

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Lesnický časopis

11

ROČNÍK 9 (XXXVI) – PRAHA, LISTOPAD 1963

CENA 12 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

LESNICKÝ ČASOPIS

Řídí redakční rada: člen korespondent ČSAV Miroslav Vyskot (předseda), inž. V. Bortel, F. Drozen, inž. dr. J. Halaj, inž. L. Hružík, člen korespondent ČSAV A. Kalandra, prof. inž. dr. V. Korf, doc. inž. A. Priesol, inž. A. Sobotka, doc. inž. D. Zachar, inž. V. Zásněta, inž. G. Žarnovičan.
Vedoucí redaktorka inž. Milena Staňková.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1963

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

- Mervart J., Novotný M.: Některé ekonomické problémy rozvozu dodávek surového dřeva
Некоторые экономические проблемы развоза поставок сырой древесины
Some economic problems in hauling the timber
Algunos problemas económicos de la distribución de la madera bruta . . . 959
- Flossmann A.: Příklad organizace mechanizovaného odvozu dřeva na lesním závodě
Пример организации механизированной перевозки древесины в лесхозе
Ein Beispiel der Organisierung der mechanisierten Holzabfuhr im Forstbetrieb
Exemple de l'organisation du transport mécanisé du bois dans une exploitation forestière . . . 973
- Sereda O.: Vhodné typy deskových nosných konstrukcí mostů na lesních cestách
Пригодные типы щитовых несущих конструкций мостов на лесных дорогах
Suitable types of supporting slab-type constructions of bridges for forest roads
Tipos convenientes de construcciones portadoras de tablas de puentes para caminos forestales . . . 985
- Roško P.: Sprístupňovanie porastov dvojvozíkovou lanovkou DPL_u 2-2000
Освоение насаждений двухкаретковой канатной дорогой ДПЛ_у 2—2000
Die Erschließung von Beständen mittels der Doppelwagen-Seilbahn DPL_u 2-2000
L'accessibilité des peuplements au moyen d'un téléphérique à deux véhicules DPL_u 2-2000 . . . 999

Některé ekonomické problémy rozvozu dodávek surového dřeva

Некоторые экономические проблемы развоза поставок сырой древесины

Some economic problems in hauling the timber

Algunos problemas económicos de la distribución de la madera bruta

Inž. Jaroslav MERVART, ScC., inž. Milan NOVOTNÝ, ScC.
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Strnady

V nákladech výroby surového dřeva zaujímají více než 50% podíl dopravní náklady. Protože v rámci lesní výroby jsou současně na úseku dopravních výkonů poměrně nejsnáze mobilizovatelné rezervy snižování nákladů, soustřeďuje se v poslední době na otázku racionalizace přepravy surového dřeva pozornost techniků i ekonomů.

Zhospodárnění přepravy surového dřeva představuje značně rozvětvený problém. Jeho řešení vyžaduje nejen přestavbu techniky a technologie dopravních výkonů, typizaci pracovišť spolu s promyšlenou volbou a kombinací prostředků a lepším využitím jejich kapacit, ale i zásah do otázek rozmístění spotřebitelských center, úpravu dodavatelsko-odběratelských vztahů a racionalizaci vlastního rozvozu dodávek.

Zatím co však přestavba technologie a techniky dopravy dřeva klade vedle nároků na vyšší úroveň řízení dopravních výkonů i určité nároky na vybavení lesního hospodářství novými prostředky a stavebními investicemi (vyvážecí soupravy, těžkotonážní automobily pro dálkovou dopravu dřeva po ose, výstavba sítě lesních cest, skladů atd.), je možné přispět k zhospodárnění dopravy dřeva — zvláště v závěrečných fázích přepravy — i pouhými organizačními a administrativními opatřeními. V této souvislosti je třeba věnovat zvýšenou pozornost zejména těm prostředkům řízení, kterými lze působit na zkrácení odbytových cest.

Tato potřeba je tím důležitější, že přepravní vzdálenosti, struktura přepravy podle druhu prostředků i náklady přepravy surového dřeva se v posledních letech vyvíjejí velmi nepříznivě.

Vývoj situace v přepravě surového dřeva

Vývoj situace v přepravě dřeva jsme měli možnost vyhodnotit z materiálů několika periodických šetření, která organizovala správa lesního hospodářství MZLVH. Výchozími roky, s nimiž údaje srovnáváme, jsou rok 1955 pro české kraje a rok 1958 pro Slovensko.

Rozbory ukázaly, že přepravní vzdálenosti surového dřeva narůstají u převážné většiny sortimentů.

V českých krajích je nejméně příznivý vývoj přepravních vzdáleností u listnaté vlákny (380 % přepravní vzdálenosti roku 1955), tyčoviny (158 %), listnatých pilařských výřezů (137 %), výřezů LD (kolem 130 %), jehličnaté vlákny (129 %) a doloviny (127 %).

Také na Slovensku vzrostla nejvíce přepravní vzdálenost listnaté vlákny (266 % proti roku 1958). Na dalším místě je růst přepravní vzdálenosti jehličnatých výřezů LD (262 %), stavebního dříví (197 %), listnatého RU (138 %), listnatých pilařských výřezů a sloupoviny (asi 115 %).

Pokud jde o absolutní výši přepravních vzdáleností, vyplývá z našich podrobných údajů, že největší přepravní vzdálenosti se vyskytovaly v českých i slovenských krajích u výřezů výběrových a zvláštní jakosti. V posledních letech se však do popředí dostávají i některé běžné sortimenty, především listnatá vlákna (průměrná přepravní vzdálenost v roce 1960 v CK 387 km, na Slovensku 320 km), v CK dolovina (průměrná přepravní vzdálenost v roce 1960 249 km), na Slovensku RU listnaté (267 km) a listnatá tyčovina (216 km).

Roztřídíme-li si pro větší názornost skutečně dodávky podle přepravních vzdáleností, zjistíme, že se z dodávek dřeva přepravilo na průměrnou vzdálenost větší než 200 km:

v CK	v roce 1955	0,5 %	dodávek roku 1955,
	1958	13,7 %	dodávek roku 1958,
	1959	12,0 %	dodávek roku 1959,
	1960	31,3 %	dodávek roku 1960;
na Slovensku	v roce 1955	2,1 %	dodávek roku 1958,
	1961	13,2 %	dodávek roku 1961.

Objem hmoty přepravené na větší vzdálenost než 200 km vzrostl přitom proti výchozímu roku v CK více než 5krát a na Slovensku dokonce 6krát.

Hranici přepravní vzdálenosti 200 km přitom ve srovnání s výchozím rokem přestoupily:

V CK: LD jehličnaté, dolovina, vlákna jehličnatá, vlákna listnatá;
na Slovensku: LD jehličnaté, tyčovina listnatá, listnatá vlákna, listnaté RU (a některé výběrové výřezy).

Sortimenty, jejichž přepravní vzdálenosti narůstají, jsou v převaze, takže průměrné přepravní vzdálenosti se zvětšují v českých krajích i na Slovensku (tabulka I a II).

Vzhledem k tendencím omezovat rozsah přepravy po ČSD nemůžeme — zejména v českých krajích — hodnotit vývoj situace v přepravě dřeva kladně ani z hlediska rozdělení dodávek podle způsobu přepravy.

Zatímco u některých sortimentů (jehličnaté pilařské výřezy, výřezy LD, stavební, RU, palivo jehličnaté) podíl přepravy po dráze nebo dokonce i po ose nad 20 km vcelku klesá, existují sortimenty, jež se ve stále vzrůstajícím podílu přepravují po ČSD a po ose nad 20 km. Takovými sortimenty s vyloženě nepříznivým vývojem způsobu přepravy jsou listnaté pilařské výřezy, vlákna jehličnatá i listnatá, listnaté palivo a dolovina.

Jak vyplývá z našich výchozích údajů, je podíl přepravy po ČSD absolutně nejvyšší u výřezů zvláštní jakosti a výběrových výřezů; dosahuje však vysokých hodnot i u daleko běžnějších sortimentů, jako u doloviny, listnaté vlákny a jehlič-

I. Vývoj průměrné přepravní vzdálenosti 1 plm surového dříví při přepravě po ose a po ČSD od roku 1955 do roku 1960 v českých krajích

Druh přepravy	Přepravní vzdálenost v km a v % roku 1955			
	1955	1958	1959	1960
Přeprava po ose do 20 km	14,3	14,9	14,8	14,6
	100	104,2	103,5	102,1
Přeprava po ose nad 20 km	29,0	29,0	33,0	32,0
	100	100	113,8	110,3
Přeprava celkem po ose	16,8	16,5	16,6	16,9
	100	97,9	98,9	100,3
Přeprava po ČSD	175	205	220	233
	100	117,1	125,7	133,1
Celkem přeprava surového dřeva	82,3	90,3	94,2	105,4
	100	109,7	114,4	128,1

II. Vývoj průměrné přepravní vzdálenosti 1 plm surového dřeva při přepravě po ose a po ČSD od roku 1958 do roku 1961 na Slovensku

Druh přepravy	Přepravní vzdálenost v km a v % roku 1958	
	1958	1961
Přeprava po ose nad 20 km	40	39
	100	97
Přeprava po ose do 20 km	6,1	10
	100	164
Celkem přeprava po ose	15,6	15,7
	100	101
Přeprava po ČSD	139	170
	100	122
Celkem přeprava surového dřeva	82	91
	100	111

naté vlákniny. V důsledku toho podíl přepravy dřeva po dráze klesal do roku 1961 jen nepatrně.

Přehled o vývoji přepravy surového dřeva po železnici můžeme ještě doplnit údaji o vývoji přepravních nákladů na 1 plm hmoty expedované po železnici (tabulka III).

Údaje v tabulce III zčásti vyplňují mezery, které máme v dříve uvedených přehledech, a ukazují, že náklady a tedy i vzdálenosti přepravy dřeva po ČSD v celém našem státě soustavně narůstají. Tato situace se projevuje velmi nepříznivě nejenom na rozsahu železniční přepravy, kterou dřevo stále více a více zatěžuje, ale i na plnění plánu nákladů v lesním hospodářství; roste zde položka, proti níž lesní hospodářství nemůže vykázat žádné zvětšení objemu výroby a přitom její snížení prakticky nemůže ovlivnit.

III. Vývoj nákladů na přepravu 1 plm surového dřeva po ČSD v letech 1957 až 1960

	Náklady na přepravu 1 plm dřeva po ČSD v Kčs (poměrný ukazatel růstu nákladů v % nákladů roku 1957)			
	1957	1958	1959	1960
České kraje	14,47 (100)	17,01 (118)	17,20 (119)	17,91 (124)
Slovensko	11,96 (100)	14,44 (121)	17,31 (145)	16,96 (142)
ČSSR	13,40 (100)	15,90 (119)	17,25 (129)	17,49 (130)

Hlavní příčiny růstu přepravní vzdálenosti surového dřeva

Některé souhrnné výsledky provedených šetření charakterizují nejenom celkovou situaci v přepravě dřeva, ale ukazují do určité míry i na některé příčiny, které podmínily nepříznivý vývoj přepravy dřeva.

Výrazný vzestup přepravních vzdáleností i podílu přepravy po ČSD u výřezů zvláště jakosti, výběrových a listnaté pilařské kulatiny spolu s nápadně vysokými přepravními vzdálenostmi u speciálních sortimentů nasvědčují na první pohled tomu, že jednou z podstatných příčin zhoršování situace v přepravě dřeva je specializace dřevařských podniků.

Další příčinou narůstání vzdáleností a nákladů přepravy surového dřeva je koncentrace průmyslu zpracování dřeva a budování jeho nových kapacit, které se často řídí zdaleka jinými hledisky než rozmístěním surovinové základny (industrializace Slovenska, otázka zaměstnanosti v oblastech s nerozvinutým průmyslem atd.). Naplňování těchto kapacit vede pak k velkým přesunům hmoty, zvláště jsou-li nové kapacity vysoce specializovány na zpracování určitého druhu dřeva (problém Hencovců aj.).

Vliv rozšiřování a současně i specializace výrobních kapacit bez ohledu na surovinovou základnu je nejvýrazněji patrný z vývoje situace v přepravě vlákniny. Specializace závodů zpracovávajících borovou a listnatou vlákninu a budování

kapacit pro zpracování jehličnaté vlákniny na Slovensku působí u vlákninového dříví spolu se stupňováním spotřeby vlákniny rekordní narůstání přepravních vzdáleností a podílu přepravy po ČSD, jak jsme zjistili již předchozími rozbory.

Chronickým zhoršováním situace v přepravě vlákniny a prudkým růstem její spotřeby je možné s největší pravděpodobností vysvětlit i narůstání přepravní vzdálenosti a podílu přepravy po ČSD u doloviny, neboť tento sortiment se manipuluje ze stejného typu dřeva jako vláknina. Kromě toho se na narůstání přepravní vzdálenosti doloviny podíli i pomalé tempo nahrazování doloviny zastupitelnými materiály, které nedostihuje tempo růstu těžeb uhlí, a to zejména v oblastech, jež jsou z hlediska výroby doloviny deficitní (Ostravsko).

Analogicky působí na vývoj přepravy dřeva koncentrace dřevařské výroby (především pilařské), uskutečňovaná jednak cestou rušení malých provozoven, jednak zaváděním druhé směny v některých vybraných závodech. Detailní šetření na podnikových ředitelstvích Státních lesů ukázala i na případy zvyšování výrobní kapacity v nedostatkových oblastech na úkor kapacit, které leží v oblastech s přebytkem surového dřeva. V celostátním měřítku se však dosud vlivy těchto přesunů ve výrobních kapacitách pilařských závodů výrazněji neprojevovaly, protože koncentrace pilařského průmyslu je teprve v počátcích a souběžně se zdokonalovala i distribuce dodávek surového dřeva. Vliv koncentrace pilařské výroby (zejména pokud jde o přepravní vzdálenosti jehličnaté hmoty) se však ostře projeví již v nejbližších letech, zvláště v souvislosti s budováním nových kombinátů po roce 1965, u nichž se předběžně počítá s prodloužením přepravní vzdálenosti dodávané dřevní suroviny proti současnému stavu o cca 20 km. *)

K obdobným přesunům v rozmístění odběratelských kapacit, k jakým dochází mezi jednotlivými lety v důsledku koncentrace dřevařského průmyslu nebo budování nových závodů, dochází i během roku při rebilancích, jimiž se řeší momentální potřeba rozšíření nebo snížení výroby pod vlivem různých vnějších okolností (pracovní síly, zahraniční dodávky, poruchy strojního zařízení atd.). I když rozsah těchto změn nebývá v průměru velký, působí rebilance velmi silně na lesní provoz, protože narušují organizaci dopravy v rámci přirozených gravitačních oblastí, narušují plánování železniční přepravy a nutí k vyrovnávání schodků mezi takto vzniklými přebytkovými a nedostatkovými oblastmi. Je přirozené, že se těmito vlivy projevují rebilance tíživěji v oblasti jednotlivých závodů než na úrovni podniku nebo SLH, kde se dodatečné zvýšení nebo snížení požadavků z podstatné části vyrovnává.

K narušování dopravy a prodlužování přepravní vzdálenosti dřeva přispívají i změny kontrahovaných dodávek (přesuny dodávek mezi spotřebitelskými závody nebo provozovnami), k nimž dochází mimo plán a rebilance. Příčinou těchto změn jsou nejčastěji opět různé provozní důvody, často nedostatek kapacity dřevoskladů, pil nebo odmítání dodávek určitých dřevin (např. borovice).

Tyto obtíže vznikají speciálně v I. čtvrtletí a vedou obvykle k tomu, že se gravitační hmota zprvu vozí na nádražní sklady a expeduje po vagóně, aby se později vzdálená hmota vozila po ose do spotřebitelského závodu, neboť hmota k němu gravitující je již vyčerpána dřívějšími vagónovými dodávkami.

Na této situaci má vinu i nedorozšířená otázka gravitační vzdálenosti; odběratelé se odvolávají na minimální přípustnou vzdálenost po ČSD a odmítají hradit zvýšené přepravní náklady pokud ke změně dodávek dochází v oblasti odvozních vzdáleností do 50 km.

*) Výhledová studie rozvoje dřevařského průmyslu. ORK-SPDP, 1960.

Podobný vliv jako změny kontrahovaných dodávek má i čtvrtletní uzavírání dodávkových smluv, které přispívá k nesouladu mezi odběratelskými požadavky a dodávkovými možnostmi. Stává se, že odběratelé odvolávají v některých čtvrtletích více hmoty, než je možné podle plánu v lese vyrobit (což způsobuje do-
datečné přesuny a dodatečnou manipulaci), a pak někdy v ročním globálu ani neodvolají všechnu hmotu.

Předpoklady racionalizace přepravy surového dřeva

Vývoj vzdáleností a nákladů přepravy dřeva je natolik nepříznivý, že vyvolává nutnost mobilizace všech prostředků, které by jej mohly usměrnit. Kromě odstranění podružnějších nedostatků v řízení vlastního zásobování dřevozpracujících závodů dřevem (čtvrtletní dodávkové smlouvy, změny kontrahovaných dodávek atd.) půjde zejména o usměrnění procesu koncentrace a specializace dřevozpracujícího průmyslu.

Prodlužování přepravní vzdálenosti surového dřeva nemusí ovšem znamenat, že proces rozmísťování dřevozpracujícího průmyslu probíhá nesprávnou cestou a že nepřinese národohospodářský efekt. Je však třeba zaručit, aby se při řešení koncentrace a specializace dřevozpracujícího průmyslu plně přihlíželo k přepravní vzdálenosti a aby se nové kapacity dřevozpracujícího průmyslu přimkly co nejtěsněji k surovinovým zdrojům.

Mluví pro to řada národohospodářsky důležitých důvodů:

1. Kapacita železniční přepravy tvoří úzký profil v našem národním hospodářství. Neskladnost a objemnost dřeva znemožňuje často využití kapacity vagónů — zvláště při přepravě malých dodávek speciálních sortimentů. Přeprava dřeva na vagónech musí být snížena na minimum, a proto musí být přeprava dřeva omezována pokud možno na takové vzdálenosti, aby byla zvládnutelná automobilovou dopravou.

2. Při zpracování surového dřeva vzniká relativně velmi vysoký podíl odpadu.*) Tím důležitější je zkrátit přepravní vzdálenost surového dřeva, nepřevážet odpad, ale výrobky.

3. Plné využití těžebního fondu předpokládá snížit ztráty, které vznikají během výrobního procesu v lese, ztráty z roztržité manipulace a nekomplexního zpracování dřevní hmoty.

K tomu je však zapotřebí přenést co možná nejvíce operací z lesa na expediční sklady nebo až do průmyslového závodu a přejít ke kombinátnímu zpracování dřevní hmoty. Kromě toho je přenesení operací manipulace mimo les také podmínkou větší mechanizace výroby surového dřeva, a tím i růstu společenské produktivity práce. Z těchto požadavků vyplývá, že je nutno změnit technologii výroby surového dřeva a přejít v lese k výrobě surových kmenů v celých délkách, vyloučit postupně odkorňování v lese atd. až nakonec spojit expediční sklady lesních závodů s manipulačními sklady dřevařských kombinátů. Touto cestou dojde ovšem k velké koncentraci dřevní hmoty v několika spotřebních centrech, a tím i k nebezpečí zpětných převozů speciálních účelových sortimentů, vzniknou větší

*) Podle materiálů SKVT je dosavadní využití dřevní hmoty v poměru k finálnímu výrobku v ČSSR asi 75—80 %.

nároky na síť cest, prodraží se i některé fáze dopravy (přibližování), a proto bude nutno co nejvíce omezovat narůstání přepravní vzdálenosti surového dřeva.

V zájmu komplexního využití dřevní hmoty, snížení manipulačních ztrát, zvýšení společenské produktivity práce při vlastní výrobě a zpracování surového dřeva a v zájmu z hospodárnění přepravy dřeva je tedy bezpodmínečně nutno, aby se rozmístění kapacit dřevozpracujícího průmyslu plně řídilo rozmístěním zdrojů surového dřeva. Rajonizace dřevoprůmyslu se teprve formuje a není žádných objektivních příčin, pro něž by tento požadavek nemohl být splněn. Je proto národohospodářskou nutností působit všemi prostředky, aby se centra dřevařského průmyslu přiblížila co nejtěsněji místům výroby surového dřeva a aby se současně vyloučily ne hospodárné převozy dřeva při běžném zásobování odběratelů.

Jedním z prostředků, který může tímto směrem působit, jsou velkoobchodní ceny surového dřeva.

Problematika parity cen surového dřeva

Racionalizační působení velkoobchodních cen na zkracování a z hospodárnění přepravy je zakotveno ve stanovení vhodné cenové parity. Ekonomické opodstatnění cenové parity závisí na tom, jaké tendence vyvolává při rozmísťování výrobních sil a jak působí na úroveň přepravních nákladů.

V našem národním hospodářství jsou velkoobchodní ceny stanoveny převážně pro paritu franko vagón stanice příjemce (franko sklad odběratele). Tato parita platí i pro ceny surového dřeva.

Při paritě franko vagón stanice příjemce (franko sklad odběratele) nese veškeré přepravní náklady výrobce. Odběratel přitom nehradí v ceně skutečné náklady přepravy (odpovídající např. u dřeva individuálním nákladům na dopravu dřeva z příslušného lesního závodu); hradí celostátní průměrné náklady přepravy daného výrobku, jež byly vkalkulovány do ceny s platností pro celé období platnosti cen.

Touto cestou má parita franko vagón stanice příjemce (franko sklad odběratele) jednak napomáhat vytvořit stejné ekonomické podmínky výroby pro všechny odběratele, jednak působit tlakem přepravních nákladů na výrobce, aby účelně organizovali odbyt a aby rozmísťovali výrobu v souladu s rozmístěním spotřebních center.

Tyto racionalizační funkce parity franko vagón stanice příjemce (franko sklad spotřebitele) musí být v případě surového dřeva v podstatě neúčinné.

Lesní hospodářství, které při této paritě nese tlak přepravních nákladů, je vázáno na nepohyblivý lesní fond; k snižování vzdáleností a nákladů přepravy dřeva může proto přispět nejvýš jen v rámci dané sítě spotřebních center, ale samo se k nim svou výrobou nemůže přiblížit. Naproti tomu dřevozpracující průmysl, jehož kapacity jsou v současné době v pohybu, není za nynější cenové parity nijak zainteresován na snižování přepravních vzdáleností surového dřeva.

Uvážíme-li vliv dřevozpracujícího průmyslu na utváření situace v přepravě dřeva, dosavadní vývoj přepravy dřevní hmoty a nastupující změny v struktuře a rozmístění kapacit průmyslu zpracování dřeva, musíme dospět k závěru, že je z národohospodářského hlediska nutné, aby se tlak přepravních nákladů přenesl na dřevozpracující průmysl. Z toho vyplývá, že bude účelné změnit dosavadní paritu franko vagón stanice příjemce (franko sklad spotřebitele) na paritu franko vagón stanice odesílatele (franko expediční sklad dodavatele).

Touto úpravou by se dosáhlo, aby ceny surového dřeva skutečně účinně spolupůsobily k nejracionalnějšímu rozmístění výrobních sil v oblasti prvotního zpracování surového dřeva a současně by se nepřímě dosáhlo komplexnějšího řízení přepravy dřevní hmoty jak v surovém, tak i v opracovaném stavu. Přenesení nákladů přepravy surového dřeva na zpracovatelský průmysl by totiž nutně vedlo k tomu, že by byl nucen řešit svou specializaci, rozmístění i běžné zásobování nejen z hlediska rozmístění spotřebitelů svých výrobků, ale také z hlediska rozmístění zdrojů surového dřeva jako „komplexní dopravní problém“ a více by se také snažil využít i místních zdrojů dosud odbytově opomíjených dřevin.

Racionalizace vlastního rozvozu dodávek surového dřeva

Na vzdálenost a náklady přepravy dřeva ovšem nepůsobí výhradně dřevozpracující průmysl, ale v určité menší míře i lesní hospodářství.

Největší vliv na přepravu dřeva mají v oblasti lesního hospodářství kalamity, které při větším rozsahu mohou zcela narušit plánované rozmístění dodávek. Vlivem kalamitních těžeb vzniknou lokální přebytky v některých oblastech (v určitých sortimentech a dimenzích) a naopak lokální nedostatky ostatních sortimentů v rámci postižené oblasti. Tato situace vede pak k nutnosti vyrovnávat schodky v bilanci dodávek za cenu přesunů hmoty a často se odrazí ještě i v rozmístění dodávek příštího roku. (K takovým případům došlo v posledních letech zejména pod vlivem kalamit v Jihočeském kraji a v oblasti Jeseníků.)

Bezprostředně může lesní hospodářství ovlivnit vzdálenost a náklady přepravy dřeva organizací dodávek — tj. způsobem rozdělení dodávkových úkolů na podřízené jednotky. Mobilizace těchto rezerv však vyžaduje, aby se upustilo od dosavadního empirického rozdělování dodávkových úkolů a aby se v organizaci rozvozu dodávek surového dřeva využilo metody minimalizace dopravních nákladů pomocí lineárního programování.

Použití lineárního programování je však možné, známe-li již před rozpisem dodávkových úkolů celkové kapacity zdrojů, kapacity spotřebitelů a jednotkové dopravní sazby mezi zdroji a spotřebiteli.

Základní podmínkou možnosti řešení je pak tzv. zaměnitelnost dopravovaného zboží a jeho dělitelnost. To znamená, že lze zcela svobodně zaměňovat a dělit dodávky mezi různými zdroji a spotřebiteli, aniž se poruší okrajové podmínky — tj. kapacity zdrojů a spotřebitelů v kvalitě a kvantitě.

Bližší rozbor těchto obecných podmínek ukazuje, že při plánování dodávek dřeva jsou všechny splnitelné. Kapacity zdrojů jsou v podstatě dány výrobními plány podniků a závodů a kapacity spotřebitelů celoročními bilančními přiděly. Při tom se tedy ukazuje jako nejvýše účelné, vyloučit pokud možno změny během roku a hospodářské smlouvy uzavírat na celý rok s udáním odběrních míst. Jako dopravních sazeb lze použít buď skutečných přepravních nákladů na jeden plm, nebo dopravních vzdáleností.

Oba tyto ukazatele jsou v zásadě shodné, pokud se dřevo dopravuje stejnými prostředky a za stejných podmínek. V opačném případě může docházet ke kvantitativním i kvalitativním rozdílům. Výhodou prvního ukazatele je především jeho konkrétní ekonomický význam; nevýhodou je, že zejména u osově přepravy je ovlivněn mnoha subjektivními činiteli, které lze jen velmi těžko vyloučit a s jejichž proměnlivostí je nutno počítat. Výhodou druhého ukazatele je zase naopak jeho

relativní stálost a možnost objektivního zjištění nejen u železniční, ale i u osově přepravy; nevýhodou je, že jeho ekonomický význam je vlastně vyjadřován nepřímou.

K dalším otázkám, které je nutno si před aplikací lineárního programování ujasnit, patří volba oblasti, pro kterou je účelné řešit odbytový, a tím i dopravní plán jako celek, a volba organizačního stupně, který se bude uvažovat ze strany lesního hospodářství jako zdroj distribuované hmoty.

V případě, že nadřízená organizační jednotka určí plán odbytu podřízené jednotce, je tímto příkazem silně ovlivněn rozvoz dodávek podřízené jednotky, i když je jí zdánlivě ponecháno na vůli, ze kterých zdrojů plánované množství určeným spotřebitelům dodá. Proto by bylo teoreticky nejlepší, kdyby rozhodnutí nejvyššího řídicího stupně — ministerstva — vycházelo přímo z podkladů nejnižšího stupně, kterým je na úseku distribuce dřeva lesní závod. Tak by se ve skutečnosti sestavoval jediný plán.

Úplná realizace této obecně správné zásady naráží však na skutečnost, že tak rozsáhlý materiál není možno zpracovávat v reálných provozních termínech bez použití samočinných počítačů. Protože kapacity těchto matematických strojů nejsou zatím v takovém rozsahu v ČSSR k dispozici, bude nutno v praxi zřejmě volit kompromisní řešení. To může záležet buď v tom, že se podrobné optimální plány odbytu na úrovni ministerstva budou sestavovat jen u některých vybraných sortimentů, nebo v tom, že se budou sestavovat plány suboptimální, jejichž výpočty lze zvládnout v krátkém čase ručním způsobem bez samočinných počítačů. Předběžné zkušenosti ukazují, že i tyto suboptimální plány dosavadní skutečnost značně zlepšují.

Otázka volby organizačních jednotek jako zdrojů dodávek bezprostředně souvisí s technickými možnostmi při výpočtech. Zásadně se ukazuje, že je účelné pro odbytové plány dané jednotky vycházet z podkladů jednotek o dva stupně nižších. To znamená sestavovat odbytové plány resortu na základě podrobných podkladů lesních závodů a odbytové plány podniků na podkladech poleší. Z výpočetních důvodů je možné tyto podklady sdružovat na vyšší úroveň početními metodami, které umožňují respektovat vliv výchozích podkladů.

Jak ukázaly naše dosavadní praktické zkušenosti, problémy distribuce se na úseku resortu pohybují v tabulkách, ve kterých lze zdroje řádově počítat na stovky a odběratele buď rovněž na stovky (u pilařských provozoven), nebo na desítky (vláknina, dolovina). Je jasné, že pokud není k dispozici kapacita příslušných matematických strojů, nelze na této úrovni uvažovat o sestavování úplného optima plánů bez úpravy (tj. redukce) vstupních údajů.

Problémy na úrovni ředitelství lesního podniku jsou rovněž značné. Počty odběratelů se pohybují v desítkách a zdroje ve stovkách. Přesto však již zde lze některé výpočty zvládnout přesnými optimalizačními metodami, a to ať už s úpravou, nebo bez úpravy vstupních údajů.

Pro konečné rozhodnutí o velikosti oblasti, pro niž bude účelné sestavovat jeden odbytový plán, bude hrát určitou roli i poměr absolutních hodnot kapacit zdrojů a kapacit spotřebitelů a jejich zeměpisné rozmístění. Bylo by zřejmě zbytečné, aby se zásobování spotřebitele danými sortimenty, který je v oblasti např. jednoho podnikového ředitelství, řešilo na úrovni ministerstva, když by se objem výroby příslušného sortimentu u tohoto podnikového ředitelství rovnal přibližně spotřebitelské kapacitě uvažovaného odběratelského podniku. Nadpodnikové řešení by však již mělo smysl, když by šlo o spotřebitele na okraji oblasti nebo o spotřebitele dva, kteří by byli zásobováni například třemi, čtyřmi nebo i více podniky.

Na základě všech předcházejících úvah je tedy zřejmé, že o úrovni sestavování odbytových plánů je účelné rozhodovat diferencovaně. Naše dosavadní zkušenosti u hlavních sortimentů pak ukazují, že u pilařské kulatiny je nejvhodnější sestavovat plány odbytu na úrovni podniku, kdežto u doloviny a vlákniny na úrovni ministerstva. U pilařské kulatiny lze totiž obvykle rozhodující kapacitu výroby umístit v pilařských provozovnách v oblasti podniku SL, i když pocho- pitelně okrajové provozovny mohou být výhodně zásobovány i ze závodů soused-

IV.

Sortiment A — objem přepravených plm km 928 000						
dodavatel	odběratel				celkem 1000 plm	
	1	2	3	4		
1	37 2	20 3	50	32		5
2	14	34 2	6 4	34		6
3	56	8 3	17 3	9 4		10
4	24 10	35 1	20	10 4		15
5	35 1	3 7	42	19		8
6	37 1	41	55	17 11		12
Sa	14	16	7	19		56
Sortiment B — objem přepravených plm km 2 061 000						
dodavatel	odběratel					celkem 1000 plm
	5	6	7	8	9	
1	4 7	21 3	52	34	22	10
2	57	15	5 8	43	9 4	12
3	13	30 5	50	37	24 15	20
4	26	17	42	34 28	13 2	30
5	29	19 12	36	36 3	16	15
6	31	2 20	6	6 5	13	25
Sa	7	40	8	36	21	112

ního podniku. Spotřebitelé doloviny a vlákniny pak mají v souhrnu takové kapacity, že jejich zásobování surovinou jediným podnikem SL, v jehož obvodu se nacházejí, nebývá možné, a proto je třeba dodávkové úkoly rozdělit mezi několik podniků.

Rozbor spotřebitelské sítě u doloviny ukazuje, že je zde určitý extrém. Téměř tři čtvrtiny celkového objemu výroby směřuje totiž do jednoho spotřebitelského centra (Ostrava). Tato skutečnost značně usměrňuje sestavování plánu odbytu podle zkušenosti, takže při aplikaci lineárního programování u tohoto sortimentu je možno očekávat jen minimální zlepšení (podle výpočtů v roce 1962 to bylo o málo více než 2 %).

Tato skutečnost nás upozorňuje, že ani přesné metody lineárního programování, použité za dosavadních okolností, nemusí být vždy dostatečně účinné. Proto je třeba v budoucnu stále více využívat skutečnosti, že celé skupiny sortimentů se vyrábějí ze stejného typu surového dřeva, a plán dodávek řešit na zá-

V.

Sortiment A — objem přepravených plm km 805 000						
dodavatel	odběratel				celkem 1000 plm	
	1	2	3	4		
1		5			5	
2			6		6	
3		3	1	6	10	
4	14			1	15	
5		8			8	
6				12	12	
Sa	14	16	7	19	56	
Sortiment B — objem přepravených plm km 1 825 000						
dodavatel	odběratel					celkem 1000 plm
	5	6	7	8	9	
1	7	3				10
2			8		4	12
3				18	2	20
4		30				30
5					15	15
6		7		18		25
Sa	7	40	8	36	21	112

kladě této zaměnitelnosti. To v podstatě znamená, řešit plán výroby sortimentů a plán dodávek jako komplexní problém. Předpokladem této racionální organizace je ovšem včasná znalost detailní skladby a rozmístění těžebního fondu. Proto musí být úplné informace o těžebním fondu včas dovedeny až na úroveň Správy lesního hospodářství.

O účinnosti tohoto postupu nás přesvědčí tento příklad:

V tabulce IV je uveden plán dodávek dvou sortimentů vypracovaný bez použití metod lineárního programování. Přeprava obou sortimentů představuje celkem 2 989 999 plm km. Již z pouhého počtu obsazených polí v tabulce je zřejmé, že v tomto případě nejde o plány optimální. Lze proto celkové řešení zlepšit použitím některé z metod lineárního programování. Skutečně optimální plány obou sortimentů jsou po příslušných výpočtech uvedeny v tabulce V. Přeprava podle optimálních plánů představuje u obou sortimentů tedy celkem

VI.

Sortiment A — objem přepravených plm km 730 000						
dodavatel	odběratel				celkem 1000 plm	
	1	2	3	4		
1		4			4	
2			7		7	
3		3		8	11	
4	14			2	16	
5		9			9	
6				9	9	
Sa	14	16	7	19	56	
Sortiment B — objem přepravených plm km 1 705 000						
dodavatel	odběratel					celkem 1000 plm
	5	6	7	8	9	
1	7	4				11
2			8		3	11
3				8	11	19
4		22			7	29
5		14				14
6				28		28
Sa	7	40	8	36	21	112

2 630 000 plm km, tj. o 12 % méně než původní plány před optimalizací. Toto zlepšení řešení je jistě značné, avšak u dřeva nevyčerpává všechny možnosti.

