do značné míry na zkušenosti ze zahraničí, zejména ze SSSR.

Práce lze rozdělit do dvou hlavních etap, a to úpravy vodního režimu a následné kultivace. První etapa spočívá v odvodnění zamokřených lokalit. To se děje jedine otevřenými příkopy. Drenáž jakéhokoliv druhu se neprovádí až na ojedinělé případy (úprava parkových lesů apod.). Při odvodňování zamokřených lesů (zamokřených půd pod porosty) je třeba nejprve vykácet pruhy lesa, kudy povedou odvodňovací příkopy. Děje se tak obvyklými mechanizačními prostředky používanými při těžbě dřeva a odvozu. Jedině při čištění tras pro příkopy pod mladými lesními porosty (průměr kmenů do 15 cm) bylo by možno použít speciálních strojů (křovinořez C-174 B nebo K-3,2), které však v současné době nemáme k dispozici. Po odstranění porostu následuje vyčištění trasy od pařezů a kmenů. Velmi vhodný stroj je odkořeňovač typu D-210-B, který si u nás již některé lesní závody opatřily. Teprve po vyčištění trasy je možno přistoupit k vlastnímu hloubení příkopů. Pro magistralní a sběrné příkopy, které jsou zpravidla hlubší než 1 m, se používá exkavátoru E-352. Pro příkopy mělké (do 60–80 cm) pak lesního hlubiče LKA-2. Oba tyto stroje se u nás vyskytují, ovšem v nedostatečném počtu. Pro velmi mělké příkopy do hloubky maximálně 0,4–0,5 m lze doporučit v lehčích podmínkách též křovíšní pluh PKB-56. K odstraňování a zarovnávání vyhloubeného materiálu se většinou používá buldozeru (např. D-159) a za vhodných podmínek též luční frézy FBN 0,9. Jako energetického zdroje k výše uvedeným mechanizačním prostředkům se používá jedine pásových traktorů se širokými pásy, a to S-80 nebo S-100, též DT-55.

Použití traktorů i dalších mechanismů je závislé na terénních podmínkách. V horských oblastech s většími spády a s kamenitou až balvanitou půdou se traktory a mechanizační prostředky nemohou uplatnit. Mimo to pro hlubiče nebo exkavátory je nutno vykácet dosti široké pruhy lesa (6–12 i více metrů), což by mohlo v horských polohách vést ke vzniku sněhových nebo větrných kalamit. Proto byl hledán jiný vhodnější způsob hloubení a čištění odvodňovacích příkopů. Byly proto učiněny pokusy s využitím trhavin (B. D u j í č e k 1959). Pokusy dopadly úspěšně a ukázalo se, že tato metoda hloubení má značné výhody, a to především v tom, že není nutno kácet široké pruhy lesa, odstraňovat materiál z příkopů, protože je vymrštěn do značné vzdálenosti od příkopu a stejnoměrně rozprostřen, a konečně je to způsob v daných podmínkách velmi levný (obr. 1 a 2). Pro informaci uvádíme v tabulce I kalkulaci nákladů na 1 běžný metr příkopu (podle B. D u j í č e k a).

Při použití trhavin amonitu V (cena 3,20 Kčs za 1 kg) se náklady snižují o 46 %. Způsob navržený B. D u j í č e k m jsme si ověřili na našich pokusných



1. Hloubení příkopů trhavinami



2. Odvodňovací příkop vyhloubený trhavinami. Snímky Ferda

I. Náklady na 1 bm příkopu vyhloubeného trhavinami (podle B. Du j í č k a)

Druh práce	Hloubka v cm	Výkon za 8 hodin 3 pracov- níků	Mzdové náklady na 1 bm v Kčs	Náklady na mate- riál v Kčs/bm		Celkem Kčs/bm
				rozbušky + palníky	trhavin čonarit	
Nový příkop	120–130	300	1,33	1,00	2,40	4,73
	80–100	400	1,00	1,00	1,20	3,20
Čištění zanesených příkopů		500	0,80	1,00	1,20	3,00