Připusťme, že každý dodavatel může dodat o 10–15 % více sortimentu A na úkor sortimentu B nebo naopak. I při této částečné záměně sortimentů musí ovšem platit, že celkem bude vyrobeno 56 000 plm sortimentu A a 112 000 plm B a že každý odběratel obdrží plánované množství. Řešíme-li za takto formulovaných podmínek znovu plán odbytu obou sortimentů, vidíme, že dosáhneme dalšího snížení přepravních nákladů. Toto nové řešení je uvedeno v tabulce VI. Z tabulky vyplývá, že připustíme-li i tuto poměrně malou zaměnitelnost sortimentů, snižuje se celkový objem přepravovaných plm km na 2 480 000, tj. o dalších 5,7 % proti původně vypočítanému optimu (před záměnou). V případě, že by byly meze zaměnitelnosti ještě více uvolněny, vytvoří se předpoklady pro další úspory.

Při těchto úvahách je důležitá skutečnost, že záměny některých sortimentů nemohou opravdu činit výrobcům zvláštní těžkosti (zvláště budou-li od 1. 1. 1964 ceny zaměnitelných sortimentů upraveny do správných relací) a jsou okamžitě realizovatelné. Mezi takové možno např. počítat záměnu smrkové a borové vlákniny škrábané do hněda se smrkovou a borovou dolovinou.

Ekonomická efektivnost racionalizace dopravy

Efektivnost zavádění nového způsobu sestavování odbytových plánů a racionalizace dopravy lze posoudit z několikařehého hlediska:

a) Z užšího hlediska závodu nebo podniku podle úspory dopravních nákladů, vyjádřených buď přímo v Kčs, nebo nepřímo v plm km.

b) Z celospolečenského hlediska podle zatížení jednotlivých druhů prostředků, které dopravu zajišťují. V případě přepravy dřeva jde o dopravu buď po ose, nebo po železnici.

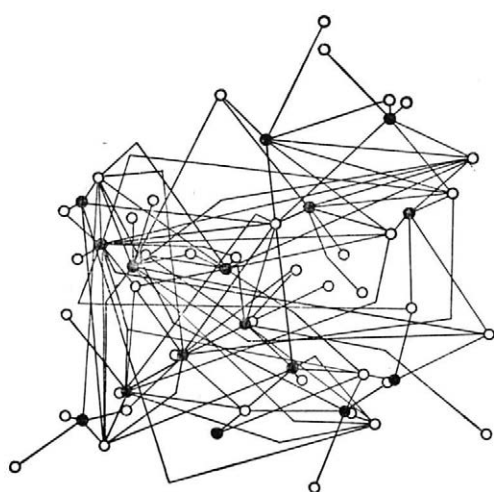
c) Z hlediska zjednodušování odběratelsko-dodavatelských vztahů.

Oprávněnost všech tří hledisek ukážeme na rozboru dodavatelsko-odběratelských vztahů u pilařských výřezů PŘ SL Praha za rok 1961. Podle záznamů dodávalo v tomto roce 16 lesních závodů podniku pilařské výřezy 41 spotřebitelům. Složitost dodavatelsko-odběratelských vztahů je nejlépe vidět ze schématu na obr. 1. Použitím metod lineárního programování jsme tuto skutečnost podstatně změnili. Maximálního efektu bylo dosaženo vypracováním souhrnného plánu odbytu na celý rok za předpokladu určité zaměnitelnosti jednotlivých druhů dřevin (Interiér Bystřice byl řešen zvlášť). Jako zdroje suroviny jsme museli uvažovat lesní závody, neboť skutečnost roku 1961 podle polesí byla prakticky nedostupná. Za dopravní sazby jsme volili vzdálenosti. Abychom respektovali vliv nižší organizační jednotky než je LZ, tj. polesí, zjistili jsme vzdálenosti ze všech polesí podniku ke všem odběratelům a vzdálenosti závodů vypočítali jako vážené průměry vzdáleností příslušných polesí. Jako váhy jsme použili objemu výroby polesí (pilařských výřezů) za rok 1962. Výsledek optimalizace rozvozu je vidět na obr. 2.

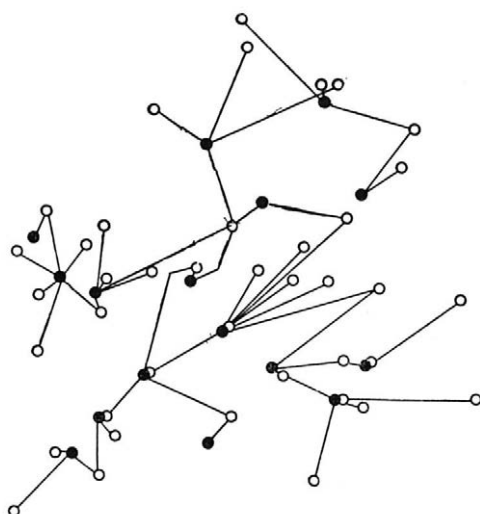
Z hlediska podniku bylo optimalizací ušetřeno 17,7 % plm km. Za předpokladu, že se dřevo do 50 km vozí po ose a nad 50 km po železnici, snížil se lepším využitím osové dopravy celkový objem přepravované dřevní hmoty po železnici o 81 %. Průměrná vzdálenost po ose sice v důsledku toho stoupla asi o 4 %, ale zato u železnice klesla o 41 %. Počet dodavatelsko-odběratelských vztahů se snížil ze 120 na 55.

Obecně je třeba k uváděným kalkulacím poznamenat, že vyjadřují maximální úspory, kterých se při praktické realizaci téměř nikdy z různých důvodů nedosáhne. Avšak řádově lze s nimi pravděpodobně počítat i u jiných podniků.

Z vyčíslených úspor jsou při tom nejdůležitější úspory v železniční dopravě. Jejich výše se potvrdila i ve čtvrtletních plánech, počítaných pro rok 1962 (4. čtvrtletí) a 1963 (1. a 2. čtvrtletí).



1. ● dodavatel, ○ odběratel.



2. ● dodavatel, ○ odběratel.

Vypočítaných optimálních plánů odbytu lze však využít i v dalších směrech:

1. Použijeme-li k výpočtům úplného optima metody nepřímých nákladů (metody MODI, distribuční), pak optimální plán lze využít k ekonomickému zhodnocení dodavatelско-odběratelských vztahů samotných. Pomocné hodnoty u jednotlivých odběratelů porovnány mezi sebou nás totiž informují zároveň o tom, který z odběratelů má — z hlediska daných okrajových podmínek a sazeb — výhodnější polohu. Nejvýhodnější polohu má odběratel s nejnižší pomocnou hodnotou, nejméně výhodnou pak odběratel s nejvyšší pomocnou hodnotou.

U PŘ SL Praha lze podle skutečnosti roku 1961 zařadit mezi nejvýhodnější odběratele např. provozovny pil v Chýňavě, Kostelíku, Příbrami, mezi nejméně výhodné v Srní, Kopidlnu a v Čáslavi.

I když toto zhodnocení výhodnosti dodavatelско-odběratelských vztahů je vázáno na konkrétní okrajové podmínky, přesto ho lze použít i pro některé perspektivní úvahy kapacitní.

2. Sestavením optimálních dopravních plánů objektivními matematickými metodami se získají údaje o přepravních nákladech (vzdálenostech), jež jsou očištěny od subjektivních vlivů organizace rozvozu, což by umožnilo vyjádřit vlastní vliv změn v rozmístění kapacit dřevozpracujícího průmyslu na vývoj přepravních vzdáleností nebo nákladů.

3. Optimální plány mohou průkazně vyjádřit vliv kalamit na přepravní náklady, vypracují-li se podle plánovaných zdrojů před kalamitou a po kalamitě.

Kromě vlastního z hospodárnění rozvozu dodávek dřeva v dané síti dodavatelů a odběratelů lze tedy využít optimálních přepravních plánů jako podkladu pro rozmísťování kapacit dřevozpracujících podniků k průkaznému rozboru hlavních vlivů, které působí na náklady přepravy surového dřeva.

Jestliže zhodnotíme význam parity cen surového dřeva a optimalizace rozvozu dodávek z hlediska zhospodárnění přepravy dřevní hmoty, dojdeme k těmto závěrům:

Ukazuje se, že úspory, které lze v lesním hospodářství mobilizovat zaváděním optimálních odbytových plánů se řádově pohybují v hodnotách do cca 10—20 %. Naproti tomu přepravní vzdálenosti některých sortimentů se v posledních letech změnilo o desítky až stovky procent. Z toho vyplývá, že narůstání přepravních vzdáleností ovlivňují především přesuny spotřebitelských kapacit.

Jestliže nové rozmístění spotřebitelských kapacit má být efektivní, musí být zvýšené přepravní náklady alespoň kompenzovány úsporami na provozních nákladech podniků dřevozpracujícího průmyslu. Teprve za těchto podmínek by byla jeho koncentrace a specializace společensky efektivní. Aby se tento moment při přesunech spotřebitelských kapacit uvažoval, musí být tlak přepravních nákladů přenesen na dřevozpracující průmysl.

Na úrovni odvětví je možno tento problém řešit dvěma cestami: buď zavedením parity franko vagón nakládací stanice, nebo — při zachování dosavadní parity — každoročním vyfakturováním odchylek od úhrnu průměrného dopravného (uvažovaného v SVC), jež vyplynou ze změn v rozmístění spotřebitelských kapacit proti výchozímu roku poslední cenové úpravy.

Při výpočtu tohoto rozdílu by se vycházelo z optimálních plánů rozvozu, aby se tak současně vyvíjel tlak na lesní hospodářství ke hledání nejúčelnějších odbytových cest.

Nevýhodou celoodvětvového vyrovnávání vlivu změn v rozmístění kapacit je však to, že by nepodporovalo iniciativu jednotlivých organizačních složek průmyslu zpracování dřeva, pokud jde o využívání místních surovinových zdrojů a dosud opomíjených dřevin a sortimentů.

Aby na účelném rozmístění kapacit a využívání surovinových zdrojů byly bezprostředně zainteresovány vlastní výrobní jednotky dřevozpracujícího průmyslu, bude zřejmě účinnější změnit paritu cen surového dřeva na franko vagón nakládací stanice (franko sklad dodavatele) a řízení další přepravy dřeva převést do kompetence odběratelů. Lesní hospodářství by pro řízení této přepravy poskytlo podklady v podobě údajů o rozmístění svých dodavatelských zdrojů.

Efekt z optimalizace plánu zásobování dřevozpracujících podniků surovinou by se při tom dal podstatně zvýšit, kdyby se využila zaměnitelnost sortimentů. V této souvislosti by bylo třeba přešetřit i celkovou koncepci našich ČSN surového dřeva. Zdá se, že úzce účelové vymezení jednotlivých sortimentů nepřispívá ani k zhospodárnění rozvozu dřeva, ani k zhospodárnění využívání dřevní hmoty.

Došlo dne 22. 5. 1963.

Некоторые экономические проблемы развоза поставок сырой древесины

Расстояние перевозок сырой древесины за последние годы приобретают в СССР весьма неблагоприятный характер. Главными влияниями, действующими на рост расстояний перевозок сырой древесины, являются концентрация и специализация деревообрабатывающей промышленности, которые отдаляют потребительскую мощность от источников сырья.

В интересах рационального размещения этих мощностей центр транспортируемых расходов должен быть перенесен из лесного хозяйства на деревообрабатывающую промышленность. В связи с этим необходимо изменить паритет цен сырой древесины на франко вагон погрузочной станции.

Одновременно необходимо с целью рационализации транспорта сырой древесины ввести оптимальные планы транспорта поставок (составление при помощи методов линейного программирования) и полностью использовать при этом возможность частичной заменимости сортиментов.

Some economic problems in hauling the timber

The distances to which the timber is to be delivered, have developed very unfavourably in the last years in Czechoslovakia. The main factors effecting the increase in the hauling distances of timber are the concentration and specialization of the woodworking industry, bringing the market further from the raw material resources.

Considering this situation, it will be necessary to transfer some hauling costs from the forestry onto the woodworking industry. With this respect the basis of the timber prices should be changed to the "free on rails" of the dispatching station.

To achieve better economy in the hauling of timber, it is further important to introduce the optimum schedules of the deliveries (to be prepared by linear programming methods), making the most of the possibilities in the partial interchangeability of assortments.

Algunos problemas económicos de la distribución de la madera bruta

Las distancias del transporte de la madera bruta en la República Socialista Checoslovaca estan desarrollandose en los ultimos años muy desfavorablemente. Los principales factores que ejercen influencia al crecimiento de las distancias del transporte de la madera bruta, los constituyen la concentración y la especialización de la industria para la elaboración de la madera que estan alejando las capacidades consumidoras desde las fuentes de las primeras materias.

En el interés de la distribución económica de las capacidades debe estar trasladada la presión de las cargas de transporte, de la economía forestal a la industria la cual esta elaborando la madera. En esta dependencia es preciso cambiar la paridad de los precios de la madera bruta, a los de franco vagón de la estación del carga.

Simultaneamente es necesario para la economía del transporte de la madera bruta establecer los planes óptimos de la distribución de las entregas compuestas con ayuda de los métodos programáticos lineares y aprovechar al mismo tiempo plenamente las posibilidades parciales del cambio de los surtidos.

Příklad organizace mechanizovaného odvozu dřeva na lesním závodě

Пример организации механизированной перевозки древесины в лесхозе

Ein Beispiel der Organisierung der mechanisierten Holzabfuhr im Forstbetrieb

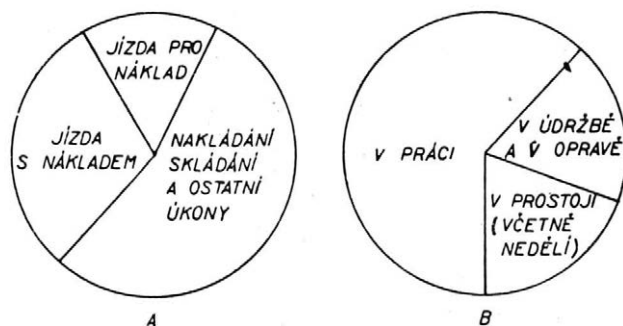
Exemple de l'organisation du transport mécanisé du bois dans une exploitation forestière

Inž. Arnošt FLOSSMANN

Podnikové ředitelství Státních lesů, Praha

Dopravit vytěžené dřevo z lesa na místo spotřeby nebo dalšího zpracování ve stanoveném časovém rozmezí, za maximální výkonnosti použitých mechanizačních prostředků a s minimálními náklady, klade stále vyšší požadavky na odborné znalosti pracovníků lesních závodů. Náklady na odvoz dřeva (včetně údržby a odpisů lesních cest) v oblasti podniku SL Praha činily 35 % z celkových přímých nákladů vynaložených v roce 1962 na těžební činnost; proto nelze tento výkon nechat bez povšimnutí, zejména z hlediska ekonomiky a organizace práce, jak je patrné i z připojeného diagramu (obr. 1).

1. a — Časový rozbor odvozu dřeva nákladními automobily,
b — časové využití nákladních automobilů u SL Praha v roce 1962.



Máme-li zvyšovat efektivnost mechanizovaného odvozu dřeva, musíme přesně znát současné nedostatky a jejich příčiny. Proto je nutno vycházet z komplexního technicko-ekonomického rozboru hospodaření. Použijeme-li pro posouzení mechanizovaného odvozu dřeva za uplynulé období údajů tiskopisu L 56 — Výsledná karta motorového vozidla — SPZ, který vedou všechny lesní závody, máme možnost po vyhodnocení těchto údajů a prozkoumání vzájemných závislostí a vlivů zjistit hlavní nedostatky i jejich příčiny; z těch pak lze vyvodit účinná opatření k nápravě. Číselné údaje jsou kvantitativním podkladem pro vlastní ekonomická

rozhodnutí, která se musí opírat o správný politicko-hospodářský přístup k řešeným otázkám, o konkrétní znalosti ekonomiky i zkušenosti pracujících.

Z hlediska lesního závodu je možno nedostatky, které se při mechanizovaném odvozu vyskytují, zásadně rozdělit do dvou skupin:

1. technické —

- a) nesprávné určení vhodnosti typu motorového odvozního prostředku pro dané provozní podmínky;
- b) nevytěžování nebo přetěžování odvozního prostředku;
- c) neúměrně vysoká poruchovost v důsledku přetěžování prostředku, neodborné obsluhy, neodborné údržby a oprav;

2. organizační —

- a) nedokonalá organizace práce při odvozu;
- b) nedostatečná nebo málo účinná kontrola při vlastním odvozu;
- c) nesprávný rozpis plánu.

Technické i organizační nedostatky mají za následek nízké využívání odvozních prostředků a z toho plynoucí i nepříznivé výsledky ekonomické.

Jednou ze základních podmínek dokonalého odvozu dřeva je optimálně hustá síť cest, která odpovídá používaným prostředkům. Posouzení optima hustoty sítě cest je možné jen na základě komplexního ekonomického rozboru všech nákladů na dopravu (přibližování a odvoz) dřeva a nákladů na výstavbu a udržování lesní dopravní sítě. Z hlediska lesního závodu je hustota sítě odvozních cest dána stávající skutečností a všechny lesní závody mají vypracovány odvozní mapy, na nichž jsou vyznačeny veškeré komunikace veřejné i neveřejné (lesní silnice a cesty, polní cesty apod.), po kterých bude dřevo odváženo. Jsou rozděleny na úseky podle obtížnostních poměrů s přesným označením délek jednotlivých úseků. Na odvozní mapě mají závody barevně vyznačeny skupiny provozních poměrů (příznivé žlutě, ztížené zeleně, nepříznivé červeně, velmi nepříznivé černě), které jsou základem pro stanovení spotřebních a výkonových norem. Na mapě jsou též vyznačeny odvozní úseky (arabskými číslicemi), z nichž přichází odvoz dřeva v úvahu. Odvozním úsekem je těžiště přibližné hmoty mezi první a poslední skládkou podél uvažované cesty. V případech stálých lesních skladů je odvozním úsekem tento sklad. Na odvozní mapě jsou vyznačeny i všechny sklady spotřebitelů a expediční sklady, na které je dřevo dováženo, jakož i všechna místa, kde garážují automobily a traktory lesního závodu. Vzor odvozní mapy, kterou lesní závody musí běžně doplňovat a upravovat, je uveden ve Sbírce pokynů státních lesů, ročník I — 1956, č. 2, článek 25.

Lepší využívání údajů odvozní mapy a údajů statistického (popř. účetního) výkaznictví i prvotní evidence umožňuje pracovníkům lesního závodu získat detailnější pohled na ekonomické jevy mechanizovaného odvozu dřeva, a tím pomoci ke zvýšení úrovně řízení této činnosti.

Je třeba využívat i té okolnosti, že za vhodného počasí, zejména v létě, jsou na suché, ztvrdlé a hladké zemní, jinak nezpevněné cestě (pokud vyhovuje šířkou a únosností spodku) podobně výhodné odvozní poměry, jaké jsou na tvrdých vozovkách. Při dobré organizaci těžby, přibližování a odvozu je tedy možno v určitých obdobích rozšířit odvoz až do vzdálených míst v lesích na měkkých cestách a tak podstatně snížit dopravní výlohy. Tím se totiž zmenší přibližovací a zvětší odvozní vzdálenost (odvozní náklady na jeden plm dřeva na 1 km jsou značně nižší než náklady na přibližování). Je proto ekonomicky výhodné využít u větších odvozních úkolů naznačené možnosti buď koncentrací vozidel na místech s do-

časně vhodnými odvozními podmínkami, nebo zavedením dvousměnného provozu odvozních prostředků na místa s dočasně vhodnými odvozními podmínkami, popř. zavedením kyvadlového způsobu odvozu dřeva pro odvozně výhodné období.

Všechny tři způsoby, které sledují maximální využití časově omezené odvozní možnosti, jsou pracovníkům lesních závodů známy, takže není zapotřebí je podrobněji popisovat. Organizace kyvadlového způsobu odvozu je uvedena v Technické příručce lesnické, v níž je popsán postup pro vypracování grafu cykličnosti kyvadlové dopravy.

K odvozu dřeva se používá různých typů motorových vozidel. Volbu nejvhodnějšího typu motorového odvozního prostředku pro určité provozní podmínky lze řešit podle vztahu:

$$\frac{A_1 + P_1 + m_1}{H_1} \geq \frac{A_2 + P_2 + m_2}{H_2},$$

kde A_1, A_2 — amortizační odpisy i s opravami a údržbou za den u srovnávaných vozidel (Kčs),

P_1, P_2 — spotřeba pohonných látek za den (Kčs),

m_1, m_2 — průměrné denní mzdy posádek (Kčs),

H_1, H_2 — denní výkony srovnávaných vozidel (plm).

Každý zlomek představuje průměrný náklad v Kčs na odvoz 1 plm na vzdálenost, která je u všech porovnávaných vozidel stejná a vyplývá z řešení daného odvozního případu.

Denní výkon určitého odvozního prostředku v plm je dán počtem obrátů (jízdy) a velikostí nákladu:

$$H = n \cdot Q,$$

kde H — denní výkon odvozního prostředku v plm, prn, t,

n — počet denních obrátů,

Q — naložený náklad na jeden obrat (plm, prn, t).

To znamená, že jak zvýšením n , tak Q stoupá denní výkon. Náklad Q je však omezen nosností vozidla a nosností vlečného vozu; přetěžování vozidel odporuje bezpečnostním předpisům, zvyšuje náklady na opravy vozidel a snižuje životnost pneumatik. Doba trvání jednoho obrátu je (kromě doby jízdy s nákladem a bez nákladu) nejvíce ovlivněna časem potřebným na naložení dřeva. Jedním z hlavních způsobů zvyšování denního výkonu při odvozu dřeva musí tedy být zkracování doby nakládání. Proto vylučujeme ruční nakládání a nahrazujeme je nakládáním mechanizovaným. Denní výkon vozidla někdy snižuje i obtížné a zdlouhavé skládání dřeva z vozu na skladech odběratelských závodů, nejsou-li skládky odběratelem běžně uvolňovány. Podle platných základních podmínek dodávky surového dřeva a tříslové kůry (vyhl. č. 56/59) musí odběratel učinit opatření, aby dřevo mohlo být v jeho skladě převzato bez zbytečného zdržení a složeno tzv. jednoduchým složením.

Již při rozpisu plánu odvozu dřeva vlastními prostředky na jednotlivé automobily a traktory by měl každý lesní závod vycházet z podobných úvah a propočtů. Při tom nesmíme přehlížet, že nákladní automobily mají sice větší rychlost i váhu, větší únosnost a výkon, ale jsou též náročnější na kvalitu cest. Jejich hospodářský akční radius v lesním provozu je asi 100 km. Traktory se hodí pro blízký odvoz; v horských podmínkách jejich výkonnost klesá. Těž nelze opomíjet, že nové pneumatiky mají vyšší koeficient adhezního tření než staré ojeté a hladké. Proto výkonnost motorových vozidel stoupá s kvalitou pneumatik. Na měkkých cestách

je výhodnější používat širších kol a méně nahuštěných pneumatik, aby byl specifický tlak na cestu co nejmenší.

Z celostátního řešení dělby přepravní práce z hlediska minimalizace přepravních nákladů a racionalizace přepravy vyplývá i pro lesní hospodářství povinnost snižovat dopravu dřeva po železnici a přenášet ji na silniční dopravu. Jde převážně o řešení úloh, kde základním úkolem je dodat určitý dřevní sortiment, který je vyráběn nebo skladován na různých místech (lesní sklady, hlavní sklady) několika odběratelům různě vzdáleným od místa výroby, resp. skladování. Při tom musí být zajištěno uspokojení odběratelských potřeb v rozsahu plánovaného přídělu a současně musí být dosaženo minimálních odvozních nákladů (vyjádřených např. v tunokilometrech nebo Kčs, ve spotřebě pohonných hmot atd.). Zároveň ovšem musí být respektován plán výroby určitého sortimentu (počet plm) na každém skladě.

Máme-li např. měsíčně dodávat pilařskou kulatinu vyrobenou na skladech S_1 — 1960 plm, S_2 — 560 plm, S_3 — 1120 plm na pilařské závody P_1 — 1260 plm, P_2 — 980 plm, P_3 — 700 plm a P_4 — 700 plm při odvozní vzdálenosti z S_1 na P_1 48 km, z S_1 na P_2 42 km, z S_1 na P_3 54 km, z S_1 na P_4 111 km, z S_2 na P_1 22 km, z S_2 na P_2 75 km, z S_2 na P_3 67 km, z S_2 na P_4 55 km atd. (tabulka I), je třeba rozdělit dodávky tak, aby odvozní náklady byly co nejmenší, tedy aby celkový součet dopravních tunokilometrů byl minimální. Úlohu lze jednoduše řešit V o g e l o v o u aproximací metodou lineárního programování, která dává výsledky, jež se velmi blíží k optimálnímu řešení. Podle tohoto řešení dodá sklad S_1 na pilu P_1 280 plm, na pilu P_2 980 plm a na pilu P_3 700 plm. Sklad S_2 dodá na pilu P_4 560 plm. Sklad S_3 dodá na pilu P_1 980 plm a na P_4 140 plm pilařské kulatiny.

Protože této metody lze použít nejen při řešení dopravních problémů, ale i jiných úkolů v lesním hospodářství, kde hledáme ekonomicky nejvhodnější řešení při mnoha neznámých, podáváme návod k jejímu použití:

1.

Pilařské závody		P_1	P_2	P_3	P_4	Měsíční výroba pilařské kulatiny na jednotlivých skladech
Manipulační sklady	rozdíly	26, 4, 4, 4	33, 48	6, 6, 6, 6	38 , 18 , 18	
S_1	6, 6, 6, 6	48 280	42 980	54 700	111 0	1960
S_2	33 22	22 0	75 0	67 0	55 560	560
S_3	8, 8, 8, 8	52 980	90 0	60 0	93 140	1120
Měsíční dodávka na jednotlivé pilařské závody		1260	980	700	700	3640

Sestavení tabulky

Sestavíme tabulku podle uvedeného vzoru (tabulka I) s ohledem na počet skladů (výroba) a pil (dodávka), vyplníme celková výrobní a dodávková množství, která kontrolujeme křížovým součtem (3640 plm). V dílčích polích do rohu vyplníme odvozní vzdálenosti v km, které jsou měřítkem nákladů.

Zbývá doplnit dodávky v jednotlivých dílčích polích (tj. v našem případě dvanáct neznámých) tak, aby součet odvozních nákladů byl minimální. Musí být tedy minimální i součet součinů dodávek a příslušných vzdáleností všech dílčích polí, pokud se ovšem neuplatní jiné zvláštní podmínky. Řešení provedeme postupnou aproximací.

První aproximace

a) V každém sloupci i v každé řádce vypočteme rozdíl mezi dvěma nejvýhodnějšími, tj. nejnižšími sazbami (vzdálenostmi) a zapíšeme do příslušného pole pro rozdíly. Např. u skladu (řádky) S_1 jsou nejnižší sazby (odvozní vzdálenosti) 42 a 48, jejich rozdíl 6 zapíšeme do pole rozdíly řádky S_1 . Rozdíly pro sklady jsou 6, 33, 8; pro pily 26, 33, 6, 38.

b) Najdeme řádek nebo sloupec, ve kterém je tento rozdíl největší (v našem případě sloupec P_4 , rozdíl 38) a zakroužkujeme jej.

c) V tomto sloupci nebo řádce (sloupec P_4) vyhledáme nejvýhodnější sazbu (nejnižší odvozní vzdálenost) a umístíme do příslušného dílčího pole největší možnou dodávku (560 plm).

d) Jestliže jsme v této první aproximaci vyčerpali celou kapacitu řádky nebo sloupce (v našem případě kapacitu skladu S_2), napíšeme do ostatních polí nuly, protože další dodávky nejsou již možné a přeškrtneme dílčí pole pro rozdíly (v našem případě u řádky S_2).

Druhá aproximace

Při druhé aproximaci vynecháme obsazená dílčí pole vyčerpaného řádku nebo sloupce (v našem případě řádky S_2) a celý postup opakujeme. Rozdíly pro sloupce jsou 4, 48, 6, 18; pro řádky 6, 8. Největší rozdíl 48 je ve sloupci P_2 . U nejnižší sazby (42 km) umístíme maximální možnou dodávku 980 plm a tím je vyčerpán sloupec P_2 . Napíšeme nulu do zbývajících dílčích polí a přeškrtneme dílčí pole pro rozdíly.

Třetí aproximace

Rozdíly pro sloupce jsou 4, 6, 18, pro řádky 6, 8. Největší rozdíl je 18 ve sloupci P_4 . Nejnižší sazba v tomto sloupci je 93 u skladu S_3 , lze tam však již umístit jen 140 plm dodávky pro pilu P_4 . Tím je sloupec P_4 vyčerpán.

Čtvrtá aproximace

Rozdíly pro sloupce jsou 4, 6, pro řádky 6, 8. Největší rozdíl 8 je v řádce S_3 . Nejnižší sazba (vzdálenost) v tomto řádku je 52 u pily P_1 , kam lze umístit dodávku 980 plm zbývajících do vyčerpání skladu S_3 .

Uzavření aproximace

Zbývá doplnit dodávku ze skladu S_1 pro pilu P_1 (280 plm) a P_3 (700 plm) tak, aby byla tabulka vyplněna a křížová kontrola součtem zachována.

Řešení případu, když nastane proti původnímu plánu pokles potřeb u někte-

rych pilařských závodů a dochází tím k výrobě kulatiny na sklad lesního závodu, jsem uvedl v obdobném samostatném příkladě řízení mechanizovaného odvozu dřeva na lesním závodě pomocí lineárního programování, který jsem vypracoval pro časopis Dřevo. V tomto příkladě jsem též poukázal na možnost odvození tzv. suboptimálních variant.

Má-li být odvoz dřeva plynulý je nutno, aby celý výrobní cyklus (těžba, přibližování, manipulace, odvoz) probíhal rytmicky. Při tom je třeba uvažovat pořadí jednotlivých pracovních výkonů, neboť nelze konat další, nejsou-li skončeny předchozí (např. práce dřevorubecké, po nich přibližovací a pak odvozní), což omezuje rozpětí času vymezeného určitěmu druhu práce. Jakost jednotlivých sortimentů dřeva požadovanou příslušnými státními technickými normami jakosti a požadavek ochrany lesa je třeba zajistit dodržěním platných technologických postupů při těžbě a dopravě a dodržěním časového rozmezí těžby a dopravy těchto sortimentů, jak je stanoveno ČSN 48 1401. Rytmičnosti výrobního cyklu nelze dosáhnout bez cílevědomého rozložení prací v časové posloupnosti i seskupení podle pracovního místa a pohotovosti pracovních sil. Složitost se stupňuje se zařazová-

II. Harmonogram pro

Sortiment: Jehličnatá pilařská kulatina

od 1. února

Provedeno	Číslo odvozního úseku	Zdroje pro přibližování						Zdroje pro odvoz					
		zásoba sortimentu u pařezu z uplynulého období (sl. 8 – sl. 12)	těžba (včetně manipulace) v gravitační oblasti příslušného odvozního úseku				zdroj pro přibližování (sl. 3 + sl. 6)	zásoba sortimentu na odvoz. místě z uplynulého obd. (sl. 14–sl. 17)	přibližování celkem				zdroj pro odvoz (sl. 9 + sl. 12)
			čtvrtletní úkol	rozplánování rozdílu	plnění	rozdl			čtvrtletní úkol	rozplánování rozdílu	plnění	rozdl	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Do 31. 1. 1963	4	300	750	×	180	-570	480	130	900	×	150	-750	280
Do 15. 2. 1963		330	×	150	130	-20	460	70	×	110	200	+90	270
Do 28. 2. 1963		260	×	150	220	+70	480	0	×	220	230	+10	230
Do 15. 3. 1963		250	×	150	100	-50	350	80	×	210	200	-10	280
Do 31. 3. 1963		150	×	120	120	0	270	200	×	210	120	-90	320
Stav 31. 3. 1963		150	750	×	750	0	×	230	900	×	900	0	×

ním sezónních pracovníků v pracovně spojitých oborech (např. zemědělství a lesnictví: těžba stálými dělníky a sezónními dělníky ze zemědělských závodů, přibližování a odvoz vlastními prostředky lesního závodu a pomocí zemědělských závodů). V odvozu dřeva naprosto převládá odvoz nákladními automobily a traktory, které patří lesnímu závodu. Proto je třeba organizaci odvozu neustále zlepšovat. Bezdrátové spojení s jednotlivými vozidly, které nám umožňuje dnešní stav rádiové techniky, by (s ohledem na rozlehlost pracovišť s četnými překážkami) jistě znamenalo zvýšení produktivity práce při odvozu dřeva. Že u mechanizovaného odvozu dřeva je velmi důležitá soustavná kontrola průběhu tohoto provozu, je jistě samozřejmé. Stejnou pozornost je ovšem třeba věnovat i odbornému zjišťování příčin poruch motorových odvozních prostředků a opatřením z toho plynoucím; časté poruchy nejen zvyšují náklady na odvoz, ale současně narušují celý výrobní cyklus, neboť odvoz dřeva je v lesním provozu nedílnou součástí výrobního procesu.

Odvoz dřeva je složitá operace, která bezprostředně navazuje na těžbu a přibližování dřeva, a její splnění podmiňuje plnění plánu dodávek dřeva. Protože

sledování odvozu dřeva
do 31. března 1963

Odvoz																Opatření
celkem				z toho vlastními prostředky						z toho cizími prostředky						
čtvrtletní úkol	rozplánování rozdílů	plnění	rozdíl	čtvrtletní úkol	rozplánování rozdílů	odběratel		exp. sklad		čtvrtletní úkol	rozplánování rozdílů	odběratel		exp. sklad		
						plnění	rozdíl	plnění	rozdíl			plnění	rozdíl	plnění	rozdíl	
plm																
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
800	×	210	-590	700	×	120	-520	60	0	100	×	—	—	30	-70	zajistit přibližování
×	180	270	+90	×	130	270	+140	—	—	×	50	—	—	0	-50	zajistit těžbu
×	150	150	0	×	130	130	0	—	—	×	20	—	—	20	0	
×	130	80	-50	×	130	80	-50	—	—	×	—	—	—	—	—	
×	130	90	-40	×	130	40	-90	—	—	×	—	—	—	50	+50	
800	×	800	0	700	×	640	0	60	0	100	×	—	—	100	0	pro 2. čtvrtletí zajistit těžbu

každá kolize znamená pro lesní závod ztráty (nízké využívání odvozních prostředků, popř. i finanční důsledky plynoucí z neplnění dodávek), bylo by snad účelné, aby si lesní závod, který zaostává v odvozu některého sortimentu, rozpracoval plán odvozu tohoto sortimentu do harmonogramu, který by usnadnil účelnou organizaci práce a v případě neplnění takto rozplánovaného úkolu včas signalizoval vznik ztrát. Příklad harmonogramu je uveden v tabulce II. V uvedeném případě sloužil harmonogram ke sledování výroby při těžbě, přibližování a odvozu jehličnaté pilařské kulatiny od 1. 2. do 31. 3. 1963 v gravitační oblasti odvozního úseku č. 4. V první řádce (do 31. 1. 1963) jsme vyplnili údaje podle plánu na 1. čtvrtletí (výroba 750 plm, přibližování 900 plm, odvoz celkem 800 plm, odvoz vlastními prostředky 700 plm, odvoz cizími prostředky 100 plm), podle stavu k počátku období (zásoba pilařské kulatiny u pařezu 300 plm, zásoba přibližného sortimentu 130 plm) a podle skutečnosti za leden 1963 (vyrobeno při těžbě 180 plm, přibliženo 150 plm, odvezeno celkem 210 plm, vlastními prostředky 120 plm + 60 plm, cizími 0 + 30 plm). Odvodili jsme zdroje pro přibližování (zásoba u pařezu + při těžbě vyrobeno = 480 plm), zdroje pro odvoz (zásoba na odvozním místě + přibliženo = 280 plm) a zbývající úkoly (výroba 570 plm, přibližování 750 plm, odvoz celkem 590 plm, odvoz vlastními dopravními prostředky 520 plm, odvoz cizími prostředky 70 plm) pro kalkulaci dalšího období. Pro další sledování (dvakrát měsíčně) jsme připravili čtyři řádky a zbývající úkoly ve výrobě (570 plm), přibližování (750 plm) a odvozu (celkem 590 plm, vlastními 520 plm, cizími 70 plm) jsme rozplánovali do těchto zbývajících čtyř období (řádek) podle potřebného optimálního průběhu. Na začátku každého období jsme odvodili zásobu sledovaného sortimentu u pařezu (tj. u prvního období $330 = 480 - 150$) a na odvozním místě ($70 = 280 - 210$). Na konci období jsme vyplnili všechny údaje o výrobě při těžbě (130 plm), přibližování (200 plm) a odvozu (celkem 270 plm, vlastními 270 plm, cizími 0), odvodili indikační rozdíly proti plánu (-20 , $+90$, $+90$, tj. $+140 - 50$) a opětně zdroje pro přibližování (zásoba u pařezu) a zdroje pro odvoz (zásoba na odvozním místě ke konci období). Rozdíly plnění v jednotlivých obdobích proti plánovaným úkolům nás upozornily na potřebu operativních zásahů v jednotlivých výkonech; údaje ve sloupci „zdroje pro přibližování“ a „zdroje pro odvoz“ nám udávaly zásobu sortimentu u pařezu a zásobu na odvozním místě na začátku každého období, tedy i údaje potřebné pro řízení přibližování a odvozu jmenovaného sortimentu. Porovnávání všech tří základních složek v krátkých pravidelných intervalech přispělo ke splnění úkolu výroby, přibližování i odvozu.

Jsou-li v lese vyráběny surové kmeny a manipulace je konána na dolním skladě, je samozřejmě nutno zhlaví harmonogramu přizpůsobit této výrobní technologii. V našem případě byla za příklad volena jehličnatá pilařská kulatina, která bývá obvykle vyráběna buď u pařezu, nebo na horním skladě, protože je většinou přímo z lesa dodávána na gravitační pily a jen v menším množství dovážena v surových kmenech na expediční sklad, tam manipulována a dodávána po železnici.

Snad pro žádnou práci v lesním hospodářství nelze použít jednotné šablony hodící se pro všechny lesní závody, protože každý lesní závod má jiné podmínky provozní, technické, kádrové apod. Proto i uvedený příklad je nutno chápat pouze jako příspěvek k hledání cest pro zvýšení ekonomické efektivity mechanizovaného odvozu dřeva. Tohoto zvýšení nelze ovšem dosáhnout bez plného využívání tvůrčích schopností všech, kteří na lesních závodech při odvozu dřeva pracují. Projevem iniciativy a účasti pracujících na řízení jsou stále dokonalejší formy socialistického soutěžení, k nimž je v mechanizovaném odvozu dřeva dána největší příležitost.

Souhrn

Jedním z úkolů našich lesních závodů je dopravit a předat vyrobené dřevní sortimenty odběratelským závodům v časovém období stanoveném plánem. Protože při nedokonalém plnění této povinnosti vznikají u dřevozpracujících závodů výrobní potíže, měly by lesní závody zajistit plynulé plnění dodávkového úkolu. Takové plynulosti, která umožňuje lesnímu závodu řádné využívání mechanizačních prostředků, lze docílit účelným sladěním na sebe navazujících prací (těžby, přibližování, manipulace a odvozu), aby celý výrobní cyklus probíhal rytmicky. K tomu může pracovníkům lesních závodů napomáhat harmonogram, který by usnadnil správnou organizaci práce.

Odvoz dřeva jednotlivým odběratelským závodům by měl být řízen tak, aby bylo dosaženo minimálních odvozních nákladů. Toho lze docílit používáním Vogelovy aproximační metody, která dává výsledky optimálnímu řešení velmi blízké. Tato metoda je jednoduchá a rychlá, a proto je pro pracovníky lesních závodů snadno použitelná.

Číselné údaje jsou podkladem pro vlastní ekonomická rozhodnutí, která se musí opírat o hluboké a konkrétní znalosti lesního provozu a ekonomiky i o zkušenosti pracujících. Máme-li zvyšovat efektivnost mechanizovaného odvozu dřeva, musíme přesně znát současné nedostatky a jejich příčiny. Proto je třeba vycházet z komplexního technicko-ekonomického rozboru hospodaření celého lesního závodu. Lepší využívání údajů odvozní mapy a údajů statistického a účetního výkaznictví a prvotní evidence umožní pracovníkům lesních závodů získat hlubší pohled na ekonomické jevy mechanizovaného odvozu dřeva, a tím i zvyšování úrovně řízení této činnosti.

Literatura

1. Čermák - Jindra a kol.: *Ekonomika práce v lese*. 1957, Praha SZN.
 2. Kadlec - Vodáček: *Praktická aplikace metod lineárního programování*. 1962, Praha NPL.
 3. Kostroň a kol.: *Příručka pro těžební mistry*. 1956, Praha SZN.
 4. Matyáš: *Lesní dopravní síť*. 1957, Praha ČSAZV.
 5. Pápanek: *Ekonomika socialistického lesního hospodářstva*. 1955, Bratislava SVPL.
 6. Prvotní evidence a oběh dokladů u státních lesů. 1961, Praha MZLVH.
- 7. Sbírka pokynů státních lesů. 1956, roč. I, č. 2, čl. 25.

Došlo dne 28. 5. 1963.

Пример организации механизированной перевозки древесины в лесхозе

Одним из заданий наших лесхозов — перевести и передать приготовленные древесные сортаменты заводам-изготовителям в планом установленное время. Ввиду того, что при несовершенном выполнении этой обязанности у деревообрабатывающих предприятий возникают производственные затруднения, лесхозы должны были бы обеспечить бесперебойное выполнение задач по доставке. Такую бесперебойность, которая дает возможность лесхозу правильно использовать средства механизации, можно достигнуть рациональным согласованием взаимно связанных работ (заготовка, трелевка, манипуляция и транспорт) с тем, чтобы весь производственный цикл проходил ритмически. При этом работникам лесного хозяйства может помочь гармограмма, которая облегчила бы правильную организацию труда.

Развоз древесины отдельным заводам-потребителям должен быть организован так, чтобы можно было получить минимальные расходы, связанные с перевозкой. Это можно достичь путем применения метода приближения Фогела, который дает результаты весьма близкие оптимальному решению. Этот метод простой и быстрый, а поэтому для работников лесхозов легкоприменимый.

Числовые данные являются основой самого экономического решения, которое должно опираться на глубокие и конкретные знания лесозаготовки и экономики, а также на опыт трудящихся. При повышении эффективности механизированной перевозки древе-

сины мы должны точно знать современные недостатки и их причины. Поэтому следует исходить из комплексного технико-экономического анализа ведения хозяйства всего лесного предприятия. Более правильное использование данных карты перевозок и данных статистической и бухгалтерской отчетности и первичного учета даст возможность работникам лесхозов получить более глубокий взгляд на экономические явления механизированной перевозки древесины, а тем самым и повысить уровень руководства этой деятельностью.

Ein Beispiel der Organisation der mechanisierten Holzabfuhr im Forstbetrieb

Eine der Aufgaben unserer Forstbetriebe ist die Beförderung und die Übergabe der erzeugten Holzsortimente an die Abnehmerbetriebe während eines planmäßig festgesetzten Zeitraumes. Da bei einer unvollkommenen Erfüllung dieser Pflicht in den Holzverarbeitenden Betrieben Produktionsschwierigkeiten entstehen, sollten die Forstbetriebe eine fließende Erfüllung der Lieferungsaufgabe sichern. Eine solche Weise, wo es dem Forstbetrieb ermöglicht ist, die Mechanisierungsmittel richtig auszunützen, kann durch zweckmäßige Zusammenstimmung der aneinander anknüpfenden Arbeiten (Nutzung, Holzrücken, Manipulation und Abfuhr) erzielt werden, damit der gesamte Produktionszyklus rhythmisch verläuft. Dabei kann den Mitarbeitern der Forstbetriebe ein Harmonogramm, das eine richtige Arbeitsorganisation erleichtern würde, behilflich sein.

Die Holzabfuhr an die einzelnen Abnehmerbetriebe sollte auf die Weise geregelt werden, damit sie mit geringsten Kosten verbunden ist. Dies ist durch die Anwendung der approximativen Methode von Vogel, deren Ergebnisse sich der optimalen Lösung ziemlich nähern, erreicht werden. Diese Methode ist sehr einfach, schnell und demnach für Mitarbeiter der Forstbetriebe leicht anwendbar.

Die Zifferangaben bieten eine Unterlage für die eigentlichen ökonomischen Entscheidungen, die sich auf tiefe und konkrete Kenntnisse des Forstbetriebes und der Forstökonomik sowie auf die Erfahrungen der Arbeitenden stützen müssen. Falls wir die Effektivität der mechanisierten Holzabfuhr heben sollen, müssen wir eine genaue Kenntnis der gegenwärtigen Mängel und deren Gründe haben. Deshalb muß man aus der komplexen technisch-ökonomischen Wirtschaftsanalyse des gesamten Forstbetriebes herausgehen. Eine bessere Ausnützung der Angaben der Abfuhrkarte und der Buchhaltung und Statistik sowie der primären Evidenz ermöglicht den Mitarbeitern der Forstbetriebe eine tiefere Einsicht in die ökonomischen Erscheinungen der mechanisierten Holzabfuhr und dadurch das Erzielen einer Steigerung des Niveaus der Leitung dieser Arbeit.

Exemple de l'organisation du transport mécanisé du bois dans une exploitation forestière

Nos exploitations forestières doivent, entre autres, transporter et remettre le bois produit aux différentes usines consommatrices dans un délai fixé par le plan. Elles devront donc concentrer tous leurs efforts aux livraisons régulières et continues étant donné que toute irrégularité entraîne des difficultés de production dans l'industrie du bois. Cette continuité qui permet à l'exploitation forestière de mieux mettre en valeur les procédés de mécanisation peut être obtenue par une coordination des différentes opérations (abattage, trainage, manipulation et transport) visant à créer un cycle de production rythmique. Un harmonogramme, dûment établi, peut faciliter l'organisation du travail.

L'expédition du bois aux différentes usines consommatrices devrait se faire à frais de transport minimes. Il est utile d'avoir recours à la méthode d'approximation de Vogel, permettant d'obtenir des résultats voisins de l'optimum. Cette méthode est peu compliquée et rapide et par conséquent facilement applicable.

Les données numériques constituent la base de la solution économique proprement dite qui doit s'appuyer en outre à une connaissance approfondie de l'exploitation forestière et de l'économie et à l'expérience des travailleurs. Afin de pouvoir augmenter le rendement du transport mécanisé du bois, nous devons connaître toutes les carences actuelles et leurs causes. L'économie de l'exploitation forestière entière doit donc être basée sur une analyse de tous les aspects techniques et économiques. C'est en mieux étudiant les cartes de transport et les données du service statistique et de comptabilité que les travailleurs des exploitations forestières auront la possibilité d'approfondir leurs connaissances relatives aux phénomènes économiques du transport mécanisé du bois et d'augmenter le niveau de cette activité.

Vhodné typy deskových nosných konstrukcí mostů na lesních cestách

Пригодные типы щитовых несущих конструкций мостов на лесных дорогах

Suitable types of supporting slab-type constructions of bridges for forest roads

Tipos convenientes de construcciones portadoras de tablas de puentes para caminos
forestales

Inž. Oleg SEREDA, ScC.
Lesnická fakulta VŠZ, Brno

Intenzivní výstavba lesní dopravní sítě vyžaduje nutně vysoký stupeň hospodárnosti při současném šetření všech závazných technických norem. Je obecně známo, že cestní stavby nejvíce zdrazňují objekty budované ve zvláště exponovaných částech trasy. Těmito objekty jsou v převážné míře propusti a mosty, jejichž počet i rozměry se mohou v závislosti na způsobu vedení osy cesty v terénu značně lišit, což potom přímo ovlivňuje výslednou cenu 1 km hotové stavby výrazným způsobem.

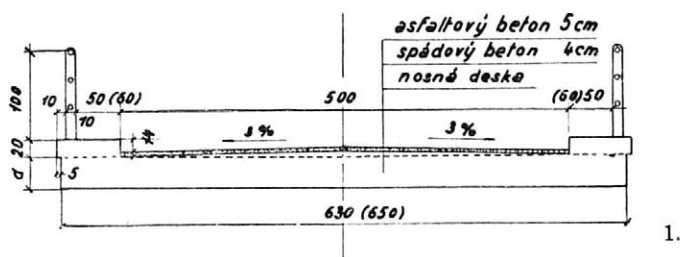
Valná část délky dopravní sítě, s jejíž výstavbou se do budoucna počítá, má zpřístupňovat porosty v horských oblastech se složitými terénními poměry a značnými atmosférickými srážkami, což samo o sobě dává předpoklad potřeby většího počtu objektů pro příčné odvádění vody z blízkosti zemního tělesa cesty. Současně však proto, že jde o oblasti výše položené, poměrně blízko rozvodnic a tudíž s malými povodími, postačí odvodňovací stavby (propusti a mosty) menších světlostí. Tato studie se zabývá vhodností některých druhů nosných konstrukcí mostních staveb v naznačených podmínkách, tj. mostů malých a středních rozpětí.

Nosné konstrukce vhodné pro mosty malých a středních světlostí

Pro mosty malých a středních světlostí (prakticky do 10 m) je vhodná desková železobetonová nosná konstrukce, jejíž výroba je poměrně jednoduchá, vyžaduje nízké udržovací náklady a její statické působení na spodní stavbu je výhodné, protože vnáší do podpor pouze svislé tlaky. Tuto deskovou konstrukci lze v podstatě realizovat několika způsoby. Jako běžné případy lze uvést:

1. železobetonové monolitické desky,
2. desky sestavované ze železobetonových dílců typu MZD,
3. desky sestavované z předpjatých prefabrikátů typu MPD,
4. desky sestavované ze stropních nosníků typu PZT.

Aby bylo možno jednotlivé konstrukce vzájemně porovnávat a současně se dalo pro prefabrikované desky (případy ad 2 a 3) použít katalogových údajů, byl zvolen jako reprezentant most o šíři vozovky mezi odraznými pruhy 5 m. To odpovídá typu lesní cesty Ib i ustanovení čl. 77 ČSN 73 6201, který dovoluje situovat odrazné proužky na mostě místo nepevněných krajnic.



Vzorový příčný řez nosnou konstrukcí se základními rozměry je na obr. 1. (Kóty v závorkách odpovídají nutné změně šířky desky při použití prefabrikátů typu MZD a MPD, které mají šířkový skladebný modul 0,5 m.)

Svršek, tj. římsa, odrazné pruhy, zábradlí, spádový beton a vozovka, je navržen standardně pro všechny uvažované typy desek, takže ve srovnáních není jeho cena ani pracnost uvažována. Je však namístě se zmínit o typu mostní vozovky. Z úsporných důvodů je výhodné volit na mostě odlišný druh obrusné vrstvy, než je v přilehlé trati, a to takový, který má současně funkci vodorovné izolace desky. Prof. B e c h y n ě (1954) např. doporučuje vozovku z asfaltového betonu o tloušťce 5–6 cm, která se klade přímo na povrch desky upravený spádovým betonem do žádaného příčného sklonu.

Pro porovnání jsou v tabulce I uvedeny náklady na 1 m² svršku (bez římsy, odrazného pruhu a zábradlí), zhotoveného obvyklým způsobem (varianta 1) a doporučeným způsobem (varianta 2). Porovnává se výsledná váha obou úprav.

Z porovnání je patrné, že varianta 2 je nejen finančně výhodnější, ale představuje také podstatně menší podíl na vlastní váze mostní konstrukce, a tím úsporu na její tloušťce.

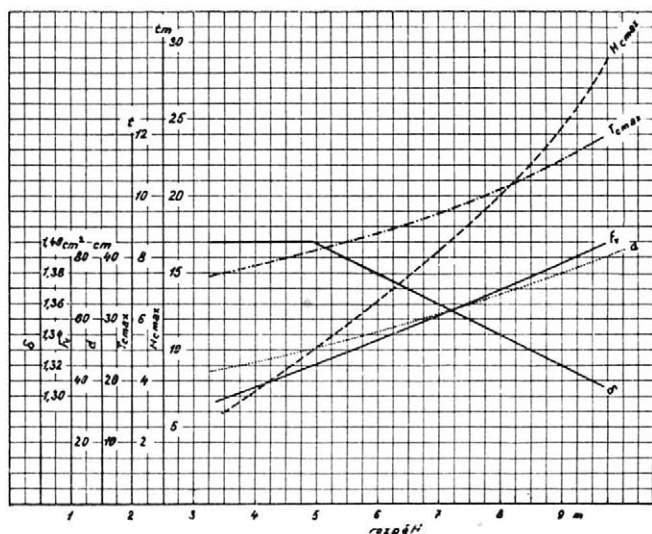
Následuje popis jednotlivých typů deskových nosných konstrukcí.

I. Mostní svršek

Varianta	Vrstva	Cena v Kčs/m ²	Váha v t/m ²	Tloušťka v cm
1.	obrusná vrstva ze šterku	27,50	0,330	15,0
	cementový potěr na izolaci	8,50	0,069	3,0
	izolace	17,10	0,012	1,0
	výplňový beton	9,00	0,092	4,0
	celkem	62,10	0,503	23,0
2.	asfaltový beton	28,40	0,110	5,0
	výplňový beton	9,00	0,092	4,0
	celkem	37,40	0,202	9,0

Železobetonová monolitická deska

Železobetonová monolitická deska s příčnou výztuží rovnou 16–25 % hlavní tahové armatury pro spodní a horní povrch desky je dosud nejběžnějším typem trvalé nosné konstrukce mostů na lesních cestách. Hotoví se betonáží do bednění většinou dřevěného, neseného podpěrným lešením. Aby mohl být tento typ desky porovnáván s ostatními, bylo nutno vyšetřit dimenze, spotřebu staviva a investiční náklady pro běžně se vyskytující světlosti mostů, které současně mají svůj ekvivalent v typizačních sbornících konstrukcí sestavovaných z prefabrikátů. Byly proto propočítány desky pro světlosti 3, 4, 5, 6, 7, 8 a 9 m. Hodnoty statických veličin pro tyto případy jsou graficky znázorněny na obr. 2, kde lze odečítat dy-



2.

namický součinitel δ , maximální ohybový moment M_{max} , maximální posouvající sílu T_{max} , tloušťku desky d a průřezovou plochu výztuže F_v pro ocel 10 002. Hodnoty platí pro 1 m široký pruh mostovky. Zatěžovací třída je B a grafu může být použito pro předběžný návrh tloušťky desky za předpokladu svršku podle varianty 2 v tabulce I.

Přehled spotřeby materiálu na 1 m² mostní železobetonové monolitické desky je v tabulce II.

Deska montovaná z prefabrikovaných dílců typu MZD

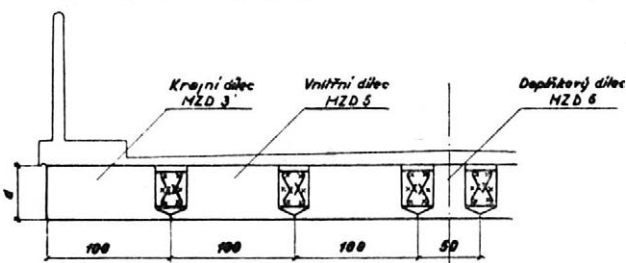
Konstrukce je složena z dílců ze železového betonu o šířce 100 nebo 50 cm tvaru obráceného T, kladených vedle sebe nebo s malou mezerou. Mezery mezi prvky a čela nosníků se obední, do spár se vloží doplňková podélná výztuž, kolem níž se ohne vyčnívající příčná výztuž prefabrikátů a spáry se zabetonují, čímž vznikne kompaktní železobetonová deska. Beton nosníků a výplně je zn. 250, ocel je Roxor.

Dílce pro světlosti 3–5 m se vyrábějí v šířce 100 cm a 50 cm (doplňkové), a to jednak krajní, jednak vnitřní; pro světlost 6–9 m v šířce 50 cm, rovněž krajní a vnitřní. Příčný řez nosné konstrukce z prvků MZD je na obr. 3. Spo-

II. Spotřeba materiálu na 1 m² monolitické mostní desky

Č. pol.	l_0	l	L	d	beton	výztuž	bednění
	v m			v cm	v m ³	v kg	v m ²
1	3,0	3,45	3,70	22	0,22	29,96	1,189
2	4,0	4,50	4,75	24	0,24	39,09	1,177
3	5,0	5,55	5,90	27	0,27	44,79	1,177
4	6,0	6,60	7,00	30	0,30	50,59	1,181
5	7,0	7,65	8,10	33	0,33	57,38	1,187
6	8,0	8,70	9,15	37	0,37	65,86	1,198
7	9,0	9,70	10,15	40	0,40	72,53	1,207

Vysvětlivky: l_0 — světlost, l — rozpětí, L — délka desky, d — tloušťka desky. Beton je značky 250, výztuž je přepočtena na ocel Roxor (10 512).



3.

třeba materiálu a hlavní rozměry nosných konstrukcí podle obr. 3 jsou v tabulce III.

Z prvků lze hotovit i šikmé konstrukce až do $\varphi = 45^\circ$. Jsou určeny pro zatěžovací třídu A.

Deska montovaná z prefabrikovaných dílců typu MPD

Dílce MPD, které se dodávají podélně předpjaté z výroby, mají šířku 49 cm, jež se zalitím spár mezi nimi zvětší na skladebný modul 50 cm. Po ztvrdnutí výplně spár se provléknou otvory nosníků kabely příčného sepnutí, předeprnou se, zakotví a zainjektují. Čela kotev se zatřou cementovou maltou. Sepnutím dílců vznikne spolupůsobící celek — deska.

Dílce jsou dvojího druhu, krajní s jednostranně uzavřenými vylehčovacími dutinami a vnitřní s vylehčovacími dutinami oboustranně otevřenými. Posunutím jednotlivých dílců nebo jejich skupin o rozteč příčných spínacích kabelů (50 cm) lze sestavovat konstrukce o šikmosti 25–45°.

Příčný řez deskou z prefabrikátů MPD je na obr. 4. Nosníky tohoto druhu se vyrábějí pro světlosti 4–8 m a jsou podobné jako MZD určeny pro zatěžovací třídu A.

Přehled spotřeby materiálu a hlavní rozměry nosných konstrukcí z prefabrikátů MPD jsou v tabulce IV. Nápadná je úspora na výšce desky tohoto druhu proti konstrukci z dílců MZD. Beton prvků je zn. 600, armatura příčného sepnutí je hladký patentovaný drát průměru 4,5 mm.

III. Deska z prvků MZD

Číslo	l_0	l	L	d	Dílec krajní				Dílec vnitřní				Výztuž spár	
	m			cm	zn.	ks	b	váha	zn.	ks	b	váha	Ø	ks
							cm	t			cm	t		
1	3,0	3,45	3,70	24	MZD 3-3	2	100	2,017	MZD 5-3 MZD 6-3	4 1	100 50	1,815 0,705	R 8	6
2	4,0	4,50	4,75	28	MZD 3-4	2	100	2,902	MZD 5-4 MZD 6-4	4 1	100 50	2,687 1,025	R 8	8
3	5,0	5,55	5,90	34	MZD 3-5	2	100	4,508	MZD 5-5 MZD 6-5	4 1	100 50	4,000 1,374	R 8	8
4	6,0	6,60	7,00	40	MZD 7-6	2	50	2,767	MZD 9-6	11	50	2,035	R 10	8
5	7,0	7,65	8,10	45	MZD 7-7	2	50	3,580	MZD 9-7	11	50	2,607	R 10	8
6	8,0	8,70	9,15	50	MZD 7-8	2	50	4,475	MZD 9-8	11	50	3,231	R 10	8
7	9,0	9,70	10,15	50	MZD 7-9	2	50	4,964	MZD 9-9	11	50	3,584	R 10	8

IV. Deska z prvků MPD

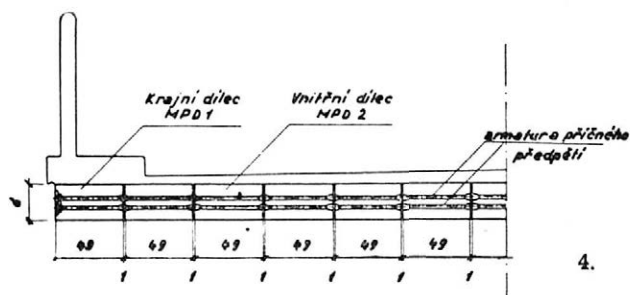
Číslo	l_o	l	L	d	Dílec krajní				Dílec vnitřní			
	m			cm	zn.	ks	b	váha	zn.	ks	b	váha
							cm	t			cm	t
1	4,0	4,6	5,0	22	MPD 1-4	2	49	1,235	MPD 2-4	11	49	1,220
2	5,0	5,6	6,0	26	MPD 1-5	2	49	1,775	MPD 2-5	11	49	1,755
3	6,0	6,6	7,0	31	MPD 1-6	2	49	2,290	MPD 2-6	11	49	2,245
4	7,0	7,6	8,0	34	MPD 1-7	2	49	2,905	MPD 2-7	11	49	2,855
5	8,0	8,6	9,0	37	MPD 1-8	2	49	3,600	MPD 2-8	11	49	3,540

V. Deska z prvků PZT

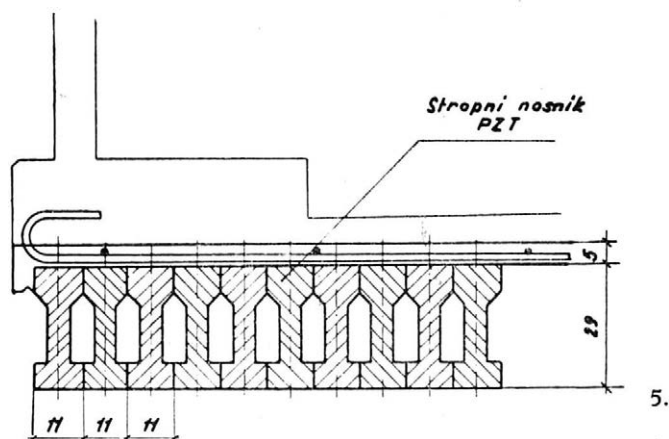
Číslo	l_o	l	L	d	Zn. dílce	M_u	M_{max}	Váha	ks/m	Výztuž	Beton desky
	m			cm		tm		t		kg	m ³
1	3,30	3,65	3,90	34	PZT 4n-390	0,831	0,692	0,216	9,1	31,67	0,195
2	3,90	4,25	4,50	34	PZT 4n-450	1,056	0,880	0,250	9,1	34,17	0,225
3	4,50	4,85	5,10	34	PZT 4n-510	1,362	1,064	0,284	9,1	49,60	0,255
4	5,10	5,45	5,70	34	PZT 1n-570	1,298	1,263	0,318	9,1	66,83	0,285

Desky montované ze stropních nosníků typu PZT

Ve snaze o využití výhod prefabrikace spolu s přednostmi lehké montáže byly navrženy nosné desky skládané z prefabrikovaných stropních nosníků typu PZT tvaru I v příčném řezu. Nosníky se kladou těsně vedle sebe a překrývají se tenkou železobetonovou deskou (tloušťka cca 5 cm) s příčnou výztuží odpovídající 50 % ideální hlavní tahové armatury prvků. Funkcí desky je roznášet zatížení z mostního svršku rovnoměrně na větší počet nosníků podle běžných předpokladů roznášení zatížení ideálních pohyblivých břemen.



Při statickém řešení se předpokládá, že každý nosník nese na něj připadající podíl částečného rovnoměrného zatížení samostatně. Konstrukce tohoto druhu je popsána v literatuře (5) a bývá jí vytýkáno nedostatečné příčné spojení a ne zcela zaručená kvalita prefabrikátů PZT, které jsou určeny pro objekty pozemního stavitelství.



Příčný řez mostní deskou z nosníků PZT je na obr. 5, spotřeba materiálu a hlavní rozměry konstrukce jsou v tabulce V. Spotřeba materiálu je uvedena pro 1 m šířky nosné konstrukce dané světlosti. $M_{\max}$ je celkový maximální moment (zatížení stálého i pohyblivého s dynamickými účinky) připadající podle rozměrů konstrukce na jeden prvek za předpokladu zatěžovací třídy B. M_u je moment únosnosti jednotlivého prvku. M_u je vypočten z tabulkové hodnoty M_b typizačního podkladu (12) zavedením převodního součinitele oceli 10 512c = 1,65 a odečtením momentu vlastní váhy nosníku. Z tabulky V je patrné, že nosníky

číslo 1, 2 a 3 jsou dosti předdimenzované. Příčná výztuž krycí desky F_p byla proto vypočtena v závislosti na $M_{\max}$ vztahem

$$F_p = \frac{M_{\max}}{M_{ii}} \cdot F_a,$$

kde F_a je skutečná průřezová plocha výztuže nosníků na 1 m šíře desky.

Porovnání investičních nákladů na jednotlivé typy desek

Jako první kritérium vhodnosti jednotlivých druhů mostních desek byly vyšetřeny investiční náklady na 1 m² mostovky (bez svršku, který se předpokládá u všech typů téhož druhu), i když toto kritérium není u malých mostních staveb vždy rozhodující.

Pro vyčíslení investičních nákladů na 1 m² železobetonových monolitických desek a desek sestavovaných ze stropních nosníků typu PZT, konstruovaných podle popisu v předchozí kapitole, bylo použito základních rozpočtových sazeb HSV (hlavní stavební výroby) katalogů a cen z ceníku materiálu, literatury (8) a (6). Použité položky jsou spolu s čísly nomenklatury v tabulce VI.

VI. Přehled použitých sazeb HSV

Číslo pořadové	Číslo katalogu	Číslo odd., položky, materiálu	Zkrácený popis položky	Jednotka	Sazba za j. v Kčs
1	K 11	4 -04 051-00	bednění deskové mostovky bez náběhů	m ²	13,60
2	K 11	4 -04 111-20	vázaná výztuž do 10 mm	q	168,00
3	K 11	4 -04 111-30	vázaná výztuž do 70 mm	q	151,00
4	K 11	4 -04 551-10	beton železový nosných konstrukcí zn. 250	m ³	238,00
5	K 11	4 -09 411-00	osazení betonových nosníků 5t/ks při celkové váze do 25 t	t	91,00
6	K 11	4 -09 411-10	osazení betonových nosníků 5t/ks při celkové váze do 50 t	t	75,30
7	ceník materiálu	6136 45	nosníky stropní 29/11 cm PZT 4n-390	ks	53,40
8	ceník materiálu	6136 47	nosníky stropní 29/11 cm PZT 4n-450	ks	66,50
9	ceník materiálu	6136 49	nosníky stropní 29/11 cm PZT 4n-510	ks	83,20
10	ceník materiálu	6136 35	nosníky stropní 29/11 cm PZT 1n-570	ks	83,80

Vyčíslené náklady na 1 m² nosných desek byly porovnány se skupinovými rozpočtovými sazbami HSV za 1 m² plochy přemostěné pomocí prefabrikátů MZD a MPD, přičemž byla uvažována i změna cen v důsledku šikmosti montovaných konstrukcí. Skupinové rozpočtové sazby HSV jsou obsaženy v katalogu č. 211 (7).

Výsledek porovnání investičních nákladů jednotlivých typů mostních desek je v tabulce VII. Pro malá rozpětí (do 4 m) je nejvýhodnější železobetonová monolitická deska, za níž hned následuje konstrukce z prefabrikátů MZD, která je výhodná i při větších rozpětích a šikmostech. Poměrně nejdražší jsou šikmé konstrukce z předpjatých prefabrikátů MPD a desky ze stropních nosníků PZT. U těchto je výsledný náklad ovlivněn zejména vysokou cenou jednotlivého dílce (tabulka VI).

VII. Náklady na 1 m² přemostění v Kčs

Druh konstrukce l_0	Želbet. monolit. deska	Mont. z dílců MZD		Mont. z dílců MPD		Mont. z dílců PZT
		$\varphi \leq 5^\circ$	$\varphi = 40^\circ - 45^\circ$	$\varphi \leq 5^\circ$	$\varphi = 25^\circ - 45^\circ$	
3,00	98,00	101,00	111,00	—	—	—
3,30	—	—	—	—	—	195,00
3,90	—	—	—	—	—	206,00
4,00	116,00	102,00	115,00	202,00	315,00	—
4,50	—	—	—	—	—	223,00
5,00	132,00	102,00	119,00	202,00	303,00	—
5,10	—	—	—	—	—	211,00
6,00	148,00	117,00	131,00	212,00	293,00	—
7,00	165,00	127,00	141,00	214,00	286,00	—
8,00	188,00	135,00	142,00	218,00	—	—
9,00	205,00	132,00	136,00	—	—	—

Protože však, jak známo, činí u mostů malých a středních rozpětí investiční náklady na nosnou konstrukci pouze menší podíl celkových stavebních výloh (podle okolností 5–10 %), nemusí být toto hledisko rozhodující a spíše ovlivní volbu nosné konstrukce další okolnosti, jako např. pracnost výroby, spotřeba pomocného materiálu (řeziva) apod. Z tohoto důvodu byly konstrukce posouzeny podle dalších kritérií.

Posouzení pracnosti výroby, stupně mechanizace a spotřeby řeziva u jednotlivých typů

Aby bylo možno porovnat pracnost výroby mostních desek popisovaných vpředu, byl zvolen za míru pracnosti počet normohodin dělníka (tesaře, betonáře, železáře apod.), potřebných na výrobu 1 m² desky, násobený průměrnou

VIII. Rozpočtové normy HSV

Sborník	Č. odd. č. položky	Zkrácený popis položky	Jednotka	Tesař	Dělník	Betonář	Železář	Montáž- ník	Řeživo	Sh
				Nh/tř.					m ³	
S 1011	4-04 051-00	bednění deskové mostovky bez náběhů	m ²	1,27/4,3	0,29/3				0,017	
	4-04 111-20	vázaná výztuž do 10 mm	q		0,61/3		3,34/4,9			
	4-04 111-30	vázaná výztuž do 70 mm	q				1,91/4,8			
	4-04 551-10	beton železový nosných konstrukcí zn. 250	m ³	0,25/4	0,80/3	1,53/5				
	4-09 411-00	osazení betonových nosníků do 5 t/ks při celkové váze do 25 t	t					2,52/5		1,681*)
	4-09 411-10	osazení betonových nosníků do 5 t/ks při celkové váze do 50 t	t					2,52/5		1,345*)
	4-09 415-00	zabetonování spár	m ³	28,71/5	19,59/4				0,089	
	4-09 915-40	napínání jednostranné a injektování, příčně	1 sv.					7,0/5,8		2,458**)

*) Autojeřáb, **) kompresor, injektor, napínací pistole.

pracovní třídou počítanou jako vážený průměr. Kromě toho byla sledována spotřeba žeziva a míra mechanizace poměrem Sh/Nh .