plochách s velmi dobrým výsledkem. Náklady se shodovaly s údaji v tabulce I, ovšem příkopy je nutno po odstřelu ještě ručně dočišťovat, čímž se zvýší náklady na 1 bm o 1–2,— Kčs. Ale i tak je způsob daleko ekonomičtější a levnější než u ručního hloubení nebo čištění příkopu, nehledě na značné snížení lidské námahy a menší počet potřebných pracovních sil, kterých je zejména v pohraničních oblastech stále velký nedostatek. Teprve po úpravě vodního režimu se může přistoupit k druhé etapě meliorace, a to k následnému agrotechnickému opatření. Pod lesními porosty je to pouze přihnojení, pokud je to žádoucí z hlediska výživy dřevin a k urychlení humifikačních, popř. mineralizačních procesů. Přihnojování není zatím u nás mechanizováno a je nutno zajistit dovoz a vyzkoušení rozmetadel typu Orkan, Silvan nebo Fulvo (NDR), která rozprašují hnojiva až do vzdá-

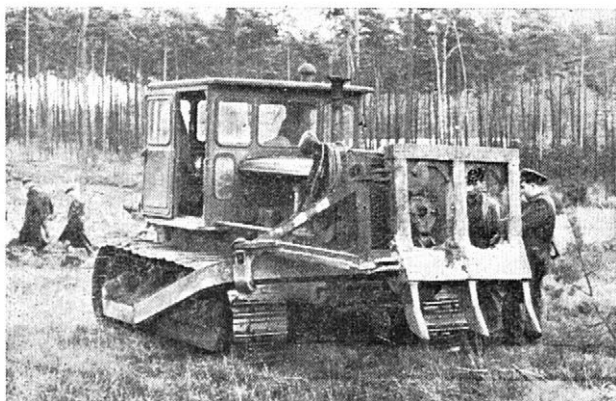
lenosti 50 m, takže není třeba zajíždět přímo do porostu. Jsou zahrnuty již do návrhu čs. soustavy strojů na leta 1961—1962.

Následná agrotechnika zahrnuje přípravu půdy k zalesnění a vlastní zalesnění, jde-li o holiny nebo obnovu porostu. Ve většině případů kromě dobře odvodněných půd lehčího charakteru nepřipadá v úvahu celoplošná mechanická příprava půdy hlubokou orbou. Bude převažovat maloplošná příprava v pruzích nebo miskách. Při pruhové přípravě (naorávání brázd) ve vhodných půdních podmínkách se dobře uplatní křovištní pluh PKB-56, jehož funkci může nahradit i lesní hlubič LKA-2 tažený traktorem S-80 se širokými pásy. Pro úroňovou sadbu lesních dřevin na dostatečně odvodněných půdách připraví půdu v pruzích půdní fréza. Maloplošná misková příprava není dosud mechanizována, neboť důlkovače na těchto stanovištích až na malé výjimky nepřipadají v úvahu a bylo by potřebné vhodné mechanizační prostředky vyvinout.

Technologický postup celoplošné komplexní meliorace degradované (podzolované) lesní půdy

Technologický postup se skládá z těchto operací: klučení pařezů nebo kmenů, meliorační orby, vápnění, přihnojování různým hnojivým materiálem, jemné půdní úpravy, setí meliorační plodiny, zalesnění, meziřádkové kultivace po zalesnění. Druhý způsob — méně intenzivní — předpokládaný spíše pro práci pod porostem (kotlíková obnova) počítá před obnovou s mechanickou přípravou půdní frézy nebo diskovým pluhem, s vápněním a popř. s přihnojováním a s vysetím meliorační plodiny.