Výsledek šetření je shrnut v tabulce IX, pro porovnání použité položky sborníku rozpočtových norem HSV podle (9) jsou v tabulce VIII. Podle *míry pracnosti* je pro běžně se vyskytující světlosti nejméně výhodná konstrukce z předpjatého betonu z dílců typu MPD. Vyplývá to z nutnosti dodatečného příčného předpínání mostovky na stavbě. Na druhém místě je montovaná konstrukce z dílců MZD, na třetím monolitická deska a konečně na čtvrtém s nejmenší mírou pracnosti je mostovka sestavená z dílců PZT. Podle *míry mechanizace* je nejvýhodnější montáž z předpjatých dílců, na druhém místě jsou prvky PZT, na třetím MZD a konečně monolitická deska, u níž toto kritérium potvrzuje jednoznačně známý fakt nutnosti převážně ruční výroby. Další známou nevýhodou této mostovky je velká spotřeba žeziva na bednění. Je totiž nejvyšší ze všech uvažovaných druhů, a to větší než u konstrukce z nosníků MPD. Zajímavá je skutečnost, že monolitická deska se co do spotřeby žeziva blíží montované z dílců MZD při rozpětích kolem 10 m, přičemž míra pracnosti je výrazně nižší. Ukazuje se tedy, že nepředpjaté těžké železobetonové prefabrikáty jsou poměrně nevýhodným konstrukčním prvkem pro mosty malých a středních rozpětí na lesních cestách (viz pol. 3 v tabulce IX).

IX. Porovnání míry pracnosti realizace jednotlivých typů desek

Číslo položky	l_0	Druh konstrukce	Nh	Prům. třída	Míra prac.	Sh	Míra mech.	Řezivo
	m				$Nh \cdot t_{\text{ř.}}$		$\frac{Sh}{Nh}$	
1	4,0	železobet. monolit. deska	3,20	4,4	14,08	0,00	0,00	0,0200
	4,0	montovaná z pref. MZD	4,10	4,7	19,27	0,96	0,23	0,0050
	4,0	montovaná z pref. MPD	29,41	5,8	170,58	14,62	0,50	0,0003
	3,9	montovaná z pref. PZT	1,82	4,8	8,74	0,85	0,47	0,0026
2	5,0	železobet. monolit. deska	3,38	4,3	14,53	0,00	0,00	0,0200
	5,0	montovaná z pref. MZD	5,13	4,7	24,11	0,93	0,18	0,0060
	5,0	montovaná z pref. MPD	29,70	5,7	169,29	14,79	0,50	0,0004
	5,1	montovaná z pref. PZT	1,61	4,8	7,73	0,69	0,43	0,0020
3	8,0	železobet. monolit. deska	4,09	4,3	17,59	0,00	0,00	0,0204
	8,0	montovaná z pref. MZD	12,62	4,7	59,31	1,26	0,10	0,0190
	8,0	montovaná z pref. MPD	30,28	5,7	172,60	14,86	0,49	0,0005

Z á v ě r

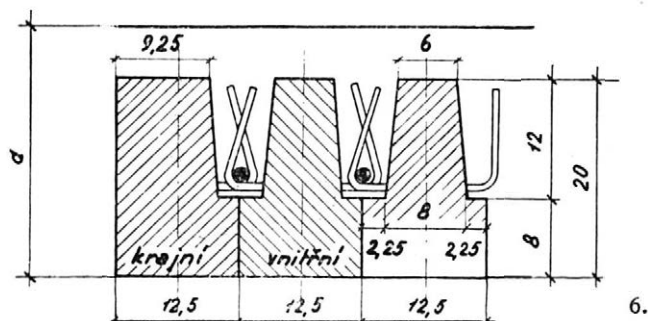
Je jisté, že provedená šetření nemohla postihnout všechnu problematiku související s volbou typu nosné konstrukce mostů na lesních cestách. Nebyla také vyšetřována konstrukce montovaná z válcovaných I profilů ve funkci hlavních nosníků a ze železobetonových příčně kladených mostin pro nedostatek závazných katalogových a sborníkových podkladů, i když je pravděpodobné, že by se projevila výhodnou pro velkou míru mechanizace a minimální spotřebu řeziva. Má však od uvedených typů konstrukcí odlišné udržovací náklady a svým statickým působením patří spíše k trémovým konstrukcím. Slabinou této mostovky je potřeba dosud stále úzkoprofilového válcovaného materiálu.

Při konstrukci objektů na lesních komunikacích zejména v málo přístupných horských oblastech rozhodují často dopravní možnosti, které zpravidla vylučují použití těžkých prefabrikovaných prvků MZD a MPD (tabulka III a IV). Proto se zpravidla volí monolitická železobetonová deska, u níž je obtížnost dopravy staviva relativně nejmenší a prakticky nezávisí na rozpětí budovaného mostu.

Pro objekty malých rozpětí (do světlosti cca 5 m) je velmi výhodným typem nosné konstrukce deska z lehkých prefabrikovaných dílců PZT. Mostovka tohoto druhu je na předním místě prakticky podle všech uvažovaných ukazatelů a její výraznou výhodou je malá vlastní váha jednotlivých prvků (tabulka V). Doprava těchto nosníků je zvládnutelná bez obtíží i ve složitějších terénních poměrech. Negativním činitelem u tohoto druhu nosné konstrukce je vyšší cena, která však, jak bylo vpředu poznamenáno, není zde činitelem rozhodujícím vzhledem k malému podílu na celkových investičních nákladech.

Dílce PZT byly zvoleny jako poměrně lehce použitelná konstrukce, která ovšem po technické stránce může být předmětem námitek, jak bylo vpředu uvedeno. Stálo by však za úvahu navrhnout pro potřeby výstavby mostních objektů na lesních cestách typ lehkých prefabrikovaných dílců, které by měly výhodu popisované konstrukce z nosníků PZT a kromě toho by bylo u nich vhodnou úpravou zajištěno příčné spolupůsobení, např. obdobně, jako je tomu u dílců MZD.

Výhodným je tvar obráceného T (obdoba nosníků PZT 22 určených pro bytovou výstavbu), standardního průřezu a délek odpovídajících např. vpředu uvažovaným stupňům světlostí 3 až 9 m po jednom metru. Momentu únosnosti by se dosáhlo jednak odlišnou značkou betonu, jednak procentem vyztužení a druhem armatury, a byl by stanoven tak, aby prvky volně uložené na opěry byly schopny unést zatížení při stavbě, tj. váhu čerstvého betonu nadezdívky a zatížení dělníky. Výsledná únosnost by pak byla funkcí průřezové plochy armatury prvků a výšky nadezdívky odpovídající příslušnému rozpětí a mostní třídě. Příčné spolupůsobení prvků by bylo zajištěno zasukováním ze žeber nosníků vyčnívající vyztuže a vložením doplňkových podélných želez.



Návrh příčného řezu nosníku tohoto typu je na obr. 6. Váha dílců pro světlost 5 m by nepřesáhla 300 kg a bylo by možno je osazovat jednoduchým způsobem, např. čelným zasouváním pomocí navijáku nebo i ručního vrátku.

Souhrn

V práci jsou popsány typy trvalých nosných konstrukcí, vhodné pro mosty malých a středních rozpětí na lesních cestách. Vyhovující jsou železobetonové monolitické desky a desky sestavené z prefabrikovaných prvků. Jednotlivé druhy nosných konstrukcí jsou navzájem porovnávány podle různých hledisek.

Byly vyšetřeny desky pro světlosti 3–9 m, protože většina mostů na lesních cestách je v tomto rozmezí světlosti.

Investiční náklady na 1 m² desky nejsou rozhodujícím kritériem při posuzování vhodnosti nosné konstrukce, protože tvoří menší podíl celkových stavebních nákladů. O vhodnosti spíše rozhoduje pracnost výroby, rychlost výstavby a možnosti dopravy materiálu na staveniště.

Pro malá rozpětí jsou nejvhodnější desky sestavované z lehkých prefabrikátů. Protože takové dílce se dosud v ČSSR nevyrábějí, bylo použito stropních nosníků druhu PZT, které však mají některé nedostatky. Je třeba zavést výrobu lehkých mostních prefabrikátů s možností příčného spojení, jejichž váha by nepřesahovala 300–400 kg, a jež by bylo možno osazovat pomocí jednoduchých mechanismů.

Literatura

1. Bechyně S.: Betonové mosty trámové a rámové. 1954, Technický průvodce sv. 11, část II, sešit 2. — 2. ČSN 73 6108: Projektování lesních cest. 1962, ÚNM Praha. — 3. ČSN 73 6202: Zatížení a statický výpočet mostů. 1956, ÚVN Praha. — 4. ČSN 73 6201: Projektování a prostorová úprava mostů. 1962, ÚNM Praha. — 5. Makovník Š. a kol.: Stavba lesních cest. 1963, SVPL Bratislava. — 6. Ústav normování ve stavebnictví: Ceník materiálu MVst 1958, MVst Praha 1961. — 7. Vývojové pracoviště pro novou rozpočtovou soustavu: Mosty a zděné propustky, katalog č. 211. 1960, MSv Praha. — 8. Vývojové pracoviště pro novou rozpočtovou soustavu: Mosty a zděné propustky, katalog č. 11. 1960, MVst Praha. — 9. Vývojové pracoviště pro novou rozpočtovou soustavu: Mosty a zděné propustky, sborník č. 1011. 1960, MSv Praha. — 10. Vývojové pracoviště pro novou rozpočtovou soustavu: Pozemní cesty a úpravy ploch, sv. I. Silnice a letištní plochy, katalog č. 13. 1959, MSv Praha. — 11. Výzkumný ústav stavební výroby: Dílce železobetonové, z předpjatého betonu a z lehkých hmot, katalog stavebních prefabrikátů 1961–1965. 1960, MVst Praha. — 12. Výzkumný ústav stavební výroby: Stropní nosníky, celostátní typový podklad. 1959, MSv Praha. — 13. Výzkumný ústav stavební výroby: Typisáční sborník konstrukcí pro stavby inženýrské. 1961, MVst Praha.

Došlo dne 19. 6. 1963.

Пригодные типы щитовых несущих конструкций мостов на лесных дорогах

В статье описываются типы постоянных несущих конструкций, пригодных для мостов малых и средних пролетов на лесных дорогах. Удовлетворительными являются железобетонные монолитные щиты и щиты, составленные из сборных элементов. Отдельные виды несущих конструкций взаимно сравниваются согласно разным точкам зрения.

Были исследованы щиты для длины пролета в свету 3–9 м, потому что большинство мостов на лесных дорогах имеются в пределах этого пролета в свету.

Капитальные вложения на 1 м² щита не являются решающим критерием при оценке пригодности несущей конструкции, так как они образуют меньшую долю общих строительных расходов. О пригодности скорее решает трудоемкость производства, скорость строительства и возможности транспорта материала на место стройки.

Для небольших пролетов больше всего пригодны щиты, составленные из легких сборных элементов. Потому что такие элементы в ЧССР до сих пор не производятся, были использованы балки перекрытия видов PZT, которые, однако, имеют некоторые недостатки. Необходимо ввести производство легких мостовых сборных элементов с возможностью поперечного скрепления, вес которых не превышал бы 300—400 кг и которые можно было бы устанавливать при помощи простых механизмов.

Suitable types of supporting slab-type constructions of bridges for forest roads

A description is given of permanent supporting constructions, suitable for bridges of small and medium span on forest roads. The types found to be the best suited for the purpose are ferroconcrete monolithic slabs and slabs set up from prefabricated elements. The different kinds of supporting structures are mutually compared.

The slabs for 3—9 metres (9,84—29,52 ft) headway were investigated, since the majority of bridges on the roadways have this range of headway.

The initial costs per 1 sq. meter (10,764 sq. ft.) are not the decisive factor in considering the suitability of the supporting structure, as they represent only a minor part of the total building costs. The suitability is governed more by the ease and speed of construction and by the possibility of hauling the materials to the site.

With smaller spans the best suitable slabs are those set up of light prefabricated parts. As such slabs have not been manufactured in Czechoslovakia up to the present, it was necessary to use the "PZT" joists instead, which have, however, some deficiencies. It is necessary to introduce the manufacture of light prefabricated parts for bridge constructions, enabling transverse connections, weighing not more than 300—400 kgs (661—881 lbs), which could be handled by simple mechanisms.

Tipos convenientes de construcciones portadoras de tablas de puentes para caminos forestales

Se describen tipos de construcciones portadoras fijas convenientes para puentes de luz pequeña y mediana para caminos forestales. Convenientes son tablas monolíticas de hormigón armado y tablas compuestas de piezas prefabricadas. Tipos individuales de construcciones portadoras son mutuamente comparados según varios puntos de vista.

Se investigaron tablas para luces de 3—9 m, por lo que la mayoría de puentes tiene su luz en estos límites.

Los gastos de 1 m² de tabla no representan un criterio determinante para la apreciación de la conveniencia de construcción portadora, por lo que forma la menor parte gastos de construcción totales. La conveniencia es determinada más bien por las dificultades de producción, por la velocidad de construcción y por las posibilidades de transporte de material al lugar de construcción.

Para luces pequeñas las más convenientes son tablas compuestas de prefabricados ligeros. Como estas piezas no se producen hasta estos días en Checoslovaquia, se utilizaba vigas de techo del tipo PZT, pero éstas tienen algunas desventajas. Es necesario realizar la producción de prefabricados ligeros de puentes con la posibilidad de juntarlas transversalmente, cuyo peso no sobrepasaría 300—400 kg y los cuales podrían ser fijados por medio de mecanismos sencillos.

Sprístupňovanie porastov dvojvozíkovou lanovkou DPL_u 2-2000

Освоение насаждений двухкаретковой канатной дорогой ДПЛ_у 2—2000

Die Erschließung von Beständen mittels der Doppelwagen-Seilbahn DPL_u 2-2000

L'accessibilité des peuplements au moyen d'un téléphérique à deux véhicules
DPL_u — 2-2000

Inž. Pavol ROŠKO

Výskumný ústav lesného hospodárstva, Banská Štiavnica

Výskumná stanica Oravský Podzámok

Zbližovanie dreva lanovkami sa v prevádzke stále rozširuje napriek všetkým technickým nedostatkom a ťažkostiam. Použitie lanoviek na Slovensku má veľký a hlavný význam najmä v súčasnej situácii, keď v ťažkých terénoch nie je vybudovaná dostatočná cestná sieť, pretože jedine lanovky sú schopné technicky dopravovať drevo z neprístupných porastov, v ktorých sú značné zásoby dreva.

V poslednom čase prichádza do úvahy pre zbližovanie dreva v uvedených terénoch dvojvozíková univerzálna lanovka DPL_u 2-2000. Je to lanovka stavebnicového typu, nosnosti 2 t (s nosným lanom 22,4 mm) do maximálnej zbližovacej vzdialenosti 2 km. Pozostáva z dvoch pojazdných vozíkov, jednobubnového sánkového navijaka, nosného a ťažného lana a traťového príslušenstva. Pôvodne sa lanovka riešila ako vývozná. Ťažné lano je vedené cez podacie kladky do výkyvných ramien a je upevnené na padacej kladke dolného vozíka. Pri tomto vedení ťažného lana, tzv. dolnom vedení, prebieha lano medzi padacími kladkami, takže vyťahovanie dreva z porastu je veľmi obmedzené a lanovkou sa výhodne zbližuje drevo, ktoré je sústredené pod nosné lano.

Širšie použitie má posledný typ lanovky, pri ktorom je možno použiť aj pôvodné dolné vedenie ťažného lana, ktorý je však riešený aj pre vedenie ťažného lana z výkyvných ramien samostatne do každej padacej kladky — pre tzv. horné vedenie. K tomuto typu je vyriešená mechanická dvojstranne samosvorná zarážka, ktorá môže prechádzať cez botky a slúži na vyťahovanie dreva z porastu a na zapínanie nákladu do vozíkov na malých spádoch. Lanovka konštrukčne upravená a doplnená má charakter lanovky zbližovacej a môže sa použiť na krátke aj dlhé trasy. Náklady sa dopravujú na dvoch závesoch, rovnobežne s nosným lanom. Dĺžka dopravovaných sortimentov je neobmedzená, lebo vozíky sa rozstúpia podľa dĺžky upnutého nákladu. Preto sa lanovkou rovnako výhodne dopravujú ako celé kmene, tak aj výrezy (obr. 7). Pri nasadení lanovky v intenzívnych hospodárskych spôsoboch, keď je účelné dopravovať drevo len vo výrezoch, alebo v porastoch s menšou hmotnosťou možno lanovku používať s nosným lanom priemeru 18 mm, čím sa montáž a demontáž lanovky podstatne urýchľuje. Na tento účel sú prispôbené botky nosného lana, pri ktorých sa vkladáním

vložiek upravuje priemer lôžka na lište. V tomto prípade sa nosné lano kotví do klinovej spony ako pri malých lanovkách. Lanovka sa okrem základnej zostavy môže používať v rôznych modifikáciách.

Najbežnejšia modifikácia dvojvozíkovej lanovky, ktorá sa používa na Slovensku, je jednovozíková približovacia lanovka JPL 2-600, nazvaná *polozáves*. Pri tomto použití lanovky sa na zbližovanie dreva používa len jeden, a to predný vozík, takže drevo upevnené za jeden koniec sa dopravuje v polozávесе. Pre ovládanie prázdneho a zaťaženého vozíka sa používa dvojhubnový samohybný navijak. Drevo sa zbližuje v najrozličnejších terénnych pomeroch, a to na rovine, po svahu i proti svahu (obr. 5).

Pri použití predného vozíka na dopravu v polozávесе len hore svahom sa používa iba jednobubnový navijak, a to v modifikácii jednovozíková približovacia lanovka nahor JPL_n 2-300, podobne ako lanovka VL_n-4.

Predný vozík s hornou zarážkou sa dá používať na dopravu dreva vo vertikálnej polohe, prípadne na dopravu iných materiálov, najmä zeminy, na zalesňovanie spustených plôch, a to v modifikácii — jednovozíková visutá lanovka JVL 2-1000, tak ako lanovka Wyssen. Pri doprave proti svahu sa upínací mechanizmus vozíka ovláda zo zeme lankom a pre nakladanie na dolnej stanici treba urobiť určité úpravy priamo na trase — to je hlavne zachytenie vozíka pri zapínaní nákladu. V poslednom čase sa lanovka uplatňuje aj v poľnohospodárstve na dopravu poľnohospodárskych produktov a potrebných materiálov v horských a podhorských oblastiach (obr. 6).

Pracovný postup pri približovaní dreva

Na dolnej stanici vloží odpínač do hákov padacích kladiek oká upínacích refazí a uvoľní sklopný záves kladiek. Refaze nechá voľne visieť, aby sa na hornej stanici dali skôr dočiahnuť zo zeme. Po zachytení vozíkov na hornú zarážku stiahne zapínač refazou padaciu kladku horného vozíka a postupuje s ňou do porastu k pripravenému nákladu. Pomocník zapínača pomáha „rúčkovaním“ vyťahovať ťažné lano, takže zapínač, ktorý postupuje do porastu, sa vyťahovaním kladky nenamáha a môže bezpečne postupovať cez terénne nerovnosti. Keď príde k nákladu, odopne refaz, upevní do háka padacej kladky pripravený náklad, vysunie sklopný záves a dá znamenie ťahať. Pomocník dá znamenie motoristovi a súčasne je pripravený hlásiť signál stoj, ak náklad narazí na terénne prekážky alebo je vytiahnutý až pod nosné lano.

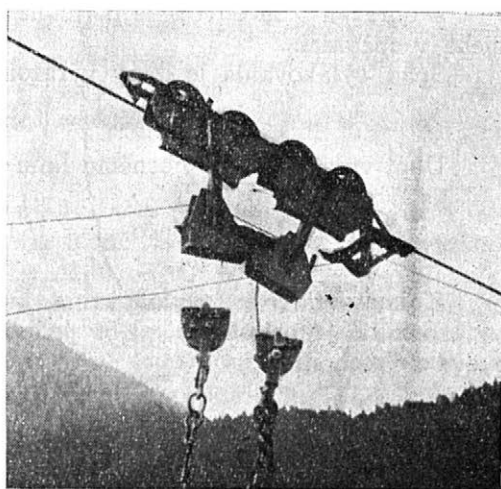
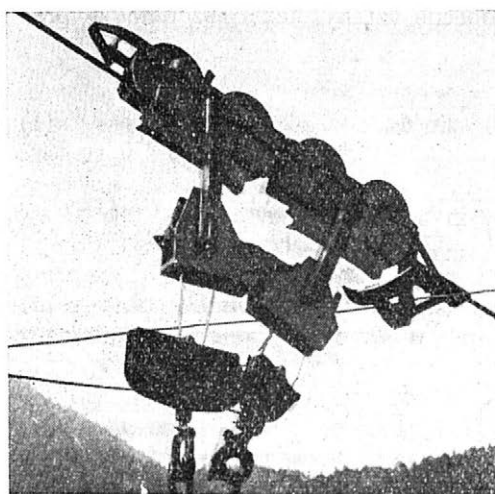
Počas vyťahovania nákladu zapínač pripraví upínanie refaz na ďalší náklad a postupuje k miestu nakladania, aby pomohol pri upínaní nákladu k druhej padacej kladke. Po dosiahnutí nákladu pod nosné lano uvoľní motorista ťažné lano a padacia kladka dolného vozíka začne klesať k zemi. Rýchlosť klesania zvyšuje pomocník zapínača, ktorý pomáha vyťahovať ťažné lano. Keď klesne kladka k zemi, pomocník zapínača ťahom lana hornej padacej kladky rozpojí ramená vozíkov, zapínač chytí padaciu kladku a postupuje k nákladu, kde si pripraví refaz, náklad pripne k padacej kladke a zdvihne sklopný záves. Na spádoch okolo 40 % zapínač pred rozpojením vozíkov provizorne upevní padaciu kladku k niektorému kmeňu alebo najbližšiemu stromu a vyčká, kým vozík zbehnú po nosnom lane nad miesto upínania nákladu. Potom postupuje s kladkou a upne ju k nákladu. Keď zapínač ani takto neovláda bezpečne vozík, upne najprv kladku k dolnému koncu nákladu a až potom rozpojí vozíky. Odopnutý vozík voľne beží po nosnom lane, kým to uvoľnené ťažné lano dovolí. Pri tomto postupe vznikajú v ťažnom a nosnom lane nárazy. Keď odopína vozík zapínač, priebeh uvoľnenia vozíka je pokojný. Ovládanie vozíka pri hornom vedení ťažného lana nie je namáhavé. Na spáde 30 % treba vozík udržiavať silou ca 8 kg. Náklad po zapnutí padacích kladiek do vozíkov sa dopraví v rovnobežnej polohe s nosným lanom na dolnú stanicu, kde po náraze dolného vozíka na nárážku sa uvoľní dolná padacia kladka. Keď táto kladka

klesne asi o 1,5 m, automaticky sa vypne padacia kladka horného vozíka a náklad klesne na skládku. Po uvoľnení ťažného lana odpínač odopne najprv hornú padaciu kladku a opatrne spustí horný vozík k dolnému vozíku. Potom odopne dolnú kladku, do hákov zapne pripravené upínacie refaze a dá signál na spätočnú jazdu. Pri zdvíhaní padacích kladiek pridržiava refaze, aby zabránil prípadnému zapleteniu ťažného lana, a tým jeho poškodeniu alebo zdvihnutiu záchytného háka horného vozíka, lebo tým by sa znemožnilo zachytenie vozíkov na hornej zarážke a uvoľnenie padacích kladiek. Preto treba kladky pridržiavať tak, aby najprv dorazila kladka horného vozíka. Keď nosné lano prebieha vysoko nad terénom, padacie kladky treba spojiť retiazkou dĺžou ca 20 cm. Vozíky lanovky nie sú medzi sebou pevne spojené, preto môžeme dopravovať náklady rozličných dĺžok prakticky od metrovice až po celé kmene. Keď sa dopravuje drevo sústredené pod nosné lano, možno použiť buď horné, alebo dolné vedenie ťažného lana. Z ekologického hľadiska je účelné pripraviť si refaze na obidvoch koncoch nákladu a upínať odrazu obidve padacie kladky. Tento postup je o niečo namáhavejší, znamená však viac než 100 % úsporu času pri upínaní.

Pri spáde nosného lana priemerne do 25 % netreba pri upínaní nákladu osobitné opatrenia, pretože sa môže upnúť hociktorý prvý koniec nákladu. Pre odpinanie je však lepšie, keď sa upína prvý horný vozík. Pri spádoch nad 25 % treba v každom prípade náklad upevňovať tak, aby sa najprv upínal náklad do dolného vozíka, a potom do horného. V opačnom prípade, keď sa prv upne horný vozík, tento sa odopne súčasne zo zarážky a celý náklad sa začína samovoľne pohybovať nadol pod vplyvom prevládajúcej sinusovej zložky váhy nákladu skôr, než sa zapne dolný vozík. Po doraze dolnej padacej kladky k ramenu vozíka nastane silné trhnutie, ktoré môže spôsobiť vážne poruchy na trati, prípadne aj roztrhnutie ťažného lana a vyhodenie vozíkov. Postup pri práci na dolnej stanici je ten istý.

Použitie lanovky DPLu 2-2000 pri sprístupňovaní porastov

Dvojvozíkovú lanovku možno používať na zblížovanie samostatne alebo v kombinácii s inými lanovkami, prípadne traktormi. Hoci je použitie samostatnej lanovky hospodárnejšie, predsa sa v prevádzke viac používa v rôznych kombináciách. Príčinou toho je, že trasy, na ktorých by sa mohlo zblížovať z boku



1. Súprava vozíkov lanovky DPLu 2-2000 s dolným vedením ťažného lana.
2. Súprava vozíkov lanovky DPLu 2-2000 s horným vedením ťažného lana.

po celej dĺžke, sú veľmi zriedkavé, a to pre rôznovekosť porastov a aj preto, lebo porasty predpísané na ťažbu sa obyčajne nachádzajú na hornej časti trasy. V takých prípadoch hmota, ktorá gravituje priamo k lanovke, nestačí na hospodárne nasadenie lanovky a k lanovke treba dopraviť drevo z väčšej plochy. Toto sa v prevádzke často prisunuje k lanovke gravitačným spúšťaním. V členitých terénoch sa používajú kombinácie s modifikáciou polozávesu, napr. na LZ Oravský Podzámok, LZ Hrabušice, kombinácia s lanovkou nahor — napr. na LZ Čierny Váh, a časté sú kombinácie s traktormi — napr. na LZ Predajná a inde.

V odôvodnených prípadoch sa môže vyskytnúť kombinácia s lanovkou VL_u-4 . Použitie lanoviek v rôznych kombináciach umožňuje sprístupniť odrazu väčšie lesné celky, čo je z hľadiska technologickej typizácie porastov výhodnejšie. Praktické príklady použitia lanoviek DPL_u v rôznych kombináciach svedčia o tom, že sú to prevádzkovo vyhovujúce spôsoby zbližovania dreva, preto si zasluhujú detailné teoretické prepracovanie. V ďalších statiach bude pre porovnanie prepracované použitie samostatnej lanovky a kombinácia s lanovkou VL_n a VL_u . Spracúvajú sa podklady pre použitie kombinácií lanoviek a traktorov.

Vplyv spádu terénu na vzdialenosť bezškodného vyťahovania dreva

Pri dodržiavaní zásady vyťahovania dreva bez strát treba vykonať smerovú stínku a drevo ťahať šikmo proti svahu. Uhol vyťahovania sa mení podľa veľkosti spádu terénu. Čím je terén strmší, tým je uhol vyťahovania menší. Vzdialenosť vyťahovania sa tým v pracovnom poli predlžuje.

Šírka pracovného poľa závisí všeobecne na povrchu terénu, klimatických pomeroch a pod. Kamenitý, prípadne balvanitý terén bude vplývať na šírku pracovného poľa rozhodným spôsobom a nedá sa obecné riešiť. V normálnych pomeroch, to je rovných a mierne zvlnených (v rozpätí pracovného poľa) ovplyvňuje jeho veľkosť rozhodným spôsobom spád terénu.

Závislosť šírky pracovných polí a vzdialenosti vyťahovania dreva na spáde terénu je znázornená na obr. 3.

Z obrázku 3 sú odvodené potrebné všeobecné vzťahy, keď trasa lanovky prebieha v spádnici.

Spád vyťahovania je daný výrazom

$$\sin \delta = \sqrt{\sin^2 \alpha - \sin^2 \delta_k} \quad (1)$$

Uhol vyťahovania k nosnému lanu

$$\cos \varphi = \sqrt{1 - \left(\frac{\sin \delta_k}{\sin \alpha} \right)^2} \quad (2)$$

Kolmá vzdialenosť vyťahovania, ktorá určuje šírku pracovného poľa — pri vyťahovaní z jednej strany, alebo polovicu šírky pracovného poľa pri vyťahovaní dreva z dvoch strán:

$$d_o = l_o \sin \varphi = l_o \cdot \frac{\sin \delta_k}{\sin \alpha} \quad (3)$$

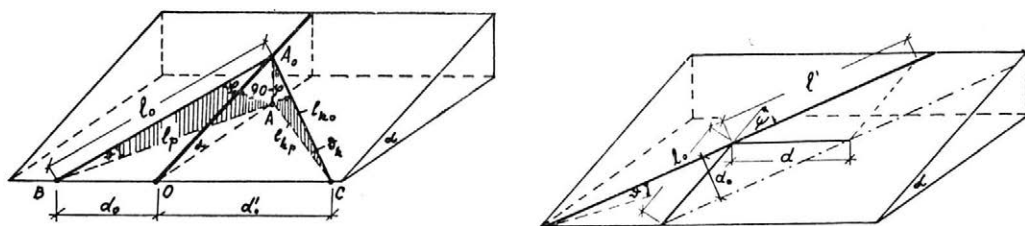
Z výrazu (3) pre danú hodnotu d_o vzdialenosť vyťahovania

$$l_o = d_o \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \delta_k} \quad (4)$$

Keď trasa lanovky prebieha šikmo po svahu, zistíme potrebné závislosti z obr. 4.

Odklon trasy lanovky od spádnic je daný výrazom

$$\cos \psi = \frac{\sin \delta}{\sin \alpha} \quad (5)$$



3. Schéma vyťahovania dreva pod nosné lano, keď trasa lanovky prebieha po spádnicí. d_o – šírka pracovného poľa na jednu stranu od nosného lana, l_o – vzdialenosť vyťahovania, φ – uhol vyťahovania, meraný po teréne, δ – spád vyťahovania, δ_k – spád kolmý na smer vyťahovania, α – sklon terénu, l_p – vodorovný priemet vzdialenosti vyťahovania.

4. Schéma vyťahovania dreva pod nosné lano, keď trasa lanovky prebieha šikmo po svahu.

Šírka pracovného poľa z dolnej strany trasy

$$d_o = l_o \sqrt{1 - \left(\frac{\sin \delta}{\sin \alpha} \right)^2} \quad (6)$$

Vzdialenosť vyťahovania dreva po spádnicí k trase lanovky z výrazu (6)

$$l_o = \frac{d_o}{\sqrt{1 - \left(\frac{\sin \delta}{\sin \alpha} \right)^2}} \quad (7)$$

Šírka sprístupnených porastov meraná po vrstevnici

$$d = l' \cdot \sin \psi = l' \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{\sin \delta}{\sin \alpha} \right)^2}, \quad (8)$$

kde l – dĺžka trasy lanovky.

Podľa odvodených vzťahov sú vypočítané hodnoty uvedené v tabuľke I. Z tabuľky I vidíme, že pri dodržiavaní priečného spádu $\vartheta_k = 20\%$ sa uhol vyťahovania mení pri rozpätí spádov terénu $20\% - 70\%$ od 90° po 20° , čo sa prejavuje na šírke pracovného poľa, ktoré pre vyťahovanie $l_o = 100$ m klesá zo 100 m na 34,2 m. Pracovné polia sú pri veľkých spádoch v pomere k vzdialenosti vyťahovania pomerne malé.

Pri vedení trasy šikmo po svahu je situácia práce opačná. Čím je spád terénu väčší, tým menší rozdiel je medzi veľkosťou pracovného poľa a vzdialenosťou vyťahovania, takže vyťahovať sa môže najhospodárnejšie a najšetrnejšie. Pri spáde terénu 30% je pracovné pole široké 73 m a pri spáde 70% 94 m. Tento istý pomer platí aj pre pomer dĺžky trasy a šírky podchytených porastov, ako je to v tabuľke I.

I. Tabuľka premenných veličín

Vyťahovanie dreva šikmo po svahu		Spád kolmý na smer vyťahovania $\delta_k = 20 \%$					
Spád terénu $\alpha - \%$		20	30	40	50	60	70
$\sin \alpha$		0,196	0,287	0,371	0,447	0,515	0,573
$\cos \alpha$		0,986	0,958	0,929	0,894	0,858	0,820
$\cos \varphi$		0,0	0,730	0,850	0,899	0,925	0,940
$\sin \varphi$		1,0	0,683	0,528	0,438	0,380	0,342
φ		90°	43°	32°	26°	22°20'	20°
Spád vyťahovania - %		0,0	21,5	133,3	44,2	54,1	64,0
Šírka poľa pri $l_0 = 100$ m		100	68,3	52,8	43,8	38,0	34,2
Vyťahovanie dreva po spádnici		Spád trasy lanovky šikmo po svahu = 20 %					
$\cos \psi$		—	0,683	0,528	0,438	0,380	0,342
$\sin \psi$		—	0,730	0,850	0,899	0,925	0,940
ψ		—	47°	58°15'	64°	67°40'	70°
Šírka podchytených porastov na 100 m dĺžky trasy lanovky		—	73,0	85,0	89,9	92,5	94,0

Riešenie veľkosti pracovných polí

Rozbor technických podmienok vyťahovania dreva je potrebný pre riešenie ekonomických závislostí používania lanoviek, najmä na určenie veľkosti pracovných polí.

Pre určenie šírky pracovných polí treba okrem technických závislostí poznať aj celú skladbu priamych nákladov zbližovania dreva, a to náklady na odpisy, údržbu, montáž a demontáž zariadenia, pohonné hmoty, mzdy základné a doplnkové.

Ročné odpisy lanového zariadenia — n_o na 1 plm závisia od ceny zariadenia a priemerného ročného výkonu. Podnik pridruženej výroby MZLVH Chrudim, závod Slovenská Lupča, vyrobil 25 súprav lanoviek po 100 000 Kčs, preto sa pri ekonomických úvahách brala do úvahy táto cena a z nej vypočítaný ročný odpis 18 000 Kčs podľa životnosti príslušenstva lanovky.

Priemerný ročný dopravný výkon závisí od denného dopravného výkonu, počtu pracovných dní do roka a koncentrácie ťažby na jednej trase.

Denný dopravný výkon N_{sm} sme vypočítali na základe časových pozorovaní podľa vzorca:

$$N_{sm} = \frac{(T - t_{poz}) \cdot Q \cdot \eta}{\frac{L'}{30\bar{v}_j} + \frac{l_o}{30\bar{v}_z} + \Sigma t} , \quad (9)$$

kde T — 480 min. = dĺžka pracovnej smeny,
 t_{poz} — 35 min. = čas prípravy, oddychu a zakončenia,

Q	— 1,8 plm	= veľkosť nákladu,
η	— 0,77	= koeficient využitia pracovnej smeny,
l_o		= priemerná vzdialenosť vyťahovania dreva z porastu v m,
L'		= priemerná dopravná vzdialenosť po nosnom lane v m,
$\bar{v}_j$	— 4,62 m/sek.	= priemerná jazdná rýchlosť,
$\bar{v}_z$	— 0,32 m/sek.	= priemerná rýchlosť vyťahovania dreva z porastu,
Σt	— 12,74 min.	= súčet časov, potrebný na prípravu nákladu na jednu otáčku.

Ročný dopravný výkon lanovky závisí od spôsobu použitia lanovky. Keď na trasu gravituje málo hmoty, treba lanovku viackrát do roka prestavovať, čím sa znižuje celkový počet prevádzkových dní. Keď lanovka pracuje celý rok na jednom mieste, je počet prevádzkových dní väčší, a tým je aj ročný dopravný výkon vyšší.

Vo výpočtoch sa počíta do roka 180 pracovných dní, ktoré možno odpracovať za 9 mesiacov pri 80% využívaní pracovného času na prevádzku. Zvyšok pracovných dní sa počíta na poruchy a pracovné prestávky z titulu nepriaznivého počasia. V zimných mesiacoch sa plánujú opravy a údržba.

V hodnote Σt je započítaný čas upínania t_u dvoch kusov, podľa výrazu $t_u = 2,49 + 1,52$ ks, t. j. 5,52 min., čas odpínania t_o dvoch kusov, $t_o = 2,43 + 0,58$, t. j. 3,59 min., čas reakčný $t_r = 1,01$ min., čas spustenia padacích kladiek $t_s = 0,66$ min., čas dvíhania padacích kladiek $t_d = 1,2$ min. a čas prestojov $t_p = 0,75$ min. Čas $\Sigma t = 12,74$ min. na jeden plm na otáčku je veľmi dlhý a najmä veľmi zdĺhavé je upínanie nákladu. Uvedený čas odpovedá technológii zblížovania, pri ktorej sa upína a odpína bez pripravenia úväzkov, alebo refazí, avšak v praxi sa najviac vyskytuje.

Keď hodnoty zistené pri časových pozorovaniach dosadíme do vzorca (9), dostaneme pre dopravný výkon tvar

$$N_{sm} = \frac{(480 - 35) \cdot 1,8 \cdot 0,77}{\frac{L'}{138,6} + \frac{l_o}{9,6} + 12,74} = \frac{5950}{0,0649 L' + l_o + 122,3} \quad (10)$$

Koncentrácia ťažby vplýva na počet pracovných dní na jednej trase, ktorý sa rovná súčtu pracovných dní a dní potrebných na montáž, demontáž a prepravu zariadenia

$$d_t = \frac{M_t}{N_{sm}} + d_{md} + d_p, \quad (11)$$

kde d_t — celkové dni na jednu trasu,
 M_t — množstvo vyťaženej hmoty v plm,
 d_{md} — dni na montáž a demontáž,
 d_p — dni na prepravu.

Z počtu pracovných dní, ktoré treba na jedno postavenie lanovky, možno vypočítať počet trás, t. j. pracovísk do roka

$$p_r = \frac{d_r}{d_t}, \quad (12)$$

kde d_r — pracovné dni roka.

Keď do výrazu (12) dosadíme za $d_t = 180$ a za d_n výraz (11), pričom N_{sm} sa vyjadrí podľa výrazu (10), dostaneme po úprave pre počet dní na trase výraz

$$p_t = \frac{180 \cdot 5950}{M_t(0,0694 L' + l_o + 122,3) + 5950(d_{md} + d_p)} \quad (13)$$

Počet dní na montáž a demontáž udáva pre štvorčlennú stavebnú skupinu výraz vyjadrený z priemerných prevádzkových údajov

$$d_{md} = 2,44 + 0,0102 L' \quad (14)$$

Na prepravu lanového zariadenia, t. j. na dovoz a odvoz, sa počíta 2 dni.

Ročný dopravný výkon N_r dostaneme z počtu trás násobených zblíženou hmotou z jednej trasy

$$N_r = p_t \cdot M_t = \frac{180 \cdot 5950 \cdot M_t}{M_t(0,0694 L' + l_o + 122,3) + 5950(4,44 + 0,0102 L')} \quad (15)$$

Ročné odpisy na 1 plm dostaneme, keď ročné odpisy zariadenia delíme ročným výkonom, t. j.

$$n_o = \frac{O_r}{N_r} = \frac{18\,500 M_t(0,0694 L' + l_o + 122,3) + 5950(4,44 + 0,102 L')}{180 \cdot 5950 M_t},$$

z čoho po úprave dostaneme

$$n_o = 0,0012 L' + 0,0173 l_o + \frac{456 + 1,048 L'}{M_t} + 2,12. \quad (16)$$

Výraz (16) udáva závislosť výšky odpisov od dĺžky zblížovacej vzdialenosti vyťahovania dreva z porastu a ročnom dopravnom výkone. Takto vyjadrené odpisy vystihujú technológiu zblížovania dreva. Čím na väčšiu vzdialenosť sa drevo vyťahuje, tým je dopravný výkon podľa výrazu (9) a (15) menší, to znamená podľa výrazu (16) väčšie odpisy na 1 plm. Keď lanovka pracuje celý rok na jednom mieste a zblízuje drevo sústredené pod nosné lano, dopravný výkon je najväčší, a tým odpisy najmenšie, čiže $l_o = 0$.

Náklady na údržbu a opravy n_u dostaneme podobným postupom ako odpisy. Výška ročných nákladov na údržbu a opravy sa podľa skúseností z prevádzky počíta

$$n_u = 0,0004 L' + 0,0067 l_o + \frac{+ 0,344 L' + 150}{M_t} + 0,70. \quad (17)$$

Montážne a demontážne náklady na 1 plm boli spracované na základe údajov z prevádzky a dajú sa vyjadriť vzťahom

$$n_{md} = \frac{2,1 L' + 490}{M_t}. \quad (18)$$

V nákladoch možno na 1 km počítať montáž priemerne 3–4 botiek. Montáž väčšieho počtu botiek treba pripočítať k montážnym nákladom.

Náklady na pohonné hmoty boli vyčíslené z normovanej spotreby motora výkonu 30 k a z čistého času chodu motora za smenu a porovnané s údajmi z prevádzky.

Motor lanovky je v chode počas jazdy prázdnych vozíkov na hornú stanicu, v čase vyťahovania nákladu pod nosné lano až do upnutia nákladu do vozíkov.

Okrem toho motor je v chode vždy určitý čas pri prijímaní signálov alebo pri menších prestojoch na hornej alebo dolnej stanici.

Čas, za ktorý je motor v chode t_{ch} , sa dá vyjadriť vzťahom

$$t_{ch} = 1,1 \frac{L'}{60 v_{jp}} + \frac{l_o}{60 v_{zn}} + c, \quad (19)$$

kde v_{jp} — 3,83 m/sek. je priemerná rýchlosť vyťahovania vozíkov po nosnom lane,

v_{pn} — 0,28 m/sek. je rýchlosť vyťahovania nákladu pod nosné lano,

c — konštantný čas, pri ktorom je motor spravidla v chode.

Je to čas dvíhania kladiek na dolnej stanici a čas dvíhania nákladu do pojazdných vozíkov na hornej stanici. Okrem toho sa 10 % z času chodu počíta na rôzne prípravy, ako prijímanie signálov, odstraňovanie závad, potrebné oleje a pod., čo je vyjadrené koeficientom 1,1.

Náklady na pohonné hmoty na 1 plm pri náklade $Q = 1,5$ plm sú vyjadrené tvarom

$$n_{ph} = 0,00192 L' + 0,026 l_o + 0,53. \quad (20)$$

Priame mzdy na 1 plm pri hmotnosti 0,5–1 plm berú do úvahy podľa noriem MZLVH zo dňa 10. 10. 1961. Doplnkové mzdy sa započítavajú 10 % na nemocenské a 10 % na dovolenky a sviatky. Závislosť udáva rovnica

$$n_{mzd} = 0,00583 L' + 0,131 l_o + 5,2. \quad (21)$$

Celkové priame náklady na 1 plm približného dreva dostaneme sčítaním rovníc (16), (17), (18), (20) a (21), t. j.

$$n_c = 0,00935 L' + 0,18 l_o + 8,55 + \frac{3,492 L' + 1096}{M_t}, \quad (22)$$

kde M_t — hmota zblížená na jednej trase,

pri zblížovaní dreva z dvoch strán $M_t = 2 d_o \cdot L_t \cos \alpha \cdot m$,

pri zblížovaní z jednej strany $M_t = d_o \cdot L_t \cdot \cos \alpha \cdot m$,

L_t — úsek trasy, na ktorom sa vykonáva ťažba,

α — sklon terénu,

m — priemerný ťažobný zásah z ha v plm.

Šírka pracovného poľa pri vyťahovaní dreva z dvoch strán alebo z jednej strany trasy

Keď sa drevo vyťahuje z porastu z dvoch strán, dostaneme šírku pracovného poľa ako minimum funkcie nákladových položiek, ktoré závisia od vzdialenosti vyťahovania a množstva hmoty na trase. Sú to na jednej strane náklady na montáž a demontáž a podiel odpisov na dni montáže, demontáže a dopravy, pri ktorých šírka pracovného poľa vplyva na výšku nákladov nepriamo úmerne, a na druhej strane čiastky všetkých nákladových položiek, ktorých výška je priamo úmerná so zväčšovaním vzdialenosti vyťahovania, a tým aj pracovného poľa. Konštantné čiastky nákladov a čiastky závislé od dĺžky lanovky nevplyvajú na šírku pracovného poľa, zvyšujú však celkové náklady na 1 plm.

Súčet nákladov n_{1c} , ktoré závisia od veľkosti pracovného poľa, dostaneme z výrazu (22)

$$n_{1c} = \frac{3,492 L' + 1096}{M_t} + 0,18 \frac{d_o}{2 \sin \varphi}. \quad (23)$$

Výraz (23), keď sa drevo zblízuje z dvoch strán, je

$$n_{1c} = \frac{3,492 L' + 1096}{2 l_o \cdot L'_t \cdot \cos \alpha \cdot m} + 0,18 \frac{d_o}{2 \sin \varphi} \quad (24)$$

Z prvej derivácie výrazu (24) podľa d_o dostaneme pre d_o výraz

$$d_o = \sqrt{\frac{(3,492 L' + 1096) \sin \varphi}{0,18 L'_t \cdot \cos \alpha \cdot m}} \quad (25)$$

Keď sa drevo zblízuje len z jednej strany, tak

$$d_o = \sqrt{\frac{(3,492 L' + 1096) \sin \varphi}{0,09 L'_t \cdot \cos \alpha \cdot m}} \quad (26)$$

Z jednej strany sa drevo zblízuje aj vtedy, keď trasa prebieha šikmo po svahu

$$d_o = \sqrt{\frac{(3,492 L' + 1096) \sin \psi}{0,09 L'_t \cdot \cos \alpha \cdot m}} \quad (27)$$

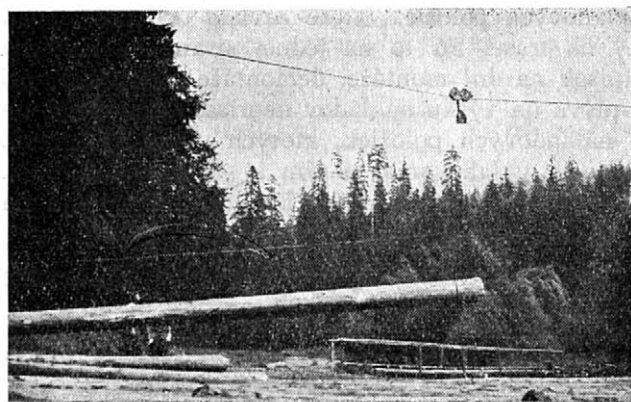
Celkové minimálne náklady na zblížovanie sú

$$n_c = 0,00935 L'_{t \text{ str}} + 0,18 l_{o \text{ max}} + 8,55, \quad (28)$$

kde $L'_{t \text{ str}}$ — dopravná vzdialenosť po nosnom lane z ťažiska plochy ťažby,
 $l_{o \text{ max}}$ — maximálna vzdialenosť vyťahovania vypočítaná podľa odvodených vzorcov.

Sprístupňovanie porastov kombináciou rozličných lanových zariadení

Pri sprístupňovaní porastov dlhými lanovkami sa okrem už uvedených ťažkostí vyskytujú aj problémy technické, pre ktoré sa lanovky nedajú po poraste prekladať v hustote, ktorú určujú ekonomicky najvýhodnejšie pracovné polia. Zapríčiňujú to terénne prekážky, nedostatok výskytu vhodných stromov na podpery a často veľmi stiesnené pomery na doline pre zriadenie dolnej stanice a manipulačnej skládky. V takých prípadoch ostáva výhodnejšie riešenie rôznych kombinácií.

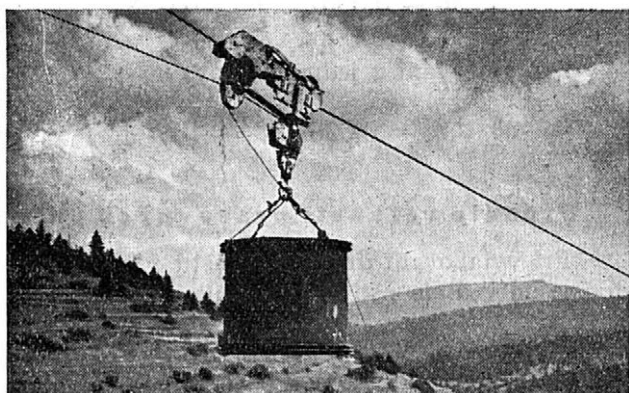


5. Doprava dreva modifikáciou lanovky JPL 2-600 — polozáves.

Kombinácia lanovky DPL_u s malou lanovkou VL_n

Pre kombináciu lanovky DPL_u a VL_n prichádzajú do úvahy v prevádzke dve možnosti: lanovka DPL_u prebieha prakticky v spáde terénu a lanovky VL_n prebiehajú šikmo po svahu a pripájajú sa k lanovke pod určitým uhlom, alebo lanovka DPL_u prebieha šikmo po svahu a malé lanovky môžu prebiehať po spádnici.

V prvom prípade sú malé lanovky umiestené na hornej hranici pracovných polí a drevo sa priťahuje len z jednej strany.



6. Doprava zemín, prípadne iných materiálov modifikáciou JVL 2-1000.

V druhom prípade sú malé lanovky v strede pracovných polí a drevo sa k nim priťahuje z dvoch strán.

V členitých terénoch majú trasy hlavných lanoviek prebiehať po spáde bočných hrebeňov.

Náklady na zblížovanie malými lanovkami sa zisťovali podobne ako pri lanovke DPL_u. Pri výpočte sa predpokladala cena lanového príslušenstva 40 000 Kčs a z toho ročný odpis 8000 Kčs a náklady na údržbu 2100 Kčs.

Denný dopravný výkon lanovky bol vypočítaný na základe časových pozorovaní podľa už uvedeného všeobecného vzorca a rovná sa

$$N_{sm} = \frac{(T - t_{poz}) \cdot Q \cdot \eta}{\frac{l'}{30 \bar{v}_j} + \frac{l_o}{30 \bar{v}_z} + \Sigma t} = \frac{3050}{0,387 l' + l_o + 20,25}, \quad (29)$$

$$N_r = p_t \cdot M_t = \frac{180 \cdot 3050 \cdot 2 d_o \cdot l' \cdot \cos \alpha \cdot m}{2 d_o \cdot l' \cdot \cos \alpha \cdot m (0,387 l' + l_o + 20,25) + 3050 (0,0063 l' + 2)}, \quad (30)$$

kde $0,0063 l' + 2,0 = d_{md} + d_p$ pre štvorčlennú skupinu.

Na prepravu sa počíta 1 deň.

$$n_o = 0,00565 l' + 0,015 l_o + \frac{0,28 l' + 89}{2 d_o \cdot l' \cdot \cos \alpha \cdot m}, \quad (31)$$

$$n_u = 0,0015 l' + 0,004 l_o + 0,08 + \frac{0,0735 l' + 23}{2 d_o \cdot l' \cdot \cos \alpha \cdot m}, \quad (32)$$

$$n_{md} = \frac{1,29 l' + 195}{M_{1t}}, \quad (33)$$

$$n_{ph} = \frac{1,1}{Q} \cdot t_{ch} \cdot 0,04 \cdot 4 = \frac{1,1}{0,92} \left(\frac{l'}{60 \cdot 0,46} + \frac{l_o}{60 \cdot 0,31} + 0,66 \right) \cdot 0,04 \cdot 4,$$

$$n_{ph} = 0,0069 l' + 0,01 l_o + 0,13, \quad (34)$$

$$n_{mzd} = 0,0226 l' + 0,131 l_o + 2,63. \quad (35)$$

Celkové priame náklady pri zblížovaní malými lanovkami z dvoch strán sú dané súčtom výrazov (31), (32), (33), (34) a (35)

$$n_c = 0,0367 l' + 0,16 l_o + \frac{1,6435 l' + 297}{2 d_o \cdot l' \cdot \cos \alpha \cdot m} + 3,10. \quad (36)$$

Pri zblížovaní z jednej strany

$$n_c = 0,0367 l' + 0,16 l_o + \frac{1,6435 l' + 217}{d_o \cdot l' \cdot \cos \alpha \cdot m} + 3,10. \quad (37)$$

Určenie veľkosti pracovných polí malých lanoviek VL_n

Pri vyťahovaní dreva z porastu z obidvoch strán sú celkové náklady, ktoré závisia od vzdialenosti vyťahovania

$$n_{1c} = \frac{1,6435 l' + 297}{2 d_o \cdot l' \cdot \cos \alpha \cdot m} + 0,16 \cdot \frac{d_o}{2 \sin \varphi}, \quad (38)$$

z čoho výraz pre d_o , pri ktorom sú náklady minimálne, je

$$d_o = \sqrt{\frac{(1,6435 l' + 297) \sin \varphi}{0,16 l' \cdot \cos \alpha \cdot m}}. \quad (39)$$

Pri vyťahovaní dreva len z jednej strany trasy

$$d_o = \sqrt{\frac{(1,6435 l' + 297) \sin \varphi}{0,08 l' \cdot \cos \alpha \cdot m}}. \quad (40)$$

Keď trasa prebieha šikmo po svahu

$$d_o = \sqrt{\frac{(1,6435 l' - 297) \sin \psi}{0,08 l' \cdot \cos \alpha \cdot m}}. \quad (41)$$

Určenie šírky podchytených porastov

V nákladoch, ktoré vplyvajú na šírku podchytených porastov pri zblížovaní kombináciou lanovky DPL_u a VL_n , sú náklady na montáž a demontáž lanovky DPL_u , časť takýchto nákladov u lanovky VL_n a všetky nákladové zložky, ktoré závisia od dĺžky trasy malej lanovky. Pri zisťovaní montážnych a demontážnych nákladov na 1 plm pri malých lanovkách sa berie do úvahy šírka pracovného poľa podľa výrazu (39), resp. (41).

Keď sa malými lanovkami sprístupňujú porasty na obidvoch stranách trasy lanovky DPL_u a drevo sa k malým lanovkám priťahuje len z jednej strany, súčet nákladov, ktorý ovplyvňuje šírku porastov, je

$$n_{1c} = \frac{3,492 L' + 1096}{2 d \cdot L' \cdot \cos \alpha \cdot m} + \frac{297}{l_o \cdot \cos \alpha \cdot d \cdot m} + 0,0367 \frac{d}{2 \sin \psi}. \quad (42)$$

Z čoho vzorce pre optimálnu šírku podchytených porastov

$$d = \sqrt{\frac{[l_0 (3,492 L' + 1096) + 594 L'] \sin \Psi}{0,0367 l_0 \cdot L'_t \cdot \cos \alpha \cdot m}} \quad (43)$$

Keď k lanovke DPL_u približujú malé lanovky drevo len z jednej strany, tak

$$d = \sqrt{\frac{[l_0 (3,492 L' + 1096) + 297 L'_t] \sin \Psi}{0,0184 l_0 \cdot L'_t \cdot \cos \alpha \cdot m}} \quad (44)$$

Celkové priemerné náklady na 1 plm zblíženého dreva pri kombinácii lanovky DPL_u a VL_n sú

$$n_c = 0,00935 L'_{str} + 0,367 l'_{\max} + \frac{1,6435}{d_0 \cdot \cos \alpha \cdot m} + 0,16 l_0 + 11,65 \quad (45)$$

Kombinácia lanovky DPL_u s univerzálnou lanovkou VL_u - 4

Pri kombinácii lanovky DPL_u a VL_n možno dopravovať náklady rôznych dĺžok až celé kmene, pokiaľ nepresahujú nosnosť zariadenia. Veľkosť dopravovaných nákladov určuje predovšetkým stupeň intenzity obhospodarovania sprístupnených porastov.

Kombinácia lanovky DPL_u s univerzálnou lanovkou sa hodí najmä na sprístupnenie porastov s intenzívnym obhospodaraním, pri ktorom je možno bez škôd zblížovať drevo len vo výrezoch. Nosnosť dvojvozíkovej lanovky možno v tomto prípade využiť dopravou nákladov, ktoré pozostávajú z viacerých výrezov. Trasa dvojvozíkovej lanovky môže prebiehať buď po spádnici, alebo šikmo po svahu.

V členitých terénoch oproti kombinácii s malou lanovkou trasa lanovky DPL_u má prebiehať v bočných alebo hlavných dolinkách.

Volbu kombinácie lanoviek treba posudzovať nielen z hľadiska technicko-ekonomického a biologického, ale aj z hľadiska ochrany porastov pred nebezpečnými vetrami. V rovnomerných terénoch je za normálnych pomerov najúčelnejšia obojstranná kombinácia lanoviek. Keď prevládajú v určitom smere nebezpečné vetry, treba zásadne použiť kombináciu lanoviek len z jednej strany dvojvozíkovej lanovky, a to zo strany nebezpečných vetrov. Z malých lanoviek v tomto prípade použijeme tie, ktorých smer trasy k lanovke DPL_u je v smere vetra, takže vyfatím trasy neotvárame



7. Doprava výrezov lanovkou DPL_u 2-2000.

vetru dlhú kolmú porastnú stenu. Podobný postup je aj pri voľbe kombinácií v členitých terénoch. V normálnych prípadoch je účelná kombinácia s malými lanovkami nahor. V prípade nebezpečenstva vetrovej kalamity nemôžeme umiestiť lanovku DPL_u na hrebeni, ale ju vedieme v dolinke svahu a použijeme kombináciu s lanovkami univerzálnymi. Takto použitím kombinácií môžeme v lanovkových terénoch prakticky riešiť komplexne všetky prípady lesnej prevádzky.

V ekonomickom rozbere nákladov na zbližovanie dreva sa počíta cena lanovky VL_{n-4} podľa predbežnej kalkulácie 55 000 Kčs. Z toho ročný odpis možno očakávať 11 000 Kčs a náklady na údržbu 3500 Kčs.

Denný výkon na základe časových pozorovaní môžeme vyjadriť podľa vzorca

$$N_{sm} = \frac{(T - t_{poz}) \cdot Q \cdot \eta}{\frac{l'}{30 \bar{v}_j} + \frac{l_o}{30 \bar{v}_z} + \Sigma t} = \frac{3000}{0,167 l' + l_o + 43,7}, \quad (46)$$

$$N_r = p_t \cdot M_{1t} = \frac{18 \cdot 3000 \cdot M_{1t}}{M_{1t} (0,167 l' + l_o + 43,7) + 3000 (d_{md} + 1)}, \quad (47)$$

$$n_o = 0,00341 l' + 0,02 l_o + \frac{0,384 l' + 122}{M_{1t}} + 0,89, \quad (48)$$

$$n_u = 0,0011 l' + 0,006 l_o + \frac{0,123 l' + 39}{M_{1t}} + 0,28. \quad (49)$$

Náklady na montáž a demontáž sa berú do úvahy ako pri lanovke nahor a sú vyjadrené výrazom (33).

$$n_{ph} = \frac{1,1}{Q} t_{ch} \cdot 0,036 \cdot 4,0 = 1,1 \left(\frac{l'}{60 \cdot 1,41} + \frac{l_o}{60 \cdot 1,41} \right) 0,036 \cdot 4,0,$$

$$n_{ph} = 0,00254 l' + 0,018 l_o + 0,36, \quad (50)$$

$$n_{mzd} = 0,00847 l' + 0,131 l_o + 4,60. \quad (51)$$

Celkové priame náklady na 1 plm pri zbližovaní univerzálnou lanovkou

$$n_c = 0,0155 l' + 0,176 l_o + \frac{1,797 l' + 356}{M_{1t}} + 6,13. \quad (52)$$

Určenie veľkosti pracovného poľa univerzálnych lanoviek VL_u - 4

Náklady, ktoré ovplyvňujú riešenie šírky pracovného poľa pri vyťahovaní dreva z dvoch strán

$$n_{1c} = \frac{1,797 l' + 356}{2 d_o \cdot l' \cdot \cos \alpha \cdot m} + 0,176 \cdot \frac{d_o}{2 \sin \varphi}. \quad (53)$$

Šírka pracovného poľa po vykonaní uvedených matematických úprav

$$d_o = \sqrt{\frac{(1,797 l' + 356) \sin \varphi}{0,176 l' \cdot \cos \alpha \cdot m}}. \quad (54)$$

Pri vyťahovaní dreva len z jednej strany lanovky

$$d_o = \sqrt{\frac{(1,797 l' + 356) \sin \varphi}{0,088 l' \cdot \cos \alpha \cdot m}}. \quad (55)$$

Keď trasa prebieha šikmo po svahu

$$d_o = \sqrt{\frac{(1,797 l' + 356) \sin \psi}{0,088 l' \cdot \cos \alpha \cdot m}}. \quad (56)$$

Určenie šírky podchytených porastov

Pri kombinácii môžu byť lanovky univerzálne napojené na lanovku DPL_u podobne ako lanovky nahor z dvoch strán alebo len z jednej strany. Skladba nákladov je podobná ako pri riešení šírky porastov lanovkami nahor.

$$n_{1c} = \frac{2,1 L' + 490}{M_t} + \frac{195}{M_{1t}} + \frac{1,392 L' + 606}{M_t} + \frac{161}{M_{1t}} + 0,0155 \frac{l'}{2} \quad (57)$$

$$n_{1c} = \frac{3,492 L' + 1096}{2 d \cdot L'_t \cdot \cos \alpha \cdot m} + \frac{356}{l_o \cdot \cos \alpha \cdot d \cdot m} + 0,0155 \frac{d}{2 \sin \psi}. \quad (58)$$

Riešením rovnice podľa d pre minimálne náklady pri priebehu trasy šikmo po svahu

$$d = \sqrt{\frac{[l_o (3,492 L' + 1096) + 712 L'_t] \sin \psi}{0,0155 l_o \cdot L'_t \cdot \cos \alpha \cdot m}}. \quad (59)$$

Pri jednostrannej kombinácii lanovky DPL_u a VL_n

$$d = \sqrt{\frac{[l_o (3,492 L' + 1096) + 356 L'_t] \sin \psi}{0,0077 l_o \cdot L'_t \cdot \cos \alpha \cdot m}}. \quad (60)$$

Celkové priemerné priame náklady pri kombinácii DPL_u a VL_u sú

$$n_c = 0,00935 L'_{str} + 0,0155 \cdot l_{\max} + \frac{1,797}{d_o \cdot \cos \alpha \cdot m} + 0,176 l_{o str} + 14,68. \quad (61)$$

Rozptyl pracovného poľa pre danú zmenu nákladov

Celkové náklady približovania dreva samotnými lanovkami alebo ich kombináciami sa zmenou šírky pracovného poľa, a tým príslušnej vzdialenosti vyťahovania dreva z porastu pod nosné lano nemenia rýchlo, ale majú určitý pomaly sa meniaci priebeh. Pri rozčleňovaní porastov technickoeconomické hranice pracovných polí vypočítané z uvedených vzťahov sú dobrým vodidlom pre lesného hospodára, nič však nehovoria o priebehu nákladov, keď na základe daných terénnych a porastných pomerov treba voliť iné veľkosti pracovných polí. V takom prípade sa stráca konkrétna predstava o vplyve zmeny pracovného poľa na výšku nákladov. V praxi sa nedá očakávať, že by sa v poraste dalo pracovať presne podľa vypočítaných údajov. Lesný hospodár potrebuje pri výchove porastov vždy určitú voľnosť. Preto boli odvodené vzťahy pre rozptyl neekonomickjších veľkostí pracovných polí, pri ktorých sa náklady oproti minimálnym zvyšujú o 1 Kčs. V mnohých prípadoch je vypočítaná minimálna a maximálna šírka pracovných polí dosť rozdielna a je predpoklad, že prakticky vystačí pre riešenie biologických potrieb porastov.

Krajné hodnoty pracovných polí sa zabezpečia z rovnosti minimálnych nákladov zväčšených o 1 Kčs a súčtu nákladov na zblížovanie a nákladov na montáž a demontáž pri týchto hodnotách polí.

Rozptyl veľkosti polí pri lanovke DPL_u je

$$0,18 \frac{d_0}{\sin \varphi} + 1 = 0,18 \frac{d_1}{2 \sin \varphi} + \frac{3,492 L' + 1096}{M_t}, \quad (62)$$

$$d_{1,2} = d_0 + \frac{\sin \varphi}{0,18} \pm \sqrt{\left(d_0 + \frac{\sin \varphi}{0,18}\right)^2 - d_0^2}. \quad (63)$$

Podobným postupom dostaneme rozptyl šírky pracovných polí aj pri iných lanovkách.

Pri lanovke VL_n

$$d_{1,2} = d_0 + \frac{\sin \psi}{0,16} \pm \sqrt{\left(d_0 + \frac{\sin \psi}{0,16}\right)^2 - d_0^2}. \quad (64)$$

Pri lanovke VL_u

$$d_{1,2} = d_0 + \frac{\sin \psi}{0,176} \pm \sqrt{\left(d_0 + \frac{\sin \psi}{0,176}\right)^2 - d_0^2}. \quad (65)$$

Úprava odvodených vzťahov pri zmenených nákladoch

Výrazy pre veľkosť pracovných polí a šírku podchytených porastov sú vypočítané zo súčasne platných noriem a v niektorých prípadoch z predpokladaných nákladov. Môže vzniknúť dojem, že aj pri najmenej zmene niektorej položky odvodené vzťahy a vypočítané hodnoty prestanú platiť. Preto treba zistiť, ako vplývajú zmeny nákladov na výsledky podľa uvedených vzťahov, prípadne ako treba vzorce použiť, keď sa zmenia niektoré položky.

Keď všeobecné výrazy pre d_0 a d označíme K , môžeme vzorce platné pre nové nákladové položky písať v tvare

$$d_0, d' = K \sqrt{\frac{p}{q}}, \quad (66)$$

kde p — číslo, ktorým treba násobiť čitateľa, aby sme dostali novú platnú hodnotu, q — číslo, ktorým treba pri zmene niektorej položky násobiť menovateľa.

P r í k l a d : Pri lanovke DPL_u sú montážne a demontážne náklady na 1 km trasy podľa výrazu: $n_{md} = 2,1 L' + 490 = 2590$ Kčs. Tieto náklady klesnú na 2100 Kčs. Vo výraze (25), (26) a (27) sú náklady na tieto práce uvedené spolu s inými v čitateli, kde na 1 km trasy je napísaná hodnota $3492 + 1096 = 4588$ Kčs. Pri poklese montážnych prác na 2100 Kčs, t. j. o 490 Kčs, treba túto hodnotu od uvedenej hodnoty odpočítať. Potom je $p = 4098 : 4588 = 0,89$ a $\sqrt{p} = \sqrt{0,89} = 0,94$. Touto hodnotou treba prenásobiť výsledky podľa daných výrazov. Vidíme, že napriek tomu, že stavebné práce klesli skoro o 20 %, zmeny veľkostí pracovných polí budú prakticky nepatrné. Zmeny v nákladových položkách ovplyvnia však viac celkové náklady na 1 plm. Podobný postup je i pri zmenách položiek, ktoré sú v menovateli.

Technicko-ekonomické technologické tabuľky použitia dvojvozíkovej lanovky

Rozčlenenie porastov vyžaduje od pracovníkov lesnej prevádzky mnoho námahavej práce a veľmi široké odborné skúsenosti a vedomosti. I keď technicko-ekonomická stránka často nie je a nemôže byť hlavným kritériom, predsa má pri rozčleňovaní veľmi dôležitú úlohu. Pri použití rôznych typov mechanizačných prostriedkov má každý druh optimálne podmienky použitia, ktoré možno zhrnúť do určitých technologických schém. Pre dvojvozíkovú lanovku boli takéto technologické schémy zostavené do tabuliek, v ktorých sú uvedené tie hodnoty, ktoré treba brať do úvahy pri rozčleňovaní porastov.

Tabuľky sú vypočítané podľa odvodených vzťahov pre zblížovanie dvojvozíkovou lanovkou alebo kombináciou tejto lanovky s lanovkou VL_u a VL_n .

Pre použitie dvojvozíkovej lanovky sú vypočítané dve tabuľky, a to pre vyťahovanie dreva pod nosné lano z dvoch strán a z jednej strany. Podobne sú vypočítané tabuľky pri kombinácii s lanovkou VL_n alebo VL_u .

Každá tabuľka je vypočítaná aj pre určité dĺžky trasy, delené po 500 m, a pre výskyt porastov v určitom úseku trasy, a to po celej dĺžke v hornej polovici, tretine alebo štvrtine. Tieto prípady a ich kombinácie predstavujú prakticky väčšinu možných prípadov, ktoré sa v prevádzke môžu vyskytovať. V tabuľkách sú uvedené šírky pracovných polí podľa sklonu terénu, rozptyl šírky pre rozdiel nákladov 1 Kčs a vzdialenosť vyťahovania v pracovnom poli. Tieto údaje majú poslúžiť najmä pestovateľovi. V ďalšej časti je uvedená plocha sprístupnených porastov, celková ťažba a priemerný náklad na zblížovanie na 1 plm. Tieto údaje majú slúžiť pre plánovanie a pre technologov lesných závodov. K uvedeným hodnotám treba vypočítať denný dopravný výkon a z toho pri danej ťažbe počet dní na trase, aby sa mohol zistiť počet trás, a tým aj ročný dopravný výkon. Týmto spôsobom sa dajú lanovky nasadzovať plánovite a včas uskutočniť technologickú prípravu každého pracoviska. Tabuľky sú vypočítané pre ťažobný zásah 100 plm/ha. Pre zistenie potrebných veličín pri ľubovolnom zásahu je k tabuľkám pripojená redukčná tabuľka, v ktorej sú vypočítané redukčné koeficienty pre ťažobný zásah 10—500 plm/ha, ktorými sa vynásobia tabuľkové hodnoty pre celkovú ťažbu, čím sa dostanú hodnoty pre uvažovanú intenzitu zásahu. Napríklad pre zásah 500 plm/ha sa tabuľkové hodnoty vynásobia a vydedia koeficientom 1,41. Pri tabuľkách pre kombináciu lanoviek je tento postup výpočtu približný a pri šírke podchytených porastov a nákladov na zblížovanie dáva vyššie hodnoty. Presné hodnoty možno vypočítať zo vzorcov.

Uskutočnený postup je prvou etapou a súčasne prvým pokusom komplexného spracovania technicko-ekonomických charakteristík zblížovacích mechanizmov. Cieľom riešenia bolo zjednodušiť a uľahčiť prácu lesnému hospodárovi pri rozpracúvaní aktuálnych otázok technologickej typizácie porastov, najmä na úseku približovania dreva. Dá sa predpokladať, že nedostatky, ktoré sa pri tomto prvom spracovaní vyskytli, sa pričinením odborníkov lesníckej vedy a praxe odstránia a tabuľková forma technicko-ekonomických schém na úseku približovania dreva splní svoju úlohu.

Došlo dňa 22. 1. 1963.