Klučení celých kmenů je zatím řešeno pomocí navijáku na traktoru. Lano se upevní v předepsané výšce a takto vytvořená páka stačí na vyvrácení kmenů v lehčích půdách. Ekonomicky je na písčitých půdách velmi výhodný kolový traktor (40,— Kčs za 1 hod., tj. 1860,— Kčs na 1 ha). Pásový traktor se prodražuje dopravou (80,— až 100,— Kčs za 1 hod., tj. 2480,— až 2760,— Kčs na 1 ha). Proto se pro tuto práci budou hodit nejlépe kolopásové traktory, které spojují výhody obou. Ke klučení pařezů je zatím nejvhodnější sovětské klučicí zařízení D-210-B, popř. adaptér K-1A na Stalinec S-80, resp. S-100 (obr. 3). Obou zařízení však je v lesním hospodářství nedostatek. Byl zkoušen též buldozer, a to jak na klučení pařezů, tak celých kmenů hlavně slabších dimenzí. Podle dílčích zku-



3. Traktor S-80 se zařízením na klučení pařezů

šeností se však ke klučení nehodí, protože je málo pohyblivý, naruší příliš prostředí, zavaluje pařezy a jeho použití je poměrně drahé. Za současného stavu je klučení nejlépe zajištěno kolopásovým traktorem s navijákem (na kmeny) a sovětským odkořeňovačem (na pařezy). Potíže činí spíše nedostatek těchto strojů a správná organizace práce, jako je plynulé odklizení kmenů, resp. pařezů, aby se nesnižoval výkon mechanismu prostoji. Využití vytěžených pařezů není rovněž vždy maximálně efektivní.

Meliorační orba byla zatím prováděna většinou jednoradličným pluhem PP-50 závěsným za pásový traktor S-80 (obr. 4). Výsledky s tímto pluhem byly uspokojivé. Orba 1 ha písčité půdy do hloubky až 80 cm trvá 10 hodin, cena 1450,— Kčs v režii. Zůstává však možnost vyzkoušení ostatních vyvinutých pluhů pro rozdílné půdní a jiné podmínky (PLP-65, PL-70, PKL-70, PLN-106/126, LKA-2, dále křovištního pluhu AOZ-100 na traktor S-100-B). Je třeba také pro různé podmínky porovnat výhody závěsných a nesených pluhů. Hlavní potíže byly v nedostatku některého z vhodných pluhů. Lesní závody neměly všude potřebný pásový traktor S-80, což bylo někdy nouzově řešeno dvojzáměží (obr. 5). Nedostatek vlastního vybavení mechanismy a s tím spojené improvizace se však projevuje v prodražení meliorační akce i ve snížení kvality práce, k čemuž přispívá zejména i časté nedodržování agrotechnických lhůt, jeden z důsledků improvizací.

Požadavky na meliorační orbu podzolových půd jsou: hloubka orby podle konkrétních podmínek většinou 50—70 cm, rozrušení a vyorání ztvrdlého stmelence na povrch, nakrájení a dokonalé zaklopení vrstvy nadložního humusu, vyhnutí se ev. překážce, překrojení slabších kořenů. Podzolové půdy se silně vyvinutým a ztvrdlým stmelencem kladou zvláštní nároky na tažnou sílu a zejména na konstrukci pluhu pro meliorační orbu. Soudržnost jednotlivých vrstev půdy je zde totiž různá s maximem ve stmelenci, což se projeví také v namáhání pluhu. Stmelence je však nutno rozorát, protože tvoří téměř nepřekonatelnou mechanickou překážku pro kořeny dřevin. Ty se v takovém případě rozprostírají jen ve svrchní vrstvě, což má negativní vliv na výživu, přírůst a v neposlední řadě i na stabilitu porostů.

Z tabulky II je vidět nejsnadnější zpracovatelnost vylouženého horizontu, zatímco stmelence klade největší odpor. Průnik kovového hrotu v něm činil — při standardním zatížení — jen málo přes 1 % průměru z ostatních vrstev (1,14 % při zatížení 250 g a 1,05 % při dvojnásobném zatížení). Lze tedy odpor stmelence vůči pronikání kultivačního nářadí (a ovšem i kořenů) považovat za řádově 100krát větší než odpor ostatních vrstev půdy.