II. Technicko-ekonomické technologické tabuľky
sprístupňovania porastov na oboch stranách trasy dvojvozikovej lanovky DPL_u 2-2000

Porasty na úseku trasy	Spád terénu	Šírka pracovného poľa d_0			Vzdialenosť vyťahovania l_0	Dĺžka lanovky DPL _u 2-2000 — m											
						500			1000			1500			2000		
						Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm
L/n	%	m.r			m.r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r
L	20	32	51	82	51	5,0	500	9,20	10,0	1000	9,20	15,0	1500	9,20	20	2000	9,20
	30	29	43	65	53	4,1	410	+ 11,35	8,20	820	+ 11,35	12,3	1230	+ 11,35	16,4	1640	+ 11,35
	40	26	38	56	72	3,5	350	12,95	7,0	700	12,95	10,5	1050	12,95	14,0	1400	12,95
	50	24	35	50	80	3,1	310	14,40	6,2	620	14,40	9,3	930	14,40	12,4	1240	14,40
	60	24	34	48	90	2,9	290	16,20	5,8	580	16,20	8,7	870	16,20	11,6	1160	16,20
L/2	70	23	32	45	94	2,6	260	16,90	5,2	520	16,90	7,8	780	16,90	10,4	1040	16,90
	20	49	72	107	72	3,5	350	12,95	7,1	710	12,95	10,5	1050	12,95	14,2	1420	12,95
	30	43	61	87	89	2,9	290	+ 16,00	5,8	580	+ 16,00	8,7	870	+ 16,00	11,6	1160	+ 16,00
	40	38	53	74	102	2,5	250	18,35	5,0	500	18,35	7,5	750	18,35	10,0	1000	18,35
	50	35	49	67	112	2,2	220	20,50	4,4	440	20,50	6,6	660	20,50	8,8	880	20,50
L/3	60	36	48	64	126	2,1	210	22,68	4,2	420	22,68	6,3	630	22,68	8,4	840	22,68
	70	34	45	60	132	1,8	180	23,75	3,6	360	23,75	5,4	540	23,75	7,2	720	23,75
	20	62	88	126	88	2,9	290	15,84	5,8	580	15,84	8,7	870	15,84	11,6	1160	15,84
	30	54	74	102	108	2,4	240	+ 19,45	4,8	480	+ 19,45	7,2	720	+ 19,45	9,6	960	+ 19,45
	40	50	66	88	126	2,0	200	22,45	4,0	400	22,45	6,0	600	22,45	8,0	800	22,45
L/4	50	46	61	80	138	1,8	180	24,85	3,6	360	24,85	5,4	540	24,85	7,2	720	24,85
	60	45	59	77	150	1,7	170	27,00	3,4	340	27,00	5,1	510	27,00	6,8	680	27,00
	70	43	55	71	161	1,5	150	29,00	3,0	300	29,00	4,5	450	29,00	6,0	600	29,00
	20	73	102	143	102	2,5	250	18,35	5,0	500	18,35	7,5	750	18,35	10,0	1000	18,35
	30	64	86	116	126	2,1	210	+ 22,68	4,1	410	+ 22,68	6,2	620	+ 22,68	8,2	820	+ 22,68
	40	58	76	100	144	1,8	180	25,90	3,5	350	25,90	5,3	530	25,90	7,0	700	25,90
	50	54	70	90	160	1,6	160	28,80	3,1	310	28,80	4,7	470	28,80	6,2	620	28,80
	60	53	68	87	179	1,5	150	32,20	2,9	290	32,20	4,4	440	32,20	5,8	580	32,20
	70	51	64	81	187	1,3	130	33,65	2,6	260	33,65	3,9	390	33,65	5,2	520	33,65

* r — redukčný koeficient.

III. Technicko-ekonomické technologické tabuľky
sprístupnenia porastov na jednej strane trasy dvojvozíkovej lanovky DPL_u 2-2000

Porasty na úseku trasy	Spád terénu	Šírka pracovného poľa d_0				Vzdialenosť vytiahovania l_0	Dĺžka lanovky DPL _u 2-2000 — m											
							500			1000			1500			2000		
							Plocha prístup- ných porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha prístup- ných porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha prístup- ných porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha prístup- ných porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm
L/n	%	m.r				m.r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r
L	20	49	72	107	72	36	360	12,95	7,1	710	12,95	10,7	1070	12,95	14,2	1420	12,95	
	30	43	60	87	89	29	290	+ 16,00	5,8	580	+ 16,00	8,7	870	+ 16,00	11,6	1160	+ 16,00	
	40	38	53	74	102	2,5	250	18,35	5,0	500	18,35	7,5	750	18,35	10,0	1000	18,35	
	50	35	49	67	114	2,7	270	20,50	4,5	450	20,50	6,6	660	20,50	9,0	900	20,50	
	60	36	48	64	126	2,0	200	22,68	4,1	410	22,68	6,1	610	22,68	8,2	820	22,68	
$L/2$	70	34	45	60	132	1,8	180	23,75	3,7	370	23,75	5,4	540	23,75	7,4	740	23,75	
	20	73	102	143	102	2,5	250	18,35	5,0	500	18,35	7,5	750	18,35	10,0	1000	18,35	
	30	64	86	116	126	2,0	200	+ 22,68	4,1	410	+ 22,68	6,1	610	+ 22,68	8,2	820	+ 22,68	
	40	58	76	100	144	1,7	170	25,90	3,5	350	25,90	5,2	520	25,90	7,0	700	25,90	
	50	54	70	90	160	1,5	150	28,80	3,1	310	28,80	4,6	460	28,80	6,2	620	28,80	
$L/3$	60	53	68	87	179	1,4	140	32,20	2,9	290	32,20	4,3	430	32,20	5,8	580	32,20	
	70	51	64	81	187	1,3	130	33,65	2,6	260	33,65	3,8	380	33,65	5,2	520	33,65	
	20	94	125	168	125	2,0	200	22,50	4,1	410	22,50	6,1	610	22,50	8,2	820	22,50	
	30	81	105	137	154	1,7	170	+ 27,70	3,5	350	+ 27,70	5,2	520	+ 27,70	7,0	700	+ 27,70	
	40	74	93	118	176	1,4	140	31,65	2,9	290	31,65	4,3	430	31,65	5,8	580	31,65	
$L/4$	50	68	86	108	196	1,3	130	35,30	2,5	250	35,30	3,8	380	35,30	5,0	500	35,30	
	60	66	83	104	218	1,1	110	39,20	2,3	230	39,20	3,4	340	39,20	4,6	460	39,20	
	70	60	78	96	228	1,0	100	41,00	2,1	210	41,00	3,1	310	31,00	4,2	420	41,00	
	20	109	144	191	144	1,7	170	25,90	3,5	350	25,90	5,2	520	25,90	7,0	700	25,90	
	30	96	122	156	179	1,4	140	+ 32,20	2,9	290	+ 32,20	4,3	430	+ 32,20	5,8	580	+ 32,20	
	40	85	107	135	201	1,3	130	36,20	2,5	250	36,20	3,8	380	36,20	5,0	500	36,20	
	50	83	99	119	226	1,1	110	40,70	2,0	220	40,70	3,3	330	44,70	4,4	440	40,70	
60	78	96	118	253	1,0	100	45,50	2,0	200	45,50	3,0	300	45,50	4,0	400	45,50		
70	76	91	110	266	0,9	90	47,80	1,8	180	47,80	2,7	270	47,80	3,6	360	47,80		

sprístupnenia porastov na oboch stranách trasy dvojvozíkovej lanovky kombináciou dvojvozíkovej lanovky DPL_u 2-2000 s lanovkou malou VL_n -4 alebo modifikáciou lanovky JPL_n 2-300

Porasty na úseku trasy	Spád terénu	Vzdialenosť vyťahovania v pracovnom poli – l_0			Šírka pracovného poľa d_0	Šírka podchytených porastov d	Dĺžka lanovky VL	Dĺžka lanovky DPL _u 2-2000 – m								
								1000			1500			2000		
								Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm
L/n	%	m.r			m.r	m.r	m.r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r
L	30	42	65	100	50	169	218	34,7	3470	16,33	52,0	5200	18,69	69,4	6940	21,01
	40				55	185				+16,44.r			+16,44.r			25,65
	50				58	194				+17,60.r			+17,60.r			27,23
	60				60	202										28,03
	70				61	207										
$L/2$	30	42	65	100	50	195	250	19,8	1980	18,65	29,7	2970	22,17	39,6	3960	25,65
	40				55	214				+17,60.r			+17,60.r			27,23
	50				58	224										28,03
	60				60	231										
	70				61	239										
$L/3$	30	42	65	100	50	217	280	14,7	1470	19,43	22,1	2210	23,33	29,4	2940	27,23
	40				55	238				+18,72.r			+18,72.r			28,03
	50				58	250										
	60				60	258										
	70				61	267										
$L/4$	30	42	65	100	50	238	307	12,2	1220	19,83	18,3	1830	23,93	24,4	2440	28,03
	40				55	261				+19,68.r			+19,68.r			28,03
	50				58	274										
	60				60	284										
	70				61	293										

V. Technicko-ekonomické technologické tabuľky
 sprístupnenia porastov na jednej strane trasy dvojvozíkovej lanovky kombináciou dvojvozíkovej lanovky DPL_u 2-2000 s lanovkou malou VL_n -4, alebo modifikáciou lanovky JPL_n 2-300

Porasty na úseku trasy	Spád terénu	Vzdialenosť vytahovanie v pracovnom poli — l_0			Šírka pracovného poľa d_0	Šírka podchytených porastov d	Dĺžka lanovky VL	Dĺžka lanovky DPL _u 2-2000 — m								
								1000			1500			2000		
								Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm
L/n	%	m.r			m.r	m.r	m.r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r
L	30				50	195										
	40				55	214										
	50	42	65	100	58	224	250	19,8	1980	16,33 +17,60.r	29,7	2970	18,69 +17,60.r	39,6	3960	21,60 +17,60.r
	60				60	231										
	70				61	239										
$L/2$	30				50	238										
	40				55	261										
	50	42	65	100	58	274	307	13,6	1360	18,65 +19,68.r	20,4	2040	22,17 +19,68.r	27,2	2720	25,65 +19,68.r
	60				60	284										
	70				61	293										
$L/3$	30				50	269										
	40				55	302										
	50	42	65	100	58	316	355	10,4	1040	19,43 +21,44.r	15,6	1560	23,33 +21,44.r	20,8	2080	27,23 +21,44.r
	60				60	327										
	70				61	338										
$L/4$	30				50	308										
	40				55	337										
	50	42	65	100	58	354	396	8,8	880	19,83 +22,94.r	13,2	1320	23,93 +22,94.r	17,6	1760	28,03 +22,94.r
	60				60	366										
	70				61	378										

VI. Technicko-ekonomické technologické tabuľky

sprístupnenia porastov na obidvoch stranách trasy dvojvozíkovej lanovky kombináciou dvojvozíkovej lanovky DPL_u 2-2000 s univerzálnou lanovkou VL_u -4

Porasty na úseku trasy	Spád terénu	Vzdialenosť vyťahovania v pracovnom poli l_0				Šírka pracovného poľa d_0	Šírka podchytených porastov d	Dĺžka lanovky VL	Dĺžka lanovky DPL _u 2-2000 – m								
									1000			1500			2000		
									Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm
L/n	%	m.r		m.r	m.r	m.r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r		
L	30	32	51	80	39	302	388	61,6	6160	19,36	92,3	9230	21,70	132,2	12320	24,04	
	40				43	331				+15,00.r			+15,00.r			+15,00.r	
	50				45	347											
	60				47	359											
	70				48	370											
L/2	30	32	51	80	39	339	435	34,4	3440	21,70	51,6	5160	25,19	68,8	6880	28,70	
	40				43	370				+15,73.r			+15,73.r			+15,73.r	
	50				45	388											
	60				47	402											
	70				48	415											
L/3	30	32	51	80	39	369	475	25,1	2510	22,47	37,6	3760	26,26	50,2	5020	30,26	
	40				43	405				+16,35.r			+16,36.r			+16,35.r	
	50				45	424											
	60				47	438											
	70				48	464											
L/4	30	32	51	80	39	398	512	25,5	2550	22,86	38,2	3820	26,95	51,0	5100	31,04	
	40				43	437				+16,92.r			+16,92.r			+16,92.r	
	50				45	458											
	60				47	474											
	70				48	488											

VII. Technicko-ekonomické technologické tabuľky
 sprístupnenia porastov na jednej strane trasy dvojvozíkovej lanovky, kombináciou dvojvozíkovej lanovky DPL_u 2-2000 s uni-
 verzálnou lanovkou VL_u -4

Porasty na úseku trasy	Spád terénu	Vzdialenosť vytahovania v pracovnom poli l_0			Šírka pracovného poľa d_0	Šírka podchytených porastov d	Dĺžka lanovky VL	Dĺžka lanovky DPL _u 2-2000 – m								
								1000			1500			2000		
								Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm	Plocha sprístup- nených porastov	Celková ťažba	Priemerný náklad na plm
L/n	%	m.r			m.r	m.r	m.r	ha.r	plm:r	Kčs:r	ha.r	plm:r	Kčs.r	ha.r	plm:r	Kčs.r
L	30	32	51	80	39	339	435	34,5	3450	19,36 +15,73.r	51,7	5170	21,70 +15,73.r	69,0	6900	24,04 +15,73.r
	40				43	370										
	50				45	388										
	60				47	402										
	70				48	415										
L/2	30	32	51	80	39	398	512	20,3	2030	21,70 +16,92.r	30,4	3040	25,19 +16,92.r	40,6	4060	28,70 +16,92.r
	40				43	437										
	50				45	458										
	60				47	474										
	70				48	488										
L/3	30	32	51	80	39	460	602	15,9	1590	22,47 +18,31.r	23,8	2380	26,26 +18,31.r	31,8	3180	30,26 +18,31.r
	40				43	508										
	50				45	530										
	60				47	557										
	70				48	566										
L/4	30	32	51	80	39	500	643	12,7	1270	22,86 +18,94.r	19,1	1910	26,95 +18,94.r	25,4	2540	31,04 +18,94.r
	40				43	557										
	50				45	575										
	60				47	595										
	70				48	615										

Priemerná ťažba plm/ha	Redukčný koeficient r	Priemerná ťažba plm/ha	Redukčný koeficient r	Priemerná ťažba plm/ha	Redukčný koeficient r	Priemerná ťažba plm/ha	Redukčný koeficient r	Priemerná ťažba plm/ha	Redukčný koeficient r
10	3,16	110	0,95	210	0,69	310	0,57	410	0,49
20	2,23	120	0,91	220	0,67	320	0,56	420	0,49
30	1,82	130	0,88	230	0,66	330	0,56	430	0,48
40	1,58	140	0,84	240	0,65	340	0,54	440	0,48
50	1,41	150	0,82	250	0,63	350	0,53	450	0,47
60	1,29	160	0,79	260	0,62	360	0,53	460	0,47
70	1,19	170	0,77	270	0,61	370	0,52	470	0,46
80	1,12	180	0,74	280	0,60	380	0,51	480	0,46
90	1,05	190	0,73	290	0,59	390	0,51	490	0,45
100	1,00	200	0,71	300	0,58	400	0,50	500	0,45

Освоение насаждений двухкаретковой канатной дорогой ДПЛу 2—2000

Канатная трелевка древесины в лесной промышленности получает все более широкое распространение. За последнее время можно при ее применении принять во внимание двухкаретковую канатную дорогу ДПЛу 2—2000 и ее модификации, главным образом однокаретковую канатную дорогу ИПЛ 2—600, называемую полуподвесной.

В статье приведены техническое описание канатной дороги и ее модификаций, технология трелевки древесины и применение канатной дороги при освоении насаждений. Канатную дорогу можно применять для трелевки отдельно или в комбинации с другими механизмами. В статье разработана комбинация канатной дороги с малыми канатными дорогами.

Для применения канатной дороги проведена оценка влияния склона местности на расстояние подтаскивания древесины. Приведены формулы для ширины освоенных насаждений при интенсивной трелевке и для ширины освоенных насаждений при комбинациях. Из отношений вычислены таблицы, в которых приведены ширина деленок, расстояние подтаскивания древесины из насаждения, площадь освоенных насаждений, общий объем заготовок и затраты на кубометр в чехословацких кронах. Таблицами следует пользоваться при планировании и расчленении насаждений в рамках технологической типизации насаждений.

Das Rücken des Holzes mittels Seil wird in der Praxis immer mehr benutzt. In jüngster Zeit kann man auch mit der Seilbahn DPL_u 2-2000 und ihren Modifikationen rechnen, vor allem mit der Seilbahn JPL 2-600, welche unter dem Namen „Kopfhoch System“ bekannt ist.

In diesem Aufsatz wird die technische Beschreibung der Seilbahn und ihrer Modifikationen, der Arbeitsverlauf des Holzurückens und die Verwendung der Seilbahn bei der Erschließung von Beständen, gegeben. Man kann die Seilbahn zum Rücken selbständig oder in Kombinationen mit anderen Einrichtungen verwenden. Im Aufsatz ist die Kombination der Seilbahn mit anderen kleinen Seilbahnen ausgearbeitet. Für die Verwendung der Seilbahn ist der Einfluß der Gefälle des Terrains auf die Entfernung des Ausziehens des Holzes ausgewertet. Es wurden die Formeln für die Breite der Arbeitsfeldern nach der Intensität des Eingriffes und für die Breite der erschlossenen Bestände bei der Kombinationen abgeleitet. Aus der abgeleiteten Beziehungen wurden die Tafeln ausgerechnet, in welchen die Breiten der Arbeitsfeldern, die Entfernung des Ausziehens des Holzes aus dem Bestand, die Fläche der erschlossenen Bestände, die gesamte Nutzung und die Kosten des Festmeters in tschechoslowakischen Kronen gegeben. Die Tafeln sollen zur Planung und Aufteilung der Bestände im Rahmen der technologischen Typisation der Bestände dienen.

L'accessibilité des peuplements au moyen d'un téléphérique à deux véhicules

DPL_u — 2-2000

Le débardage téléphérique du bois dans la sylviculture prend une extension de plus en plus grande. Dans le dernier temps c'est le téléphérique universel DPL_u 2-2000 de débardage et ses modifications, notamment le téléphérique de débardage à un véhicule JPL 2-600 dénommé «demi-suspension» qui entre en considération.

Dans l'article l'auteur donne la description technique du téléphérique et de ses modifications et signale la technologie du débardage au cours des opérations devant rendre accessibles les peuplements. Le téléphérique peut être employé indépendamment de tout autre dispositif, ou bien en combinaison avec d'autres mécanismes. Dans l'article on examine la combinaison du téléphérique avec de petits téléphériques.

Pour l'utilisation du téléphérique, on évalue l'influence de la pente du terrain sur la distance à surmonter pour le bois à débarder. On établit des formules concernant la largeur des champs de travail suivant l'intensité des coupes et la largeur des peuplements rendus accessibles en utilisant les différentes combinaisons. C'est à partir des formules déduites qu'on a pu établir des tables, dans lesquelles

sont indiquées les largeurs des champs de travail, la distance du transport du bois, la superficie des peuplements exploités, le volume d'ensemble de l'exploitation et les frais en Kčs pour 1 m³. Les tables doivent servir au service de planification et à la répartition des peuplements dans le cadre de la typisation technologique des peuplements.

Typy tras a rozmístění hlavních částí u vývozních lanovek

Типы трасс и размещение главных частей транспортных подвесных канатных дорог

Trassentypen und Aufstellung der Hauptteilen von Abfuhrseilbahnen

Types of Lines and Dislocation of Main Parts of Cableways

Tipos de trayectos y situación de las principales partes en cablecarriles aéreos de exportación

Inž. Jiří PETR

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

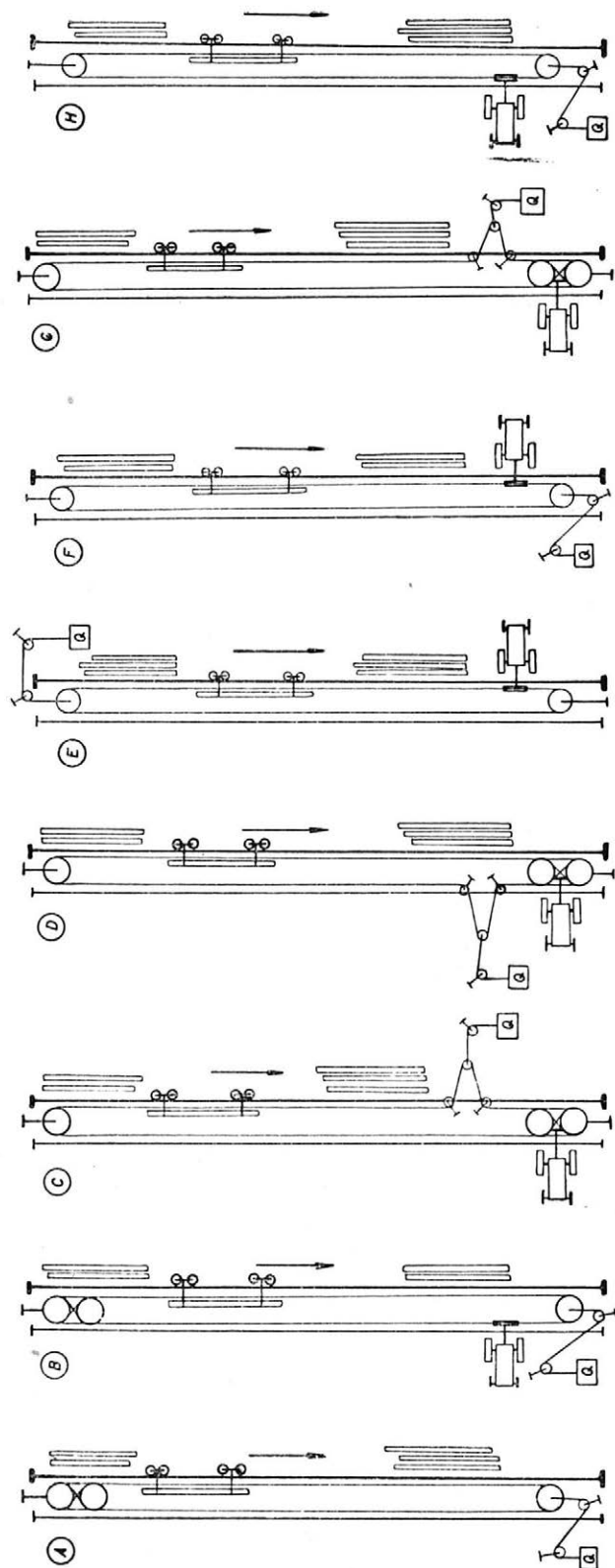
Dosavadní tempo výstavby primární a sekundární sítě cest nestačí zpřístupnit všechny lokality zvláště v horách, kde jsou doposud největší zásoby kvalitní dřevní hmoty a které pro vysoké výrobní a dopravní náklady jsou často těžebně opomíjeny.

Vybudování základní sítě cest v těchto partiích je bezpodmínečně nutné, ale pro poměrný nedostatek finančních prostředků a vzhledem k množství lokalit, které je nutno urychleně řešit z hlediska lesního dopravnictví, nelze předpokládat, že v nejbližších letech bude tento problém vyřešen. Zpřístupnění rozsáhlých lesních komplexů, zvláště ve velmi těžkých horských terénech, lze dnes provést dopravní lanovkou poměrně nejsnadněji. Záporom lanových drah je skutečnost, že neřeší tak dokonale odlehlost těchto partií jako odvozní cesty.

Výhody, ekonomika provozu a ekonomická kritéria potvrzující oprávněnost rozhodnutí pro stavbu vývozní lanovky byly dostatečně objasněny v naší odborné literatuře. Faktem je, že vývozní lanovku s oběžným systémem lana, tzv. Valte-linu, s povolenou maximální vahou 1 nákladu až 2000 kg lze instalovat i v těch nejobtížnějších terénech. Různé technické zlepšení, jako výhybka s automatickým odepínáním vozíků s nákladem, vyřešení horizontálních a negativních vertikálních lomů, vyřešení nakládání břemen pomocí závěsného nakládače, umožňuje nasazení tohoto typu do mnoha dříve tzv. nepřístupných terénů.

Důležitým prvkem pro zpracování projektu vývozní lanovky je určení typu trasy, neboť tento typ nám určuje i rozmístění hlavních částí lanovky.

Mezi hlavní části vývozní lanovky musíme počítat všechny strojní části i celý lanový systém. Třídění tras je provedeno podle těch druhů částí, jejichž umístění není jednoznačné, a je poukázáno na zásady, jimiž se jejich umístění řídí. Jde o brzdnu a pohonnou stanici, vypínací kladky oběžného lana a vratný lanáč. Stejně tak podpěrné části nosných lan a lana oběžného jsou sice z technických důvodů nezbytné, ale jsou rozmístěny na základě výpočtů technického projektu. Nepochopení vzájemných závislostí mezi hlavními částmi lanovky — speciálně při umísťování pohonné stanice a vypínacích kladek oběžného lana — je zdrojem častých poruch a může být původcem rozsáhlých destrukcí celého lanového systému.



1.

Rozdělení tras vývozních lanovek

Z tohoto hlediska můžeme dělit trasy lanovky na:

1. Trasy výrazně gravitační, tj. trasy s výrazným přebytkem tažné síly, např. vyrovnané spády bez stoupání ve směru dopravy, tedy doprava „shora — dolů“. Přebytek tažné síly je odebrán brzdou.

2. Trasy antigravitační, kde dodávaná tažná síla (tj. rozdíl mezi součtem sinových složek váhy nákladů s ohledem na směr působení a součtem odporů v okruhu celé trasy) je nezbytná, ale kde lze předpokládat, že při dopravě z určitého místa (např. z nakládací rampy na přechodovém hřebeni) nebo vlivem nedodržení podmínky rovnoměrné váhy nákladů (např. více nákladů o maximální váze a po nich série minimálních nákladů) nabude trasa charakteru trasy gravitační. Např. doprava přes hřeben, trasa s relativně malým rozdílem nakládacího a skládacího místa.

3. Trasy výrazně antigravitační, např. doprava do kopce.

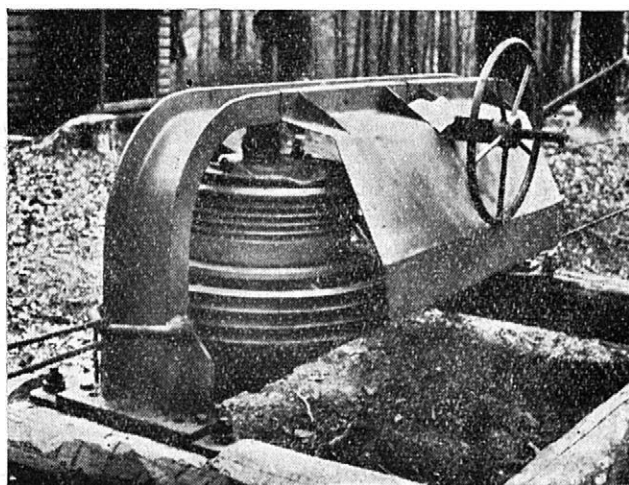
4. Trasy rovinné. Zde jsou zařazeny gravitační trasy s malým spádem, kde musíme oběžnému lanu dodávat potřebnou energii pohonným zdrojem.

Trasy výrazně gravitační

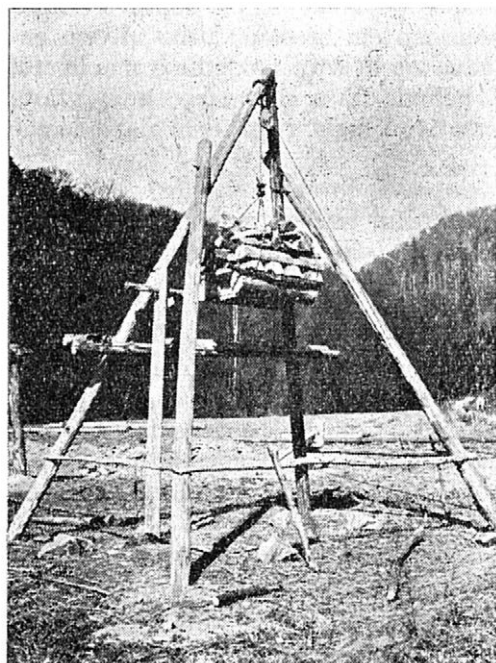
U gravitačních tras, kterých je převážná většina, zásadně umísťujeme brzdnu stanicí u horního kotevního bodu. Zde slučujeme funkci vratného lanáče jako obrátkového bodu oběžného lana s funkcí napínací kladky oběžného lana do jednoho celku a umísťujeme jej na místě skládání (skládka na odvozním místě OM) v obrátkovém bodě oběžného lana (obr. 1A). Provoz řídíme výhradně obsluhou brzdné stanice.

Ve všech ostatních případech musíme použít k provozu vývozní lanovky nuceného pohonu. Potřebnou tažnou sílu okruhu oběžného lana dodáváme buď na brzdnu stanicí nezávislým zdrojem (např. traktor s pudným kotoučem, pohonná stanice Lasso-kabel, upravený naviják s hnacím lanáčem), nebo brzdnu stanicí se zařízením k nucenému pohonu oběžného lana (obr. 2). Zde může být zdrojem síly traktor přenášející krouticí moment motoru na stanici pomocí odpojitelného kardanova hřídele nebo i stabilní naftový motor. Tam, kde je k dispozici dostatečný příkon elektrické energie, se snažíme využít k pohonu elektrických motorů. Výhody tohoto druhu pohonu jsou zřejmé zvláště za provozu v zimních měsících.

2. Funkční model brzdící stanice, z něhož byla odvozena konstrukce brzdící stanice se zařízením k nucenému pohonu oběžného lana.



Zařízení k nucenému pohonu nezávislá na brzděné stanici vkládáme u anti-gravitačních tras (obr. 1B) zásadně do vratné větve oběžného lana, tj. do větve nezátížené dopravovanými náklady proto, aby bylo možno tímto zařízením bezpečně lanovku zastavit. Tuto podmínku bezpečného provozu zajistíme tím, že před pudný kotouč vložíme napínací kladku oběžného lana, na kterou přímo působí váha závaží napínací věže (obr. 3)



3. Napínací věž se závažím. ŠZL - VŠZ, Brno.

a které stále dodržuje vypočtené minimální napětí oběžného lana (tzv. montážní napětí) vycházejícího na pudný kotouč, a tím i zaručuje dodržení vypočteného brzdícího účinku. Poměr mezi tažnou silou oběžného lana vycházejícího a vycházejícího ze zařízení k nucenému pohonu je nutno vypočítat pro každou konkrétní stavbu zvlášť z výše uvedených důvodů. Vypočtené hodnoty (počet opásání, montážní napětí oběžného lana a váha závaží vypínací věže) uvádíme v technickém projektu lanovky. Na obr. 1b vyhovujeme této podmínce tím, že slučujeme funkci vratného lanáče a napínací kladky do jednoho celku.

Při provozu u tohoto typu trasy — při dopravě gravitační (např. doprava z nákladacích ramp umístěných na hřebeni) — vyčleníme pohonný zdroj a celý provoz řídíme obsluhou brzdící stanice. Dopravujeme-li na stejné trase hmotu z nákladacích ramp umístěných za přechodovým hřebenem (tj. nabude-li trasa charakteru trasy antigravitační) řídíme

provoz obsluhou pohonného zdroje a brzdou stanici podle potřeby odbrzdíme. Částečného zabrzdění použijeme tehdy, když brzdící účinek pohonného zdroje nezaručuje bezpečné zastavení pohybu lanovky.

Použijeme-li v těchto podmínkách brzdící stanice se zařízením nuceného pohonu oběžného lana, umístíme ji v místě skládání (skládka na OM) a využijeme ji současně jako obrátkového bodu oběžného lana (obr. 1C). Tehdy napínací kladky vložíme před pohonnou stanici do tažné větve oběžného lana (tedy do větve zatížené dopravovanými náklady) a vratný lanáč umístíme pevně na obrátkovém bodě v místě nakládání (nakládací rampy v porostu). Velikost zdvihu napínací kladky a váha závaží napínací věže musí zajistit vypočtené minimální napětí oběžného lana vycházejícího do brzděné stanice. Dodržení této podmínky je zvlášť důležité v těch případech, kdy hodnota tažné síly dodávané pohonným zařízením je velmi malá. Tehdy může dojít při brzdění nebo rozjíždění okruhu k velkému poklesu napětí oběžného lana vycházejícího do brzděné stanice, tím i k omezení brzděného účinku a k vážným destrukcím celého zařízení, neboť brzdný účinek je určen mimo jiné faktory (jako počet opásání, stav a uspořádání vlastních brzdících elementů atd.) koeficientem tření mezi oběžným lanem a drážkou

puďného kotouče a napětím lana vcházejícího a vycházejícího z puďného kotouče. Vlastní provoz potom řídíme z jednoho místa obsluhou brzdné a pohonné stanice.

Trasy výrazně antigravitační

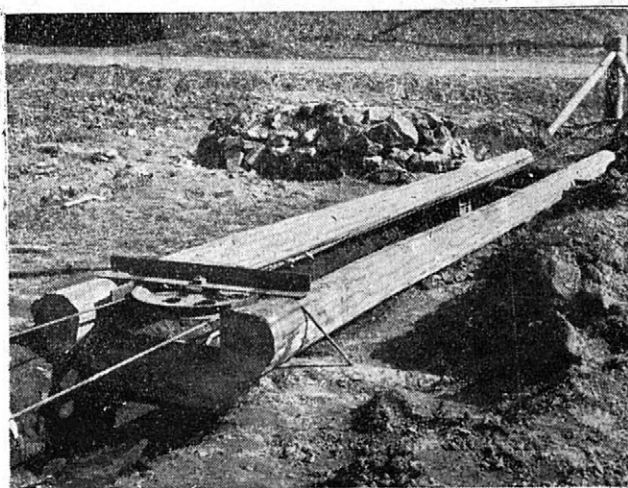
Trasy výrazně antigravitační charakterizuje doprava dřevní hmoty do protispádu. Většinou to jsou trasy s poměrně malým vyrovnaným protispádem ($1-8^0$) ve směru dopravy na velmi neúnosných půdách, kde postavení i nejjednodušší cesty by si vyžádalo velké finanční náklady (např. pramenné a rašelinové lokality na Šumavě s velkou vývozní vzdáleností a velmi řídkou sítí cest).

Výrazně antigravitační trasy — zvláště na menších spádech — nevyžadují nasazení brzdné stanice a stačí použít výkonného pohonného zdroje s dostatečným brzdícím účinkem. Máme-li k dispozici brzdnu a pohonnou stanici v jednom celku, umístíme ji v obrátkovém bodě oběžného lana na místě skládání (obr. 1D). Vypínací kladky vložíme do vratné větve oběžného lana a vratný lanáč umístíme pevně v obrátkovém bodě oběžného lana v místě nakládání (v porostu).

Zde je důvod, proč bylo nutno z důvodů vypracování vhodného tabulkového přehledu také změnit běžně vžitou terminologii. V tomto případě tzv. horní rampa (nakládací) je umístěna v nižší nadmořské výšce než tzv. dolní rampa (skládku na OM), která je umístěna výše.

Pohonný zdroj, konstrukčně řešený na principu vertikálně posazeného puďného kotouče (např. upravený naviják nebo traktor opatřený puďným kotoučem), je nutno zásadně vložit do tažné větve oběžného lana, a to na místě skládání. Pro tyto případy potřebujeme dva vratné lanáče, oba umístíme v obrátkových bodech oběžného lana, jeden na místě nakládání a druhý v místě skládání. Pohyblivé uložení vratného lanáče (obr. 4), na který působí váha závaží vypínací věže a který u tohoto typu trasy nahrazuje vypínací kladky oběžného lana, můžeme volit buď u místa nakládání (obr. 1E), nebo u místa skládání (obr. 1F). V obou případech je druhý lanáč — vložený na opačných obrátkových bodech oběžného lana — uložen pevně. První alternativu volíme tehdy, jde-li o dlouhé trasy s větším spádem, použité oběžné lano je silnější (12,5 mm a výše) a vlastní závěsné vozíky jsou robustnější konstrukce. Rozdíl v napětí oběžného lana vlivem převýšení počítáme ze sinových složek všech částí vratné větve oběžného lana a výslednou hodnotu připočítáváme k vypočtené hodnotě montážního oběžného lana.

4. Posuvné uložení vratného lanáče umístěného v obrátkovém bodě oběžného lana funkčně nahrazující vypínací kladky oběžného lana. Snímky Petr.



Např. celkové převýšení 100 m (trasa dlouhá 1004 m, průměrný spád $5^{\circ}40'$), vzdálenost nákladů 150 m, váha 2 pojízdných vozíků s poutacími řetězy 56 kg, oběžné lano průměru 12,4 mm ČSN 02 4322 — váha 1 bm 0,5 kg.

Sinová složka váhy lana	49,2 kg,
sinová složka váhy 6 dvojic vozíků	33,0 kg,
celkem	<u>82,2 kg.</u>

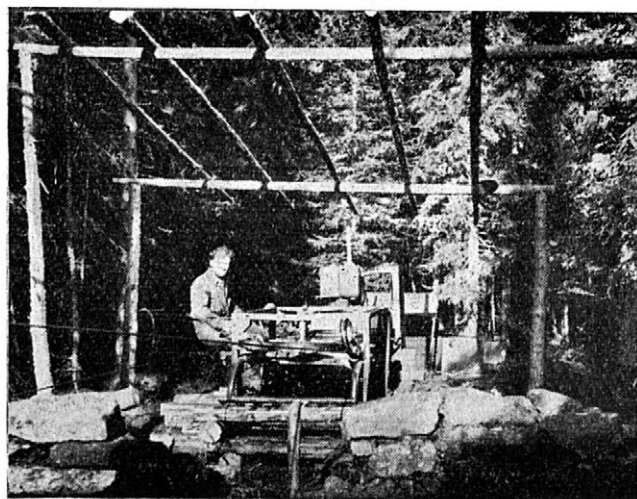
Váhu závaží napínací věže musíme zvýšit o 82,2 kg, abychom vyloučili rozdíl při umístění vypínacích kladek na místě skládání proti místu nakládání. V tomto případě vypočtené zvýšení váhy závaží nám podstatně neovlivní dimenze vlastní konstrukce napínací věže, a proto se rozhodneme pro umístění vypínací věže na místě skládání.

Celý provoz u tras výrazně antigravitačních řídíme obsluhou pohonné stanice.

Trasy rovinné

Trasy rovinné jsou charakterizovány malým spádem ve směru dopravy (8° až 0°). Přicházejí v úvahu v oblastech s velmi neúnosnou půdou a tam, kde je požadavek na nepřetržitý dopravní cyklus během celého roku (např. rašelinové oblasti Šumavy, lužní lesy a zaplavované oblasti jižní Moravy a jižního Slovenska). Pohonný zdroj může být o poměrně malém výkonu (8–10 k), ale s dostatečným brzdícím účinkem. U rovinných tras s výhodou využijeme pohonných stanic lanovek Lasso-kabel (obr. 5) umístěných v obrátkovém bodě oběžného lana na místě skládání. Vratný lanáč je pevně uložen na místě nakládání a vypínací kladky vkládáme do tažné větve oběžného lana (obr. 1G). Na obr. 1H je schéma rovinné trasy lanovky, u níž je k nucenému pohonu oběžného lana použito vertikálně posazeného pudného kotouče. Tehdy pohonný zdroj vkládáme do vratné větve oběžného lana a funkci napínacích kladek přebírá kluzně uložený vratný lanáč, umístěný v obrátkovém bodě oběžného lana. Druhý vratný lanáč je umístěn pevně v obrátkovém bodě oběžného lana na místě nakládání. Provoz u obou alternativ řídíme obsluhou pohonné stanice.

Přehled rozmístění jednotlivých částí lanovky je shrnut v tabulce I.



5. Umístění pohonné stanice v obrátkovém bodě oběžného lana rovinné trasy vývozní lanovky na LZ Kašperské hory. Na neúnosných půdách je nutno všechny konstrukce včetně pohonné stanice umístit na rošttech. Snímek Schlaghamerský.

I. Přehled rozmístění hlavních částí vývozní lanovky

Obr. čís.	Typ trasy	Druh pohonu	Poznámka	Umístění			
				brzdící stanice	pohonná stanice	vratný lanáč	napínací kladky
1A	výrazně gravitační	gravitační		NKB OB	—	SKB jako jeden celek na OB	SKB
1B	antigravitační s možností přeměny na provoz gravitační	nucený a gravitační	brzdící stanice nezávislá na pohonné stanici	NKB OB	SKB vratná větev oběžného lana	SKB jako jeden celek na OB	SKB
1C	antigravitační s možností přeměny na provoz gravitační	nucený a gravitační	brzdící stanice se zařízením k nucenému pohonu jako jeden celek	SKB jako jeden celek na OB	SKB	NKB OB	SKB tažná větev oběžného lana
1D	výrazně antigravitační	nucený		—	SKB OB	NKB OB	SKB vratná větev oběžného lana
1E	výrazně antigravitační	nucený	pohonná stanice typu vertikálně umístěného pudného kotouče, 2 vratné lanáče	—	SKB tažná větev oběžného lana	SKB—OB pevně NKB jako jeden celek na OB	NKB
1F	výrazně antigravitační	nucený	pohonná stanice typu vertikálně umístěného pudného kotouče, 2 vratné lanáče	—	SKB tažná větev oběžného lana	NKB—OB pevně SKB jako jeden celek na OB	SKB
1G	rovinné	nucený	—	—	SKB OB	NKB OB	SKB tažná větev oběžného lana
1H	rovinné	nucený	pohonná stanice typu vertikálně umístěného pudného kotouče, 2 vratné lanáče	—	SKB vratná větev oběžného lana	NKB—OB pevně SKB jako jeden celek na OB	SKB

NBK = umístění části u kotevního bodu v místě nakládání, SBK = umístění části u kotevního bodu v místě skládání, OB = umístění části v obrátkovém bodě oběžného lana

Účelem článku má být podání stručného přehledu o možnostech nasazení lanových drah v různých terénech a jim odpovídající rozmístění hlavních částí vývozních lanovek. Příspěvek navazuje na literaturu uvedenou v seznamu, dotýkající se bezprostředně vývozních lanovek, která dostatečně objasňuje všechny metody výpočtu, jež jsou v článku jen naznačeny.

Jednou z hlavních výhod vývozních lanovek je nezávislost denního výkonu na dopravní vzdálenosti. Výše denního výkonu je dána použitím nejvýhodnějšího technologického postupu, promyšlenou organizací celého dopravního cyklu a bezporuchovým provozem, který je podmíněn správným rozmístěním hlavních částí lanovek u jednotlivých typů tras.

Souhrn

Typy tras dopravních lanovek s oběžným lanem se dělí z hlediska terénů, v nichž jsou nasazeny na trasy výrazně gravitační, trasy antigravitační, trasy výrazně antigravitační, trasy rovinné.

U tras antigravitačních, výrazně antigravitačních a rovinných je nutno použít nuceného pohonu. Druh použitého pohonného zdroje určuje i umístění vratného lanáče a napínacích kladek, které zajišťují vypočtené napětí oběžného lana nabíhajícího a vybíhajícího z brzdné nebo pohonné stanice, a tím i dostatečný brzdný nebo hnací účinek.

Literatura

1. Beneš J.: Vztahy mezi dopravou dřevní hmoty a stavbou lesních cest. 1958, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 4, č. 5, str. 299-328. — 2. Binder R.: Lanové dopravné zariadenia a šmyky. 1957, Bratislava. — 3. Binder R.: Lanovka Wyssen, Kaliska alebo sieť svahových ciest. 1956, Les, r. 12, č. 3. — 4. Réman Z., Schlaghamerský A., Dressler M.: Použití umělých podpěr u lesních lanových drah. 1959, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 5, č. 9-10, str. 879-908. — 5. Réman Z., Schlaghamerský A.: Příspěvek k řešení tras lanovek v konkávním terénu s ohledem na namáhání nosného lana. 1961, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 7, č. 1, str. 69-96. — 6. Roško P., Kern J.: Zisťovanie výkonov a nákladov lanového približovania dreva. 1961, Lesnícky časopis, č. 4. — 7. Schlaghamerský A.: Technologický postup práce u dopravní lanovky s oběžným systémem lana. 1960, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 6, č. 11, str. 999-1010. — 8. Schlaghamerský A.: Ekonomické zhodnocení dopravní lanovky. 1961, Sb. ČSAZV - Lesnictví, r. 7, č. 11, str. 1035-1050. — 9. Štaud V., Doležal B.: Technologická typisace lesních porostů na úseku přibližování dříví. 1958, Sborník VŠZL Brno, svazek 4.

Došlo dne 11. 3. 1963.

Типы трасс и размещение главных частей транспортных подвесных канатных дорог

Типы трасс транспортных подвесных канатных дорог, снабженных замкнутым оборотным тросом, с топографической т. зр. делятся на трассы исключительно гравитационные, трассы антигравитационные, трассы исключительно антигравитационные, трассы равнинные.

У трасс антигравитационных, исключительно антигравитационных и равнинных необходимо применение источника тяги. Вид тяги определяет местоположение шкива и натяжных блоков, которые обеспечивают вычисленное напряжение замкнутого оборотного троса, выходящего из тормозной или силовой станции или входящего в нее, а тем самым и нужный тормозный или тяговой эффект.

Trassentypen und Aufstellung der Hauptteilen von Abfuhrseilbahnen

Trassentypen der Transportseilbahnen mit dem Umlaufseil werden nach der Terrainkonfiguration in der sie eingesetzt sind in 4 Gruppen unterschiedet, u. zw. ausgesprochene Gravitationstrassen, Antigravitationstrassen, überwiegend Antigravitationstrassen und Ebenetrassen.

Mit Ausnahme des ersten Typs ist überall ein künstlicher Antrieb notwendig. Über die Antriebsart entscheidet auch die Position des Rückseilwerkes und der Spannrollen, welche die gewünschte Spannung des Umlaufseils, das aus der Brems- oder Antriebsstation ausläuft, sicherstellt. Damit ist zugleich der genügende Brems- oder Antriebseffekt erzielt.

Types of Lines and Dislocation of Main Parts of Cableways

Cableway lines with endless running wire rope are divided, according to the terrain in which they are situated, as follows: 1. Markedly gravitational lines, 2. Antigravitational lines, 3. Markedly antigravitational lines, 4. Plane lines.

Lines mentioned under 2,3 and 4, require the use of forced drive. The kind of the employed driving source also determines the location of the turn disk wheel and stretching pulleys, which assure the calculated stress of the endless wire rope, running in and out of the braking or driving station and thereby also the sufficient braking or driving effect.

Tipos de trayectos y situación de las principales partes en cablecarriles aéreos de exportación

Los tipos de trayectos de las vías aéreas de cable, de transporte con el cable circulación están dividiéndose del punto de vista de los terrenos en los cuales las

vías estan funcionando a trayectos antigravitales, trayectos expresivamente antigravitales, trayectos planiciales.

En trayectos antigravitales, expresivamente antigravitales y planiciales es necesario emplear motor de impulsión forzada. La clase de la fuente de tracción esta determinada también por el emplazamiento del mecanismo de reversión del cable, de las roldanas tensoras, las cuales estan asegurando la tensión propuesta del cable circular el cual esta entrando o abandonando la estación de frenaje o la de impulsión y así tiene también el efecto adecuado de frenaje o de la impulsión.

Fyziologický rozbor výkonu pri práci s motorovými jamkovačmi

Физиологический анализ производительности труда с моторными ямкокопателями

Physiological analysis of the performance in the operation of motor-driven hole diggers

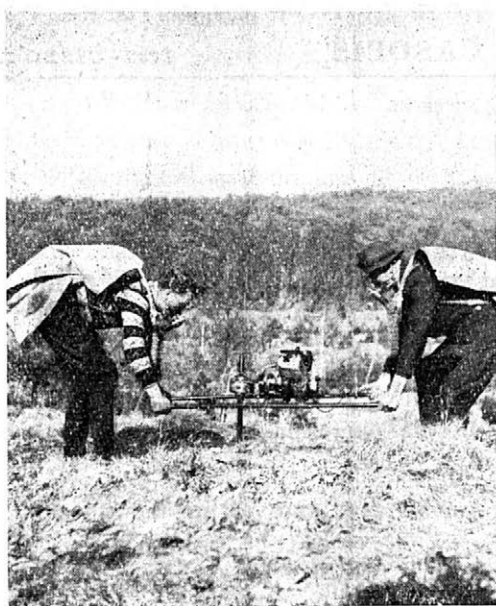
Analyse physiologique du rendement au travail avec excavateurs mécaniques

MUDr. Miloslav HUBAČ, ScC., Imrich BORSKÝ, prom. lek.,
František STRELKA, prom. ped., inž. Eduard STAREK
Ústav hygieny práce a chorôb z povolania, Bratislava,
Výskumný ústav lesného hospodárstva, Banská Štiavnica,
Výskumná stanica Oravský Podzámok

Jedným z hlavných prostriedkov zvyšovania produktivity práce je mechanizácia výrobných procesov. Preto mechanizácia si neazdržiiteľne razí cestu najmä do takých odvetví národného hospodárstva, v ktorých donedávna prevládala alebo ešte aj dnes prevláda málo produktívna ručná práca, ako je to napr. aj v lesnom hospodárstve. Pretože veľká časť pracovných operácií vyskytujúcich sa pri prácach v lesnom hospodárstve patrí medzi veľmi namáhavé svalové práce, očakáva sa od zavedenia mechanizácie aj súčasné zníženie fyzickej námahy.

Hoci mechanizáciou sa temer vždy viac alebo menej zvyšuje produktivita práce, nemusí sa však v každom prípade odstrániť alebo aspoň podstatne znížiť aj zaťaženie organizmu. Odhliadnuc od rôznych zaťažujúcich a škodlivo pôsobiacich faktorov, ktoré sú za dnešného stavu rozvoja techniky obyčajne atribútom práve mechanizovanej práce (hluk, otrasy, väčšie neuropsychické zaťaženie ap.), môže byť aj fyzická námaha, mierou ktorej je energetický výdaj za časovú jednotku, pri mechanizovanej práci rovnaká ba i väčšia než pri ručnej práci. K tomu dochádza vtedy, keď sa výkon v dôsledku mechanizácie zvýši viackrát, než poklesne námaha na výkonovú jednotku. S takouto skutočnosťou sme sa stretli aj pri práci s motorovými jamkovacími strojmi, ktoré sa dnes v lesníctve používajú namiesto motyky na hĺbenie jamiek pre výsadbu lesných stromkov (obr. 1 a 2).

Pre účely fyziologického zhodnotenia vplyvu rozličných technických parametrov a konštrukčných vlastností na kvalitu u nás používaných jamkovacích strojov, vykonali sme celý rad kalorimetrických vyšetrení pri práci s týmito strojmi (H u b a č a kol. 9). Pretože v našich pokusoch bola zachytená komplexná pracovná operácia jamkovania za bežných prevádzkových podmienok, bolo možné použiť získané výsledky aj ako podklady pre stanovenie celodenného energetického výdaja, pre vhodnú organizáciu režimu práce a odpočinku a výkonové normy. Týmto otázkam je venovaná následovná štúdia.



1. Práca s jamkovačom JMP
2. Práca s jamkovačom VLM — Motorobot

Metodika

Pri práci so 7 typmi jamkovačov (EJ-I, EJ-II, VÚ/56, VÚ/P, JMP, Mc Colloch a VLM-Motorobot) sa nepriamou kalorimetrickou metódou vykonali vyšetrenia u 16 lesných robotníkov vo veku od 18 do 36 rokov. U piatich strojov sa použili aj viaceré druhy vrtákov. Okrem jamkovača VLM, ktorý je adaptér na dvojkoľosový traktor PF-6 (Motorobot), išlo o prenosné stroje obsluhované dvoma robotníkmi, z ktorých jeden manipuluje s motorom. Vyšetrenia boli prevedené v hlinito-piesčitej pôde (miestami štrkovitej) prerastenej do hĺbky 7—12 cm trávnatým drnom. S niektorými jamkovačmi sa robili pokusy aj v bezdrnovitej pôde, ktorej kvalita bola však veľmi premenlivá (v niektorých prípadoch veľa kameňov). Na porovnanie boli robené merania aj pri práci s motykou. Podrobný metodický postup ako aj technická charakteristika skúšaných strojov je uvedená vo vyššie citovanej našej práci.

Výsledky

Priemerné hodnoty ukazovateľov výkonu (počet jám/1 min., hĺbka 1 jamy, sumárna hĺbka jám/1 min.) a kalorickej spotreby za časovú (kcal/1 min.) a na výkonovú jednotku (kcal/1 m hĺbky, kcal/1 jamu) u jednotlivých typov jamkovačov sú uvedené v tabuľke I. Jamkovače sú tu rozdelené podľa ich kvality do 4 skupín. Kvalita sa hodnotila z hľadiska fyziologického podľa výšky kalorickej spotreby na 1 m hĺbky (len v drnovitej pôde). Bola závislá od rôznych konštrukčných vlastností a parametrov samotného stroja a použitého vrtáka. Štatistická významnosť rozdielov v kalorickej spotrebe na 1 m hĺbky bola zistená iba medzi jamkovačmi rôznych skupín, avšak medzi strojmi v rámci tej istej skupiny neboli prakticky žiadne diferencie (tabuľka II). Variačná šírka hodnôt energetického výdaja na uvedené výkonové jednotky bola veľmi veľká. Tak u jamkovača

I. Priemerné hodnoty kalorickej spotreby a výkonu pri práci s jamkovačmi
(Hodnoty uvedené v zátvorke boli zistené pri práci v pôde bez drnu)

Sk.	Č.	Typ stroja	Ø vrtáka	Kcal/1m hlbky	Kcal/1 jamu	Kcal/1 min.	Počet jám za 1 min.	Hĺbka 1 jamy v cm	Hĺbka jám za 1 min. v cm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I.	1.	EJ I	20	3,23 (3,77)	0,55 (0,69)	3,97 (3,97)	7,2 (5,8)	17 (19)	123 (106) k
	2.	EJ II	20	3,30 (2,29)	0,57 (0,46)	5,98 (5,43)	10,4 (12,0)	18 (20)	176 (237)
	3.	VÚ/56	20*	3,65	0,68	5,15	7,5	19	139
	4.	JMP	23	3,79 (2,80)	0,69 (0,64)	3,72 (4,34)	5,6 (6,9)	18 (23)	98 (156)
Priemer I. skupiny				3,49 (2,95)	0,62 (0,60)	4,71 (4,58)	7,7 (8,2)	18 (21)	134 (166)
II.	5.	EJ II	25	4,59 (4,06)	0,86 (0,74)	4,76 (4,35)	5,6 (6,0)	19 (18)	105 (108) k
	6.	VÚ/P	20	4,77 (4,12)	0,87 (0,81)	5,08 (4,81)	6,0 (6,0)	17 (20)	105 (116)
	7.	JMP	18	5,03 (3,79)	0,82 (0,67)	3,96 (4,43)	4,9 (6,8)	17 (17)	84 (119)
	8.	Mc Culloch	22	5,24	0,81	4,39	5,6	16	90
	9.	EJ II	30	5,32 (4,77)	0,88 (0,84)	5,49 (5,29)	6,3 (6,7)	18 (17)	112 (112) k
Priemer II. skupiny				4,99 (4,19)	0,85 (0,77)	4,74 (4,72)	5,7 (6,4)	17 (18)	99 (114)
III.	10.	VÚ/P	32	9,96 (6,76)	1,40 (1,17)	5,81 (5,55)	4,6 (4,8)	16 (18)	76 (85)
	11.	VÚ/56	20	10,05	1,23	5,51	5,1	13	64
	12.	JMP	25	10,74 (5,76)	1,50 (0,85)	5,00 (3,90)	3,3 (4,7)	14 (15)	48 (69)
Priemer III. skupiny				10,25 (6,26)	1,38 (1,01)	5,44 (4,73)	4,3 (4,8)	14 (17)	63 (77)
IV.	13.	VLM	25	(13,45)	(1,75)	(7,30)	(4,5)	(13)	(60)
	14.	JMP	30	15,18 (6,46)	2,00 (1,16)	4,31 (5,44)	2,2 (5,0)	13 (18)	30 (87)
	15.	VÚ/56	30	16,16 (8,34)	2,07 (1,05)	6,33 (5,69)	3,2 (5,5)	13 (13)	40 (69)
Priemer IV. skupiny				14,93 (7,40)	1,94 (1,11)	5,98 (5,56)	3,3 (5,3)	13 (16)	43 (78)

*) Pri tomto stroji bol použitý vrták z jamkovača VÚ/P; k... kamenitá pôda.

II. Významovosť rozdielov medzi priemernými hodnotami kalorickej spotreby na 1 m hĺbky u jamkovačov
(len v drnovej pôde)

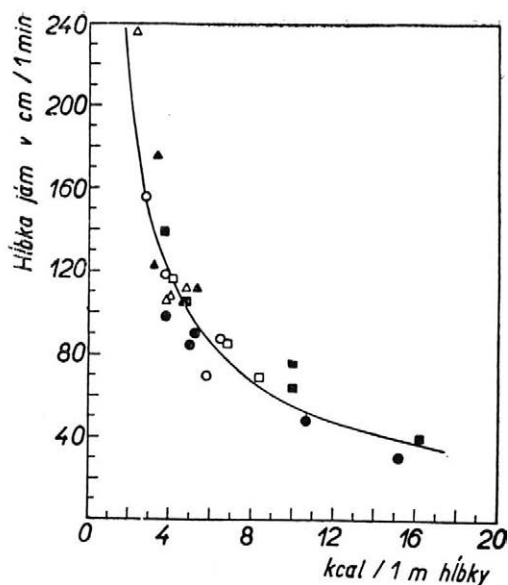
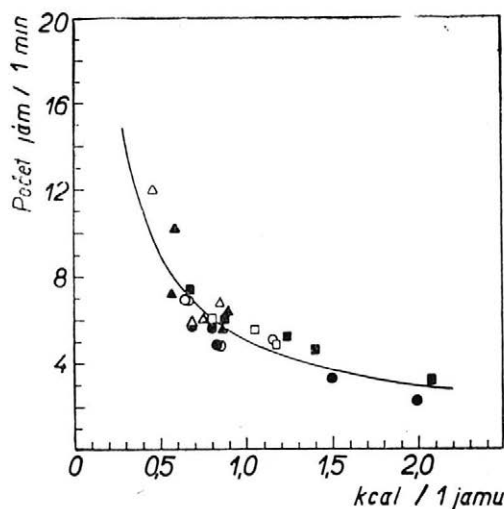
		EJ I-20	EJ II-20	VÚ/56-20+	JMP-23	EJ II-25	VÚ/P-20	JMP-18	Mc Culloch	EJ II-30	VÚ/P-32	VÚ/56-20	JMP-25	VLM-25	JMP-30	VÚ/56-30
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	EJ I-20															
2	EJ II-20	-														
3	VÚ/56-20+	-	-													
4	JMP-23	-	-	-												
5	EJ II-25	+++	+++	++	+											
6	VÚ/P-20	+++	+++	-	-	-										
7	JMP-18	+++	+++	+	+	-	-									
8	Mc Culloch	+++	+++	-	+	-	-	-								
9	EJ II-30	+++	+++	-	+	-	-	-	-							
10	VÚ/P-32	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++						
11	VÚ/56-20	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	++	++	-					
12	JMP-25	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	-	-				
13	VLM-25	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	-	-	-			
14	JMP-30	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	-		
15	VÚ/56-30	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	-	-	

- Rozdiel nevýznamný
+ Rozdiel na hranici významovosti ($P < 0,05$)
++ Rozdiel významný ($P < 0,01$)
+++ Rozdiel vysoko významný ($P < 0,001$)

VÚ/56-30 bola priemerná kalorická spotreba na 1 m hĺbky 5krát a kalorická spotreba na 1 jamu temer 4krát vyššia než u elektrického stroja EJ I-20 (16,16 : 3,23 resp. 2,07 : 0,55).

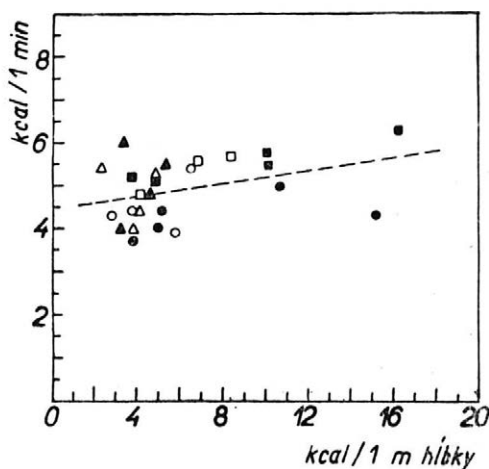
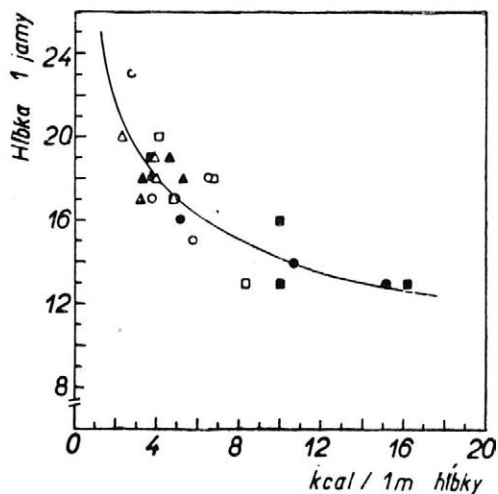
Výkony s týmito strojmi, vyjadrené či už priemerným počtom jám/1 min. sumárnou hĺbkou jám/1 min. alebo hĺbkou 1 jamy, boli v približne obrátenom pomere s energetickým výdajom na výkonovú jednotku. O tom svedčí negatívny, krivkou hyperbolického charakteru vyjadrený vzťah medzi výkonmi a kalorickou spotrebou na jednu jamu resp. na 1 m hĺbky (graf 3, 4 a 5). Pri výpočtoch korelácií neboli brané do úvahy hodnoty zistené u stroja VLM, nakoľko tu išlo o odlišný spôsob práce a hodnoty boli namerané iba u 1 osoby, ktorá ešte nebola do tejto práce dobre zacvičená.

Podľa toho priemerné hodnoty minútovej kalorickej spotreby, ktorá je súčinom energetického výdaja na výkonovú jednotku a počtu týchto jednotiek za



3. Vzťah medzi kalorickou spotrebou na 1 jamu a počtom jam vyhlbených za 1 min. (Korelačný koeficient $r = -0,903$; $y = 5,09 \cdot x^{-0,819}$; Δ — jamkovače EJ, $\square$ — jamkovače VÜ, — jamkovače JMP a McCulloch. Biele značky — hodnoty v pôde bez drnu; čierne značky — hodnoty v drnovitej pôde. To isté aj v grafoch 4—6

4. Vzťah medzi kalorickou spotrebou na 1 m hĺbky a sumárnou hĺbkou jam za 1 min. (Korelačný koeficient $r = -0,966$; $y = 378,1 \cdot x^{-0,632}$)



5. Vzťah medzi kalorickou spotrebou na 1 m hĺbky a priemernou hĺbkou 1 jamy. (Korelačný koeficient $r = -0,861$; $y = 25,8 \cdot x^{-0,254}$)

6. Vzťah medzi kalorickou spotrebou na 1 m hĺbky a priemerným minútovým energetickým výdajom

1 min., sa u štyroch skupín jamkovačov medzi sebou podstatne nelíšili. V každej skupine nájdeme nižšie i vyššie hodnoty minútovej kalorickej spotreby. Variačná šírka týchto hodnôt sa pohybovala v drnovitej pôde od 3,72 do 7,30 a v pôde bez drnu od 3,90 do 5,69 kcal/1 min. Viac než 50% všetkých nameraných hodnôt bolo v rozmedzí medzi 4—6 kcal/1 min. (priemerne 5 kcal/1 min.).

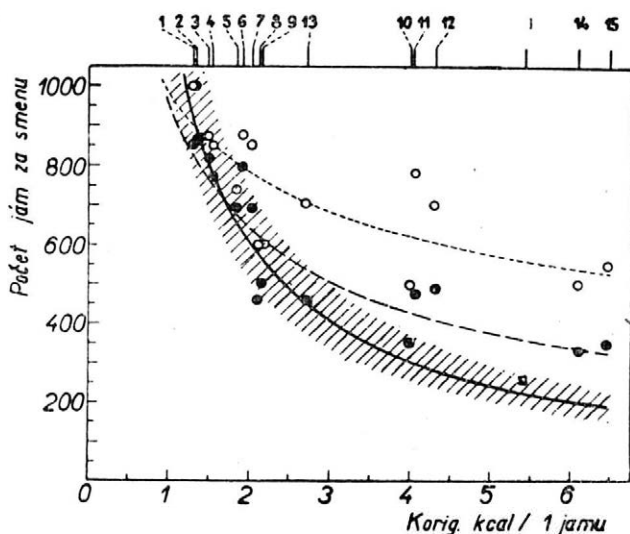
III. Produktivita práce při strojovém jamkování v porovnání s ruční prací
a 8 hod. kal. spotřeba při plnění výkonových norem
(Všetky hodnoty se vztahují len na drnovitú pôdu)

Číslo a typ stroja	Korig. kcal na 1 jamu (20 cm)	Fyziol. norma	Techn. norma	Kcal/8 h.	Korig. kcal na 1 jamu	Kcal/8 h.	Počet 20 cm jám za 8 h.
1	2	3	4	5	6	7	8
1. EJ I-20	1,29	930 (423)	1000 (391)	1290	1,10	1100	850
2. EJ II-20	1,32	910 (414)	1000 (391)	1320	1,14	1140	865
3. VÚ/56-20*	1,46	820 (373)	875 (432)	1280	1,36	1190	815
4. JMP-23	1,52	790 (359)	850 (332)	1290	1,38	1170	770
5. EJ II-25	1,84	650 (295)	740 (289)	1360	1,72	1270	690
6. VÚ/P-20	1,91	630 (286)	875 (342)	1670	1,74	1520	795
7. JMP-18	2,01	595 (270)	850 (332)	1710	1,64	1390	690
8. Mc Cull.	2,10	570 (259)	600 (234)	1260	1,62	970	460
9. EJ II-30	2,13	565 (257)	600 (234)	1280	1,76	1060	500
13. VLM	2,69	445 (202)	700 (273)	1880	1,75	1230	460
10. VÚ/P-32	3,98	300 (136)	500 (195)	1990	2,80	1400	350
11. VÚ/56-20	4,02	300 (136)	780 (305)	3140	2,46	1920	475
12. JMP-25	4,30	280 (127)	700 (273)	3010	3,00	2100	490
Motyka	5,41	220 (100)	256 (100)	1380	5,41	1380	
14. JMP-30	6,07	200 (91)	500 (195)	3040	4,00	2000	330
15. VÚ/56-30	6,46	185 (84)	550 (215)	3550	4,14	2280	355

Hodnoty v zátvorkách znamenajú v % vyjadrenú produktivitu práce, ak je výkon s motykou braný za 100 %.

Hoci rozdiely v priemernej minútovej kalorickej spotrebe medzi jednotlivými skupinami jamkovačov neboli štatisticky významné, predsa u horších strojov bol priemerný energetický výdaj o niečo vyšší než pri kvalitnejších. Vidieť to aj z grafu 6, na ktorom je znázornený vzťah medzi kalorickou spotrebou na 1 m hĺbky a minútovým energetickým výdajom. Bola tu zistená nevýznamná korelácia nízkej tesnosti ($r = 0,381$; $r_m = 0,171$). Z regresie však vyplýva, že pri zvýšení ka-

7. Vzťah medzi korigovanou kalorickou spotrebou na jednu 20 cm hlbokú jamu a počtom 20 cm hlbokých jam vyhlbených za 8 hod.: a) pri plnení „technickej“ normy (o--o), b) pri plnení „fyziologickej“ normy (—), c) pri energetickom výdaji za 8 hod., zodpovedajúcom nekvalitnému plneniu „technických“ noriem (●—●). Šrafovaná plocha — rozmedzie výkonov pri energetickom výdaji 1000 až 1500 kcal/8 hod. Čísla na hornom okraji grafu — poradové čísla jamkovačov; M — motyka



lorickej spotreby na 1 m hĺbky o 1 kcal zvýši sa minútový energetický výdaj asi o 0,077 kcal. Preto vzťah medzi námahou vynaloženou na výkonovú jednotku a minútovým výkonom nie je daný rovnosou hyperbolou. Robotníci s horšími jamkovačmi podávali relatívne vyššie výkony, pri práci s kvalitnejšími strojmi zas výkony relatívne nižšie, než by to zodpovedalo priemernej minútovej kalorickej spotrebe (5 kcal/1 min.).

Diskusia

Už na začiatku musíme poznamenať, že sme výkony robotníkov nijako neovplyvňovali. Robotníci pracovali s každým strojom takým tempom ako im to najlepšie vyhovovalo a ako boli na to zvyknutí v bežnej praxi pri práci s jamkovačmi. Za takýchto podmienok usporiadali si vyšetřované osoby výkon podľa svojej vôle tak, že bez ohľadu na kvalitu stroja alebo druh pôdy udržiavali si minútový energetický výdaj väčšinou v rozmedzí medzi 4–6 kcal/1 min. Pri práci za horších podmienok — s horším strojom, v drnovej alebo kamenitej pôde pracovné tempo spomalili, takže výkony tu boli nižšie, pri práci za lepších podmienok — s kvalitnejšími strojmi alebo v bezdrnovej pôde — boli zas výkony primerane vyššie.

Podobný zjav bol pozorovaný aj pri iných druhoch prác s miernym a stredným fyzickým zaťažením ako napr. pri vykládke uhlia (Bena a kol. 2) pri pílení ručnými (Grandjean a kol. 6) a motorovými píliami (Hubač a kol. 10, Zelený a kol. 17), pri odvetvovaní a odkôrňovaní (Strelka a kol. 13, 15), pri niektorých poľných prácach (Farkas a kol. 4) atď. Niveau, na ktorom sa udržiava priemerný minútový energetický výdaj, leží však pri rôznych druhoch prác

na rozličnej výške, čo závisí predovšetkým od toho, ktoré svalové skupiny sú zapojené do činnosti a od vynakladania potrebnej sily (pri rozrezávaní kmeňov motorovými pilami je to napr. 3–5, pri jamkovaní 4–6, pri vykládke uhlia 6–7 kcal/1 min. ap.).

Organizmus si vie vyregulovať výdaj energie na určitú výšku aj za dlhší časový úsek, napr. za 1 hod. alebo za celú smenu, prípadne i dlhšie, bez ohľadu na rôzne pracovné podmienky. Tak Gläser so spolupracovníkmi (5) zistil rovnakú hodinovú energetickú spotrebu u drevorubačov (320–350 kcal/1 hod.) bez ohľadu na rôznu obťažnosť pracovných podmienok. Neboli dokonca zistené žiadne rozdiely, či išlo o ručnú prácu alebo prácu s motorovou pilou. V našich vyšetrovaniach energetického výdaja pri ťažbe smrekov jednomužnou motorovou pilou sme zistili, že robotníci spotrebujú na hlavné pracovné operácie (spiľovanie + odvetvovanie + + odkôrňovanie) rovnaké množstvo kalórií (1550–1650/8 hod.) bez ohľadu na hmotnosť kácených stromov (Strelka 16).