Až snad na ojedinělé případy silně zarostlých holin odpadá u nás operace



4. Sovětský pluh PP-50 při orbě degradované lesní půdy



5. Meliorační orba degradované lesní půdy se stmelenec. Předcházelo vyklučení kmenů. Po-třebný S-80 (S-100) nebyl k dispozici

II. Hloubka průniku kuželového hrotu do vzorku degradované lesní půdy (LZ Třeboň) (Höpplerův konzistometr, půdní vzorek ve válci $\varnothing$ 15 mm s otevřenými dny, doba působení 1 min.

Půdní vrstva (horizont)	Hloubka v cm	Vlhkost ve váhových %	Hloubka průniku hrotu v mm	
			zatížení hrotu	
			250 g	500 g
A ₁ — humusem obohacená rhizosféra vřesu	5—15	3,6	2,77	6,56
A ₂ — vyloužený horizont	15—30	3,9	12,09	13,22
B ₁ — železitý stmelenec	30—37	4,7	0,06	0,08
B ₂ — horizont obohacený vylouženými látkami	37—80	4,3	2,54	5,08
B/C — písek s částečnými známkami obohacení	80—100	4,6	3,74	5,53

odstraňování křovin a hrubá předběžná úprava, jak je známe ze SSSR i ze západních zemí (křovinořezy, srovnávače, buldozery).

Přihnojování je ekonomickou rezervou. Jeho zmechanizování podstatně zvýší produktivitu práce a očekává se, že i kvalitu prací a tím účinnost. Základní vápnění i další přihnojování nebylo v našem lesním hospodářství mechanizováno. Počítá se i zde s německými rozprašovači (NDR) závěsnými za pásový traktor normální nebo úzký (TV-P-22 soustavy), popř. na nosič náradí RS 09. Více typů je žádoucích proto, že se bude hnojit jak na volné, vyklizené ploše, tak i pod porostem nebo mezi řádky kultury podle požadavků technologie melioračního postupu. Předpokladem pro použití těchto mechanismů jsou však suchá hnojiva, a to je v lesním hospodářství dost obtížná otázka. Proto uvádíme iniciativní postup z LZ Doksy. Základní vápnění konají karbidovým odpadem v tekutém stavu s použitím tlakových cisteren. Výhody jsou ve využití místní odpadní suroviny, v pohodlném, rychlém a rovnoměrném povápnění určené plochy a konečně i ve fi-

6. Urovnání půdy před sadbou



nanční úspoře (1 cisterna se 70 hl odpadu — asi 30 % CaO — stojí i s dopravou na místo a s rozvozem 155,— Kčs). V průměru podle potřeby vápnění přijde 5 cisteren na 1 ha. To je ovšem výhodná, ale nikoli stálá možnost. V zásadě je nutno počítat s rozmetáním hnojiv v suchém stavu, zejména mletých bázičských hornin. Bázičké moučky jsou výhodným hnojivým materiálem pro lesnické půdní meliorace svou pozvolnou a všestrannou účinností i proto, že jsou levné (1 q stojí 1,74 Kčs a doprava 1,40 Kčs). Je tedy třeba vyřešit vhodný způsob rozprostření po půdě a zapravení do půdy, protože bázičká moučka je těžká a nestejně jemně mletá. Vhodnou mechanizací se teprve projeví efektivnost použití bázičských mouček (dávky se pohybují mezi 200—600 q na 1 ha). K zapravení do půdy se až dosud používalo diskových bran.

Jemná půdní úprava není problémem, jde jen o dostatečné vybavení lesních závodů moderním kultivačním nářadím.



7. Mechanizovaná sadba lesní kultury na půdě po celoplošné meliorační kultivaci (sázecí stroj Riedl)

Postup kultivace devastovaných, resp. zabuřenělých půd

Zde přichází v úvahu opět pluh pro meliorační orbu (hlubokou) nebo pluh vhodné konstrukce, nejlépe nesený, který by sloupával a překlápěl vrchní vrstvu, popř. byl spojen s agregátem, který by ji ještě rozmělnil a zapracoval. Jde v pod-

statě o využití některých dobrých vlastností dosavadních lesních pluhů, např. „Krombergr“ a „Velký Eman“, jejich doplnění podle potřeby melioračního postupu a zlepšení ekonomické účinnosti dokonalou konstrukcí. Může vyhovět např. v soustavě uvedený nesený lesní pluh s kotoučovým krojidlem a s kypřidlem. Do této skupiny patří i vyzkoušení vhodného těžkého diskového pluhu pro podmínky zabuřenělých lesních půd, pro rozmělnění a kultivaci hrubých brázd, i pro křížové letní podmínky v těchto zabuřenělých půdách se zbytky kořenů. Pro tento úkon navrhuje soustava třídiskový pluh s jedním odnímatelným diskem (s pracovní hloubkou 25 cm a s možností zátěže), který může orat i na svahu do 8° sklonu.

Při komplexní melioraci přichází často v úvahu i meliorační plodina nebo předplodina. Rezervou, které se využije zmechanizováním, je meziřádkové vysévání této plodiny do lesní kultury. Vysetí před zalesněním je nevhodné, neboť sazenicím škodí nesprávný odstup meziřádků. Pro tento úkon, podobně jako pro meziřádkovou kultivaci, se dobře využije traktor s potřebným závěsným i neseným nářadím, jehož vhodnou konstrukci pro horší podmínky v lesnictví nám mechanizace dosud dluží. Podobně pro přípravu půdy při maloplošné technologii se také uplatní malotraktor nebo fréza. Dosud byla velmi vhodným mechanismem pro tyto účely nožová fréza „Janka“, jejíž dobré vlastnosti, hlavně sílu a odolnost v těžkých podmínkách, by měla nová konstrukce lesního malotraktoru převzít. Provozní požadavky na ni jsou hlavně pohyblivost i v řádcích se spodem 1 m, kypření půdy tuhé konzistence, prosekávání drnu nebo nadložní ústrojné vrstvy, možnost napojení doplňovacích agregátů pro meliorační práce (rozmetání nebo zapracování hnojiv, postřik apod.) i vhodnost k pomocným pracím (setí). Je třeba vyzkoušet nosič nářadí (čs. soustava TN-4K2-10) s kypřičem a nesenou plečkou, nosič nářadí RS 09 s příslušným kultivačním nářadím, i malotraktor Holder. Je třeba počítat s tím, že skutečná šířka agregátu nesmí přesáhnout 90 až 100 cm.

Z á v ě r

V porovnání se zahraniční dokumentací je mechanizace melioračních a vůbec kultivačních prací v našem lesním hospodářství poněkud pozadu. Je třeba rychle tento stav zlepšit. Je přirozené, že vyšší stupeň mechanizace základních kultivačních prací objeví další možnosti a rezervy pro zlepšování vlastních melioračních postupů i ve zdokonalování pěstebních prací, ve využití sázecích strojů, v chemizaci aj. Nyní jde o rychlé využití dosavadních mechanismů, jejich vyzkoušení v různých podmínkách a sestavení jednoduchého systému strojů, který pomůže zvládnout úkoly v lesnických melioracích půdy. Kromě zkušeností s mechanismy jsou podnětné i některé zahraniční zkušenosti organizační, mezi nimi např. lesnické strojní stanice ve Švédsku (P a b l o 1954). Naše poměry jsou ovšem velmi rozmanité. To předpokládá nejen bohatší sortiment strojů pro různé podmínky, ale i využití speciálních způsobů. Nebudeme např. moci váhat s použitím leteckého hnojení lesní půdy nebo porostů v oblastech, kde by pozemní stroje neobstály. V takových případech je to hlavně otázka ekonomická.

S o u h r n

Článek obsahuje některé údaje a úvahy o mechanizaci melioračních prací v lesnictví, které se v širším měřítku plánují teprve pro leta 1961—1965. Mechanizační prostředky jsou zčásti ve vývoji a zčásti ještě nejsou vyvinuty. Jde o prá-

ce při komplexní melioraci degradovaných lesních půd a práce při odvodňování a následné kultivaci zamokřených lesních půd.

V článku se uvádějí stroje (sovětský klučící stroj, pásové traktory S-80 a DT-55, pluhy PP-50 a LKA-2, tlakové cisterny na vápnění aj.) a pracovní postupy (vystřelování příkopů), s nimiž již byly učiněny první zkušenosti. Dále jsou uvedeny stroje (malé traktory, rozmetadla hnojiv, kultivační nářadí), které přicházejí v úvahu pro vyzkoušení při melioračních pracích, a naznačují se požadavky, které budou na ně kladeny.

Literatura

1. Abljakov M. P.: Novaja korčevalnaja mašina. 1957, Lesn. chozj., r. 10, č. 5, str. 47-49. — 2. Bahndorf E.: Maschinen der Forstwirtschaft auf der 8. Landwirtschaftsausstellung in Markkleeberg. 1960, Forst u. Jagd (NDR), r. 10, č. 9, str. 420-424. — 3. Dujiček B., Dujiček O.: Možnosti využití travin v lesnictví a zemědělství. 1959, Lesn. práce, r. 38, č. 2, str. 69-73. — 4. Elpatěvskij M. P.: Lesnaja osušitel'naja melioracija. 1957, Moskva-Leningrad. — 5. Fredén, Erland: Maskinell markberedning i norrländsktorskogsbruk. 1958, Norrlands skogsvårdsför. Tidskr., č. 3, str. 299-390. — 6. Gordon D.: Slash disposal and seedbed preparation by tractor. 1956, J. For., r. 54, č. 11, str. 771-773. — 7. Goršenikov V.: Lesovosstanovitelnaja tehnika. 1959, Master lesa, r. 3, č. 8, str. 23. — 8. Huggard E. R., Owen T. H.: Forest machinery. 1959, London A. e. Ch. Black. — 9. Iljin G. P., Vinogradova V. I.: O specialnych kultivatorach dlja uchoda za posadkami na lesokulturnych ploščadjach i v pitomnikach mehanizirovanyh leschozov. 1958, Lesn. ž., č. 2, str. 70-75. — 10. Lechner W.: Der Kleintraktor - eine notwendige Maschine für die moderne Forstwirtschaft. 1960, Forst. u. Jagd (NDR), r. 10, č. 7, str. 303-304 a 321-324. — 11. Lechner V.: Der heutige Stand der Rodetechnik und ihre Perspektiven. 1957, Forst u. Jagd (NDR), č. 11, str. 524-526. — 12. Loycke H.: Bodenfräsen in der Forstwirtschaft. 1957, Allg. Forstzshr., r. 12, č. 7, str. 81-88. — 13. Loycke H.: Forstliche Kleinschlepper. 1957, Forstarchiv, r. 28, č. 1, str. 21-24. — 14. Mayer, Krappoll: Kalk- (Dünger) Streu- und Stäubegeräte. 1958, Forstarchiv, č. 7, str. 167. — 15. Moderne Forsttechnik. 1958, Landmaschinenmarkt (NSR), r. 37, č. 21, str. 878-879. — 16. Problemy povyšeniya produktivnosti lesov. 1959, Moskva-Leningrad. — 17. Rais W.: Maschineneinsatz im Forstkulturbetrieb. 1960, Allg. Forstzshr. (NSR), r. 15, č. 10, str. 136-141. — 18. Rosenstock H. A.: Motorfräsen mit eigenem Antrieb im Forstbetrieb. 1957, Forstarchiv, r. 28, č. 2, str. 46-48. — 19. Rumjancev G. T.: Ekonomičeskije pokazateli mehanizirovanoj podgotovki počvy pod lesnyje kultury. 1959, Lesn. chozj., r. 12, č. 7, str. 57-58. — 20. Soustava strojů pro komplexní mechanizaci zemědělské a lesní výroby. 1960, Praha Agrotechna. — 21. Wagenknecht E.: Aufforsten planmäßig durchgeführt. 1954, Berlin. — 22. Zlepšený půdní traktůrek Janka F-3. 1954, Lesn. práce, r. 9, č. 9, str. 425-426.

К вопросу механизации мелиоративных работ в лесном хозяйстве

Статья содержит некоторые данные и рассуждения по вопросу механизации мелиоративных работ в лесном хозяйстве, которые планируются в широком масштабе лишь на 1961—1965 гг. Средства механизации частично уже находятся в стадии конструктивной разработки и частично еще не разработаны. Речь идет о работах при комплексной мелиорации деградированных лесных почв и о работах при осушении и последующей культивации заболоченных лесных почв.

В статье приводятся машины (советская корчевальная машина, гусеничные тракторы С-80 и ДТ-55, плуги ПП-50 и ЛКА-2, цистерна для известкования соответствующего давления и др.), а также рабочие процессы (взрывание канав), с которыми уже проводились первые опыты. Далее приведены машины (малогобаритные тракторы, разбрасыватели удобрений, культивационные орудия), которые представляются для проверки при мелиоративных работах и указываются предъявляемые к ним требования.

Notes to the Mechanization of Amelioration Works in Forestry

The paper contains some data and considerations on the mechanization of amelioration works in forestry, which are planned on larger scale for the years 1961—1965. At the present time, the mechanization means are partly in the development stage and partly not yet developed. The machines will be used in complex amelioration of degraded forest soils, in drainage and in successive cultivation of water-logged forest soils.

The authors describe the machines (Soviet stump-grubbing machine, crawler tractors S-80 and DT-55, ploughs PP-50 and LKA-2, pressure tanks for lime application, etc.) and the working methods (use of explosives in trenching), with which the first experience was already achieved. Some data are also given on the machines (small tractors, fertilizer distributors, cultivation tools) coming into consideration for trials in amelioration works, and finally the requirements to be laid on them are indicated.

Schlaghamerský A.: Ekonomické zhodnocení dopravní lanovky

Экономическая оценка транспортной подвесной канатной дороги

Ökonomische Bewertung einer Transportseilbahn 1035

Lhotský J., Ferda J.: Poznámky k mechanizaci melioračních prací v lesnictví

К вопросу механизации мелиоративных работ в лесном хозяйстве

Notes to the Mechanization of Amelioration Works in Forestry 1051

Sborník ČSAZV - Lesnictví vydává Československá akademie zemědělských věd. Uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru lesnické vědy. — Vychází měsíčně. — Celoroční předplatné 144 Kčs. — Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 577-51, 575-41. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba, objednávky a předplatné přijímá Poštovní novinový úřad — ústřední administrace PNS, třída Obránců míru 2, Brno. Lze také objednat u každého poštovního úřadu nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje Poštovní novinový úřad — vývoz tisku, Štěpánská 27, Praha 1. — Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-21*11305

Upozorňujeme čtenáře na

Sborník ČSAZV - Lesnictví č. 12,

kde otiskujeme několik příspěvků věnovaných problematice převodů
výmladkových lesů na lesy vysokokmenné:

V y s k o t M.: Výsledky nepřímých převodů přetvářením.

M a c h a r á č e k M.: Některé zkušenosti s převodem pařezin na
kmenoviny na Školním lesním závodě VŠZ v Brně.

P e ř i n a V., V a c e k J.: Použití herbicidů při převodech výmlad-
kových lesů.

Sborník ČSAZV - Lesnictví č. 12 stojí Kčs 12,—, objednávky přijímá

Československá akademie zemědělských věd,

Praha 2, Slezská 7,

Poštovní novinový úřad,

Brno, tř. Obránců míru 2.

V