Zdá sa, že ľudský „svalový motor“, hovorí Gläser, sa sám od seba nereguluje na určité ešte znesiteľné maximálne zaťaženie. Ťažké pracovné podmienky sú kompenzované dlhšími prestávkami a kratšími podielmi pracovných úkonov, ktoré sú energeticky veľmi nákladné. Z toho vyvodzuje, že jednoduché meranie času je dostačujúcim prostriedkom na stanovenie obťažnosti práce za takýchto nepriaznivých podmienok. Samozrejme, že sa to potom musí odraziť vo výkone a v produktivite práce. V usporadovaní výkonu robotníka tak, aby energetický výdaj za určitú časovú jednotku neprekročil určitú ešte znesiteľnú hodnotu, treba podľa Benu vidieť kybernetickú reguláciu na princípe spätnej väzby (osobné zdedenie).

Pri práci s horšími jamkovačmi sme však zistili o niečo väčší minútový energetický výdaj než s kvalitnejšími strojmi. Aj keď tieto rozdiely neboli v našom prípade štatisticky významné, domnievame sa na základe skúseností aj z iných druhov prác, že pri zhoršení pracovných podmienok robotník v snahe podať najlepší výkon zvýši do určitej miery obyčajne intenzitu práce, čo sa odrazí vo zvýšenej kalorickej spotrebe za časovú jednotku. Zníženie výkonu pri horších podmienkach nemusí byť teda vždy úmerné zvýšeniu námahy vynaloženej na výkonovú jednotku. Ako príklad možno uviesť chôdzu za rôzne obťažných terénnych podmienok (Strelka a kol. 14). Pri stúpaní do strmého svahu bola námaha vynaložená na 1 m cesty 5-krát väčšia než pri chôdzi na rovine (250 cal/1 m : 49 cal/1 m), robotník však znížil za týchto podmienok svoj výkon len asi 2-krát (59 m/1 min. : 33 m/1 min.) a preto minútový kalorický výdaj sa signifikantne zvýšil z 3 kcal/1 min. na 8,2 kcal/1 min. Aj keď v prevádzkovej praxi pri určitých druhoch práce nestretávame sa obyčajne s tak veľkou variačnou šírkou hodnôt minútovej kalorickej spotreby, môže sa i menšie zvýšenie intenzity práce markantne odraziť vo zvýšení celosmenového energetického výdaja, s čím je nutno počítať napr. aj pri predpisovaní výkonných noriem, stanovovaní režimu práce a odpočinku atď. S týmito skutočnosťami sa pri normovaní obyčajne nepočíta, čo môže potom mať za následok zvýšené zaťaženie organizmu, ako sme to zistili aj pri práci s jamkovačmi strojmi.

Rozdiely v kvalite jamkovačov musia sa podľa toho prejavíť aj v celodennom výkone, t. j. v počte jám, ktoré robotníci vyhlbia za smenu s jednotlivými strojmi za určitých podmienok. Výkon stanovený normatívne 8-hodinovou výkonovou normou nás zaujíma aj z hľadiska fyziologického, lebo ním je určované v najväčšej miere zaťaženie robotníkov. S tým súvisí tiež celý rad otázok, týkajúcich sa správnej organizácie práce, primeraných prirážok na oddych, najvhodnejšieho režimu práce a odpočinku atď. Preto musí platiť zásada, že výkonová norma má

byť nielen „technicky zdôvodnená“, ale aj „fyziologicky opodstatnená“, pod čím treba rozumieť takú výkonovú normu, ktorej plnenie neznamená pre organizmus nadmerné zdraviu škodlivé zaťaženie.

V pracovne fyziologickej literatúre je otázka maximálneho prípustného zaťaženia, prirážok na oddych a režimu práce a odpočinku podrobnejšie rozpracovaná iba pri strednej a ťažšej fyzickej práci, pri ktorých limitujúcim faktorom je energetický výdaj. Maximálna hranica trvalého výkonu zdravého dospelého muža leží podľa Lehmana pri kalorickom výdaji asi 2500 kcal/8 hod. Ak sa má však stanoviť „priemerný normálny výkon“, musí sa vychádzať z hodnoty iba 2000 kcal za 8 hod., čo zodpovedá asi 4 kcal/1 min. Z toho vyplýva, že práca s kalorickou spotrebou 4 kcal/k 1 min. by sa mohla „teoreticky“ vykonávať bez prerušenia po celú smenu. Čím je práca namáhavejšia, tým dlhší čas je potrebný na zotavenie, pričom celkovú dĺžku zotavného času (prirážok na oddych) možno vypočítať podľa Spitzerovho, Lehmannom (11) uvádzaného vzorca:

$$P_0 = \left(\frac{\text{kcal/1 min.}}{4} - 1 \right) \cdot 100.$$
 Tejto koncepcie sa pridŕžavajú viacerí autori a pri

stanovení „hranice výkonu“ berú za základ 2000 kcal (Birkwald a Pornschlegel 3, Hamar 7, 8 ai.). Gläser (5) má proti tejto metóde určovania prirážok na oddych určité výhrady a na základe svojich meraní a výsledkov prác svojich spolupracovníkov usudzuje, že Spitzerova schéma nie je v každom prípade použiteľná, ba dokonca je diskutabilná. Schilling (12) počíta vo svojom vzorci prirážky na oddych s prípustným zaťažením až 5 kcal/1 min. (2400 kcal/8 hod.).

Naproti tomu Bená pokladá hodnotu 2000 kcal za smenu za vysokú v tých prípadoch, ak by sa takáto práca mala vykonávať trvale a sústavne nielen počas jedného roka, ale po celý tzv. pracovný vek (Bená a kol. 1). Ak má robotník za takýchto podmienok vykonávať prácu s nezmenšeným výkonom asi do 45. roku svojho veku, nemá jeho energetický výdaj na hlavné pracovné operácie presahovať podľa Benových výpočtov 1200 kcal a spolu s vedľajšími úkonmi 1500 kcal/8 hod. Hodnota 1200 kcal/8 hod. je asi v 1/3 maximálnej dennej výkonnosti dospelého muža, uvádzanej Lehmannom (3500 kcal).

Je zaujímavé, že človek vôbec pri dlhšie trvajúcich výkonoch vyreguluje si svoj priemerný energetický výdaj asi na 1/3 svojho maxima (pri prácach, kde sú zangažované väčšie svalové skupiny s vynaložením väčšej sily je to napr. 6 kcal/1 min., t. j. 1/3 z 18 kcal/1 min.). Práve tak je to aj pri vynakladaní sily.

Nie je treba osobitne zdôrazňovať, že vyššie uvedený metodický postup stanovenia výkonu resp. prirážky na oddych na základe určitej prípustnej hodnoty energetického výdaja nemožno v každom prípade bezvýhradne aplikovať ani pri práci, kde ide len o fyzickú námahu. Veľmi záleží aj na tom, ktoré svalové skupiny sa podieľajú na práci. Je napr. podstatný rozdiel v zaťažení organizmu pri práci s minútovou kalorickou spotrebou 4 kcal, ktorú človek vykonáva len svalmi horných končatín, a pri práci s tým istým energetickým výdajom, kde sú však zúčastnené už aj svaly trupu, prípadne i dolných končatín. V prvom prípade je únavnosť zrejme vyššia a robotník bude potrebovať na zotavenie dlhší čas než v prípade druhom.

Na rôzne iné druhy a formy zaťaženia, ako napr. statickú prácu, neuropsychickú námahu a na rôzne faktory pracovného prostredia pripočítavajú sa obyčajne ešte určité prirážky na zotavenie (Birkwald a Pornschlegel 3). Ide viac-menej o empiricky stanovené hodnoty, o ktorých je veľmi ťažko rozhodnúť, či sú z fyziologicko-hygienického hľadiska dostačujúce, prípadne či sú v danej miere opodstatnené.

Uvedomujúc si plne všetky tieto ťažkosti, ktoré sú spojené so stanovením prírážky na oddych, postupovali sme v našich vývodoch tak, že sme najprv vypočítali výkony (počet jám za smenu), ktoré možno podať s jednotlivými typmi jamkovačov pri energetickom výdaji 1200 kcal za smenu. Z toho bolo potom možné nepriamo stanoviť prírážku na oddych a najvýhodnejší režim práce a odpočinku. Zvoliť hodnotu iba 1200 kcal za základ pre výpočet výkonu sme pokladali z fyziologického hľadiska za najprimeranejšie z viacerých dôvodov:

1. Aj keď výsadba stromkov trvá iba niekoľko týždňov, sú ostatné práce lesných robotníkov, vykonávané prakticky po celý rok, veľmi namáhavé (napr. ťažba, práce na manipulačných skladoch atď.).

2. Statistické zložky práce sú pri jamkovaní zastúpené v pomerne veľkej miere, čo spôsobuje rýchly nástup únavy, aj keď je energetický výdaj nie obzvlášť vysoký.

3. Nadmerný hluk a vibrácie, vysoko prevyšujúce hygienické normy, pôsobia nielen ako únavný faktor, ale vyvolávajú aj vážne poškodenia organizmu.

4. Predbežnými výpočtami sa ukázalo, že pri plnení výkonových noriem sa energetický výdaj robotníkov pohyboval u väčšiny strojov v rozmedzí stredne namáhavej práce (1000—1500 kcal/8 hod. podľa arbitrážnej stupnice používanej v ČSSR; B e n a a kol. 1).

Počet jám za smenu je vyjadrený podielom hodnoty 1200 kcal a priemernej kalorickej spotreby na 20 cm hlbokú 1 jamu zistenej u príslušného stroja. Keďže sme súčasne chceli vyjadriť výšku produktivity práce s jednotlivými strojmi v porovnaní s kopaním jám motykou, museli sme u strojov obsluhovaných dvoma robotníkmi počítať s „korigovanými hodnotami“ kalorickej spotreby na 1 jamu. Táto „korigovaná hodnota“ je v našom prípade dvojnásobkom skutočne zistenej hodnoty, pretože podiel jedného robotníka na vyhlbení jednej jamy dvojmužným jamkovačom je len polovičný. *)

V tabuľke III sú tieto „korigované hodnoty“ u jednotlivých strojov a motyky uvedené v 2. stĺpci, v 3. stĺpci („fyziologická“ výkonová norma) je počet jám, ktoré jeden robotník vyhlbi pri energetickom výdaji 1200 kcal, a vo 4. stĺpci (technická výkonová norma) je počet jám predpísaný výkonovou normou na 1 robotníka za smenu. Je vidieť, že práca s prevažnou väčšinou strojov je podstatne efektívnejšia než práca s motykou. Pri rovnakom vynaložení námahy zvýši sa produktivita práce s niektorými strojmi viac než 3—4násobne. Sú však aj stroje, pri používaní ktorých sa produktivita práce oproti ručnej práci zvýši len málo, ba dokonca sa ešte zníži (JMP — 30 a VÚ/56 — 30).

Podľa časových štúdií stanovené predbežné technické výkonové normy sú vyššie než „fyziologické“. U niektorých strojov neide o podstatnejšie rozdiely (EJ I - 20, EJ II - 20, VÚ/56 - 20*, JMP - 23, EJ II - 25, Mc Culloch a EJ II - 30), avšak u iných jamkovačov — najmä tých, ktoré sú zaradené do 3. a 4. akostnej skupiny — sú rozdiely 2—3násobné. Takéto vysoké výkony, neúmerne námahe na výkonovú jednotku, sa odrazia vo vysokom energetickom výdaji, ktorý u štyroch jamkovačov prevyšuje dokonca 3000 kcal za smenu, čo je viac než dvojnásobok energetického výdaja pri ručnej práci (5. stĺpec v tabuľke III). V takýchto prípadoch mechanizovanú prácu nemožno pokladať za efektívnejšiu než ručnú prácu, lebo zvýšenie produktivity ide tu na účet nadmernej, z fyziologického hľadiska už neprípustnej intenzifikácie práce. Ak berieme do úvahy ešte pôsobenie hluku

*) Korigovaná hodnota kalorickej spotreby na jednu 20 cm hlbokú jamu = $2 \cdot \frac{\text{kcal}}{1 \text{ m hĺbky}}$.

a vibrácií, môže takéto zaťaženie viesť nielen k postupnému znižovaniu pracovnej schopnosti, ale aj k vážnemu ohrozeniu ľudského zdravia. Na základe týchto našich výsledkov nemožno úplne súhlasiť s Gläserom, že by jednoduché meranie času bolo dostačujúcim prostriedkom na stanovenie obtiažnosti práce, a preto výkonové normy stanovené len na základe časových meraní nemusia byť v každom prípade fyziologicky opodstatnené.

Vynoruje sa oprávnená otázka, či sú robotníci schopní za takýchto podmienok sústavne a trvale plniť výkonové normy. Už vyššie sme uviedli, že vzťah medzi kalorickou spotrebou na 1 m hĺbky a hĺbkou 1 jamy bol negatívny s korelačným stupňom vysokej tesnosti. Ak tento dôležitý poznatok aplikujeme na uvedenú otázku, dôjdeme k uzáveru, že robotníci, aj keď eventuálne plnia predpísanú výkonovú normu kvantitatívne, nespotrebojú pritom tak vysoké množstvo energie, ako je uvedené v 5. stĺpci, pretože nedodržujú predpísanú 20 cm hĺbku jam. Čím je práca s určitým jamkovačom namáhavejšia, tým viac sa skutočná hĺbka jam vzdaluje od predpísanej. Ukázalo sa to jasne v našich vyšetrovaníach, kde sme kontrolovali výkon vo všetkých ukazovateľoch, a preto právom predpokladáme, že tak isto to bude aj v bežnej praxi.

Vypočítali sme preto energetický výdaj za smenu, keby robotníci pri plnení „technickej“ výkonovej normy hĺbili jamky tak hlboké ako sme to zistili pri našich meraniach. V tomto prípade sme počítali s „korigovanými“ hodnotami kalorickej spotreby na jednu jamu (6. stĺpec v tabuľke III), vypočítanými podľa skutočne zistenej energetickej spotreby na jednu jamu pri danej hĺbke (ako je uvedené v 6. stĺpci v tabuľke I). Všetky tieto hodnoty sú nižšie než pri 20 cm hlbkej jame, a to najmä pri jamkovačoch horšej kvality. Podľa toho aj energetický výdaj pri plnení „technických“ výkonových noriem je podstatne nižší (stĺpec 7). U 5 jamkovačov nedosahuje dokonca ani 1200 kcal, u 4 je medzi 1300—1500, u 3 do 2000 a iba u dvoch presahuje niečo nad 2000 kcal za smenu. Keby robotníci hĺbili 20 cm hlboké jamy, bol by ich výkon za smenu pri takomto energetickom výdaji už podstatne menší než „technická“ výkonová norma a v niektorých prípadoch dokonca nižší než „fyziologická“ norma (8. stĺpec). Výkony s jednotlivými typmi jamkovačov stanovené „technickou“ a „fyziologickou“ normou možno dobre porovnať na grafe 7. Je vidieť, že výkony podľa „technickej“ normy sa veľmi líšia od výkonov podľa „fyziologickej“ normy. Výkony, ktoré robotníci podávajú pri skutočne zistenom energetickom výdaji, ako je uvedený v 7. stĺpci tabuľky III, sa však už „fyziologickým“ normám veľmi blížila. Tieto výsledky svedčia o tom, že robotníci v niektorých prípadoch regulujú si vynakladanie námahy, aby tato neprevýšila určitú hranicu, aj zhoršením kvality práce. Používanie nekvalitných strojov je teda neúnosné nielen z fyziologickej, ale aj z ekonomickej stránky.

Skutočnosť, že hodnota energetického výdaja u väčšiny jamkovačov sa pohybovala v rozmedzí od 1000 do 1500 kcal/8 hod., potvrdzuje opodstatnenosť Benovej koncepcie, že pri strednej a ťažkej práci vykonávanej sústavne každý deň, má človek tendenciu pracovať tak, aby jeho energetický výdaj na hlavné a vedľajšie pracovné operácie neprekročil 1500 kcal za smenu. Väčšiu námahu vynakladá človek len výnimočne na určitých okolnostiach, ktoré sú podmienené najmä rôznymi psychologickými a sociálnymi faktormi (napr. spoločenské a individuálne záujmy atď.), alebo v takých prípadoch, ak nejde o prácu vykonávanú trvale a sústavne. Tým ovšem nie je nijako vyriešená otázka, či a aké následky na organizmus by mala sústavne vykonávaná práca s väčším energetickým výdajom, resp. ktorú hodnotu energetického výdaja by bolo treba brať za maximálne prípustnú v prípadoch, kde nepôsobia iné nepriaznivé faktory.

Za predpokladu, že by výkonová norma pri jamkovaní bola stanovená podľa energetického výdaja 1200 kcal, závisel by časový náklad na samotnú prácu s jamkovačmi od minútovej kalorickej spotreby. Tak pri minútovej spotrebe 4 kcal by trvala práca 300 min., pri spotrebe 5 kcal 240 min. a pri spotrebe 6 kcal 200 min., v priemere teda asi $\frac{1}{2}$ pracovného času. Ostatok času by pripadal na vedľajšie práce a na oddychové prestávky (zahrňujúc v tom i prestávky počas stratových časov a čas pre prirodzené potreby). Vzhľadom na nepriaznivé pôsobenie nadmerného hluku a otrasov pri strojovom jamkovaní, pokládame časový podiel na túto prácu obnášajúcu iba $\frac{1}{2}$ pracovného času z fyziologicko-hygienického a bezpečnostného hľadiska za plne opodstatnený. V záujme efektívneho využitia jamkovačov za smenu navrhujeme, aby sa pri obsluhu týchto strojov striedali 2 páry robotníkov a u lepších strojov, kde je energetický výdaj na výkonovú jednotku nižší, traja robotníci. Pokiaľ by jedni pracovali so strojom, druhí by odpočívali resp. vykonávali menej namáhavé vedľajšie práce vo väčšej vzdialenosti od hlučného stroja. Takto by sa množstvo vykonávanej práce za smenu mohlo podstatne zvýšiť bez toho, aby sa to odrazilo vo väčšom zaťažení robotníkov.

Výsledky tejto našej práce sú ukázkou, že ani mechanizovaná práca nemusí vždy znamenať apriori zníženie zaťaženia organizmu. Pracovne fyziologickými štúdiami možno odhaliť prípadné zdroje zvýšeného zaťaženia, čo sa potom stáva podkladom pre odstraňovanie nedostatkov. Zlepšenou konštrukciou strojov a racionálnou organizáciou možno účinne predchádzať rýchlemu nástupu únavy a úplne eliminovať alebo aspoň podstatne znížiť riziko zdravotného poškodenia. Dosiahnuť toho je možné len úzkou spoluprácou technológov, konštruktérov s fyziológmi a hygienikmi.

S ú h r n

Pri práci so 7 typmi jamkovačov a pri použití rôznych druhov vrtákov zisťovala sa kalorická spotreba na minútu a na výkonové jednotky. Zistilo sa, že výkony s jednotlivými strojmi boli nepriamo úmerné energetickému výdaju na výkonové jednotky, v dôsledku čoho sa minútová kalorická spotreba udržiavala u všetkých typov strojov približne na rovnakej úrovni (4—6 kcal/1 min.). V tomto zjave možno vidieť kybernetickú reguláciu vynakladania námahy na princípe spätnej väzby.

Na základe získaných výsledkov boli pre každý stroj vypočítané „fyziologické“ výkonové normy vyjadrené v počte jam za smenu, pričom sa brala za základ energetická spotreba 1200 kcal. Tieto normy sa porovnali s „technickými“ výkonovými normami stanovenými na podklade chronometračných záznamov. Podstatnejšie rozdiely medzi nimi boli zistené najmä u menej kvalitných strojov, kde technické normy boli dvojnásobne až trojnásobne vyššie. V snahe zamedziť enormnému zvýšeniu energetického výdaja pri plnení tak vysokej normy, zhoršovali robotníci kvalitu práce tým, že hlbili plytšie jamy než je predpísaná hĺbka.

Väčšie zvýšenie produktivity práce pomocou mechanizačných prostriedkov oproti ručnej práci, než je pokles námahy na výkonovú jednotku, znamená pre organizmus častokrát nadmerné zaťaženie. Okrem toho je tu treba brať do úvahy aj nepriaznivé pôsobenie hluku a otrasov. Vzhľadom na tieto okolnosti je z fyziologického a hygienického hľadiska opodstatnené upravenie operatívneho času práce s motorovými jamkovačmi na $\frac{2}{3}$ až $\frac{1}{2}$ pracovného času pri striedaní 3, resp. 4 robotníkov. Správnou konštrukciou strojov a vhodnou organizáciou práce možno zabrániť nadmernému zaťaženiu robotníkov.

Literatúra

1. Bena E., Horváth M., Hubač M., Zelený A.: Fyziológia práce v podnikovej praxi. 1958, Práca, Bratislava. — 2. Bena E., Bukovský L., Hubač M.: Výkonnost a námaha při vykládce uhlí. 1958, Železn. Zdravot., č. 5, str. 13. — 3. Birkwald R., Pornschlegel H.: Ein Vorschlag zur Ermittlung von Erholungszeiten. 1956, Zbl. Arb. Wiss., r. 10, str. 161. — 4. Farkas G., Geldrich J., Szakáll A.: Über den Energieumsatz beim Ernten. 1929, I. Mitt. Arbeitsphysiol., r. 1, str. 466. — 5. Gläser H.: Die körperliche Beanspruchung der Holzhauer im Holzeinschlag bei ein und zweimänniger Hand- und Motorsägenarbeit. 1956, Vortrag auf der Tagung d. Internat. Verbandes forst. Forschungsanstalten. Oxford. — 6. Grandjean E., Egli R., Rhiner A., Steinlin H.: Der menschliche Energieverbrauch der gebräuchlichsten Waldsägen. 1952, Helv. physiol. Acta, r. 10, str. 342. — 7. Hamar N.: A munkakörülmények kiallakítása élettani szempontból. 1958, Munkavédelem, r. 4, č. 1-3, str. 1. — 8. Hamar N., Molnár B., Százados I., Tiszavölgyi Gy.: Adatok az anyagmozgatási norma élettani megalapozásához. I. Kézi rakodás és szállítás. 1961, Munkavédelem, r. 7, č. 4-6, str. 31. — Hubač M., Borský I., Strelka F., Starek E.: Energy expenditure in work with hole-diggers as related to some of the construction parameters of these machines. 1962, Int. Z. angew. Physiol., r. 19, str. 220. — 10. Hubač M., Borský I., Strelka F., Jančo J., Butora A.: Körperliche Beanspruchung bei der Arbeit mit verschiedenen Typen von Motorsägen. 1963, Int. Z. angew. Physiol. (v tlači). — 11. Lehmann G.: Praktische Arbeitsphysiologie. 1953, Thieme-Verlag, Stuttgart. — 12. Schilling W.: Der unterschiedliche Einfluß aufwandsbeeinflussender Faktoren auf die operative Zeit und auf die Zeit für arbeitsbedingte Erholungspausen. 1962, Arbeitsökonomik u. Arbeitsschutz, r. 6, č. 1, str. 36. — 13. Strelka F., Hubač M., Zohorský J.: Odvetvovanie sekerou a motorovou pilou. (Fyziologická štúdia.) Zborník prednášok zo Sympózia o používaní motorových píl a jamkovačov. 1960, Orav. Podzáмок. — 14. Strelka F., Hubač M., Borský I.: Kalorická spotreba pri prenášaní rôznych druhov motorových píl. 1961, Pracov. Lék., r. 13, str. 15. — 15. Strelka F., Borský I., Hubač M.: Energetický výdaj pri ručnom strojovom odkôrňovaní. 1961, Pracov. Lék., r. 13, str. 423. — 16. Strelka F.: Fyziologické hodnotenie pracovného zaťaženia pri ťažbe dreva. Záverečná správa ÚHPCHP. 1963, Bratislava. — 17. Zelený A., Čermák K.: Energetický výdej při těžbě dříví. 1958, Práce výzk. ústav. lesn. ČSR, č. 14, str. 69.

Došlo dne 26. 5. 1963.

Физиологический анализ производительности труда с моторными ямкокопателями

При работе с 7 типами ямкокопателей и при применении разных видов сверл устанавливался calorический расход в минуту и на единицу выработки. Оказалось, что производительность отдельных машин обратно пропорциональна энергетической затрате на единицу выработки, в результате чего расход калорий в минуту оставался у всех типов машин приблизительно на одинаковом уровне (4—6 ккал/мин). В этом явлении можно усмотреть кибернетическую регуляцию затраты труда на принципе обратной связи.

На основе полученных результатов для каждой машины были вычислены «физиологические» нормы выработки, выраженные в числе ям в смену, причем за основу брался энергетический расход 1200 кал. Эти нормы сравнивались с «техническими» нормами выработки, установленными на основе хронометражных записей. Существенные различия между ними были установлены особенно у менее качественных машин, где технические нормы были в 2—3 раза выше. Стремясь ограничить резкое повышение энергетического расхода при выполнении такой высокой нормы, работники ухудшали качество работы тем, что рыли более мелкие ямы, чем на предписанную глубину.

Большее повышение производительности труда при помощи средств механизации по сравнению с ручным трудом, чем снижение затраты труда на единицу выработки, означает для организма часто сверхнормальную нагрузку. Помимо того в данном случае необходимо обращать внимание и на неблагоприятное действие шума и сотрясаний. Учитывая эти обстоятельства, с физиологической и гигиенической точек зрения обособлено приспособление оперативного времени труда с моторными ямкокопателями до $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{2}$ рабочего времени при чередовании 3 или 4 работников. Правильной конструкцией машин и рациональной организацией труда можно предотвратить сверхнормальную нагрузку работников.

Physiological analysis of the performance in the operation of motor-driven hole diggers

Caloric consumptions per minute and per output units were investigated with seven different types of hole diggers and using different kinds of drills. The performances achieved with the different machines were in indirect proportion to the power consumption per output units, so that the caloric consumptions per minute were at about the same level with all types of the machines (4—6 Cal. per 1 minute). This feature indicates the cybernetic regulation of the effort exerted on the principle of the reaction coupling.

On hand of the results achieved, the "physiological" output standards, expressed in the number of holes per shift were computed for each machine, with the power consumption of 1.200 Cal. taken as basis. These standards were compared with the "technical" output standards computed on hand of the chronological records. Substantial differences between the standards were found mainly with the machines of a lower quality, where the technical standards were twice or three times higher. Trying to reduce an enormous increase of the power consumption with such a high output standard the quality of labour decreased, as the workers were digging the holes to a lower depth than stipulated.

An increase in the labour productivity in mechanized operation is compared with the manual labour, higher than the reduced effort per one output unit, means frequently excessive strain for the human organism. Apart from that, the unfavourable effects of noise and vibrations should be considered. With regard to these circumstances it is justifiable, from the physiological and hygienic viewpoint, to reduce the time of operating the motor-driven hole diggers to two thirds till one half of the working time, with alternating shifts of three or four workers. Excessive strain of the workers can be avoided by a correct design of machines and by a suitable organization of labour.

Analyse physiologique du rendement au travail avec excavateurs mécaniques

L'opération avait pour but de déterminer la consommation calorique par minute et par unité de travail en fonction de 7 types variés d'excavateurs et de tarières différentes. Il a été constaté que les rendements obtenus avec les différentes machines étaient inversement proportionnels à la consommation d'énergie par unité de rendement et que, par conséquent, la consommation calorique par minute conservait, sur toutes les machines, approximativement la même valeur (4—6 kcal/min). Ce phénomène révélait donc une régulation cybernétique de l'effort fourni basée sur le principe de rétroactivité.

En vertu des résultats obtenus des normes de rendement «physiologiques» avaient été calculées pour chacune des machines; la norme était exprimée par le nombre de trous creusés par équipe et l'on prenait comme base une consommation d'énergie de 1200 kcal. Ces normes ont ensuite été comparées aux normes de rendement «techniques» fixées à la base d'enregistrements chronométriques. Des différences essentielles ont pu être constatées en cas de machines de qualité inférieure, où les normes techniques étaient deux ou trois fois plus élevées que les normes physiologiques. Afin de pallier à cette augmentation énorme de la consommation d'énergie exigée par la norme trop élevée, les travailleurs négligeaient le travail en creusant des trous d'une profondeur inférieure à la profondeur prescrite.

Lorsqu'on fait augmenter, par l'application des moyens de mécanisation, la productivité du travail dans une telle mesure que sa valeur soit supérieure à celle de la diminution de la fatigue par unité de rendement, l'organisme se trouve souvent surchargé. Il ne faut pas en outre perdre de vue les effets défavorables du bruit et des secousses. Tout ceci étant pris en considération, il semble fondé, aux points de vue physiologique et hygiénique, de réduire le temps opératoire des excavateurs mécaniques aux deux-tiers, voire à la moitié, du temps de travail de 3 ou 4 ouvriers travaillant alternativement. Par une conception convenable des machines et par une organisation satisfaisante du travail il est donc possible d'éliminer une surcharge excessive des ouvriers.

Spotreba nafty pri približovaní dreva traktormi TDT-40

Расход нефти при трелевке древесины тракторами ТДТ-40

The fuel consumption of the TDT-40 tractors in bringing the timber to the roadsides

Consommation de fuel-oil au transport du bois au moyen de tracteurs TDT-40

Inž. Jozef KERN

Výskumný ústav lesného hospodárstva, Banská Štiavnica
Výskumná stanica Oravský Podzámok

So vzrastajúcim počtom mechanizačných prostriedkov pre približovanie dreva nadobúda otázka určenia spotrebných noriem pohonných hmôt veľkú dôležitosť. Je tomu tak preto, lebo zhospoďárňovanie približovania dreva sa dosahuje stálym znižovaním jednotlivých nákladových druhov. V priamych nákladoch na približený plnometer dreva značnou mierou sa podielajú náklady na spotrebované pohonné hmoty a mazadlá. U traktora TDT-40 bol podiel týchto nákladov u vzorových lesných závodov v roku 1960 — 14,9 %, 1961 — 12,74 % a v roku 1962 — 14,7 %.

Množstvo spotrebovaného paliva závisí od jeho druhu, od technických parametrov a konštrukcie traktora (spaľovací priestor, rozvodové zariadenie, doprava paliva, spaľovacie tlaky, tepelné a mechanické straty a i.), prírodných podmienok prostredia (čistota, teplota a vlhkosť vzduchu, barometrický tlak, nadmorská výška a pod.) a ťažnej sily potrebnej na presun vlastného prostriedku ako i prepraveného nákladu. Z ekonomického hľadiska je dôležité, aby spotrebované množstvo paliva bolo v súlade so zaťažením motora. Táto požiadavka sa dosahuje systémom správnej regulácie prívodu paliva.

Dosahovaná skutočná spotreba hodinová a na 1 plm je veľmi rozdielna. Na ilustráciu uvedieme v tabuľke I a II niektoré výsledky.

I.

Ukazovateľ	Skutočná spotreba v l na odpracovanú hodinu traktora TDT-40
Priemer na rok 1961 — PR Žilina	2,92
Priemer na rok 1961 — PR Pezinok	3,10
Priemer na rok 1961 — PR Košice	3,49
Priemer na rok 1962 — PR Košice	3,16

II.

Spotreba paliva u vzorových lesných závodov			
Rok	1960	1961	1962
l/plm	1,09	1,16	1,25

Je treba, aby sme spotrebu nafty pri približovaní dreva traktormi TDT-40 podrobnejšie rozobrali, aby reálne stanovená jej výška sa stala ekonomickou pákou znižovania priamych nákladov približovania dreva. Stanovenie správnej výšky spotreby nafty pre približovanie je obťažné vzhľadom na množstvo meniacich sa faktorov.

Dochádza tu k rozporu medzi potrebou zohľadniť čo najlepšie všetky rozhodujúce okolnosti ovplyvňujúce výšku spotreby a možnosťou vyjadriť ich tak, aby metódu výpočtovo a evidenčne nezkomplikovali.

Určenie normy spotreby je možné previesť:

1. z výkonovej charakteristiky motora a mernej spotreby (g/k/hod) pre príslušné zaťaženie,
2. stanovením základnej normy a prirážok na prevádzkové pomery (ako u cestných vozidiel),
3. zo skutočnej spotreby za dlhšie obdobie (štatistická norma),
4. zo spotreby zisťovanej podľa poklesu hladiny paliva v nádrži,
5. z meraní prevádzkaných meracími zariadeniami v prevádzkových podmienkach.

Stanovenie normy podľa prvého spôsobu vyžaduje zistenie priebehu zaťaženia traktora pri približovaní v typických podmienkach. Druhý predpokladá vypraco-

III.

Ukazovateľ	Traktor		
	T. j.	TDT-40	TDT-40 M
Značka motora	—	D-40 T	D-40 M
Výkon nominálny	k	40	45*
Počet otáčok	ot/min.	1500	1500*
Merná spotreba paliva pri nominálnom výkone	g/k/hod.	210	
Regulátor	—	výkonnostný odstredivý s korekciou dodávky paliva, typ PB 750	
Vstrekovací tlak	kg/cm ²	125	
Použitie palivo	—	nafta motorová ČSN 65 6506	
Váha traktora	kg	6500	—

* Štítkové údaje.

vanie prirážok k základnej norme pre konkrétne prevádzkové podmienky. Oba sú teda náročné na prevedenie rozsiahlych meraní a meracích zariadení.

Štatistická norma je najjednoduchšia. Dáva však len orientačnú hodnotu, ktorá zakrýva všetky nedostatky technické, organizačné a mzdové. Dnes používané normy štatistické (TDT-40 2,7 l v lete, 3,0 l v zime na odpracovanú hodinu) nevystihujú rozmanitosť meniacich sa podmienok približovania.

Vzhľadom na uvedené ťažkosti a nedostatky uvedených spôsobov previedli sme rozbor a informatívny výpočet spotreby podľa postupov udaných pod bodom 4 a 5.

Merania boli prevádzkané na traktoroch sériovej výroby v používaní 1–2 roky, pri dodržaní základných parametrov udaných výrobcom (tabuľka III). Žiadne úpravy alebo zmeny na motore počas merania neboli prevádzkané.

Pozorovania sa uskotočnili pri približovaní hmoty ihličnatej a listnatej.

Zisťovanie spotreby podľa poklesu hladiny v nádrži

Pri tomto spôsobe bol robený snímok pracovného dňa pri približovaní dreva traktorom TDT-40 na vybraných pracoviskách. Spotreba paliva bola zisťovaná podľa poklesu hladiny v nádrži pomocou ciachovanej tyčky.

Keďže spotreba je závislá od zaťaženia počas pracovného procesu približovania, bol zvlášť sledovaný čas chodu motora zaťaženého ťahaným nákladom, vlastnou váhou traktora pri presune a čas voľnobehu. Jednotlivé úkony približovania k týmto skupinám boli priradované, ako je uvedené v tabuľke IV. Výsledky meraní sú uvedené v tabuľke V.

IV.

Chod motora		
zaťažený	nezaťažený	voľný
1. jazda s nákladom	1. jazda bez nákladu (+ posun traktora)	1. ťahanie lana z navijaka ku kmeňom
2. uvažovanie nákladu štítom 30 % (času uval.)	2. otáčanie traktora	2. upínanie kmeňa v poraste
3. ťahanie nákladu lanom navijaka na štít	3. 20 % času uvažovania	3. odopínanie kmeňa v poraste
		4. formovanie a upínanie nákladu
		5. odopínanie nákladu
		6. 50 % času uvažovania
		7. čas prípravy, oddychu a zakončenia
		8. čas reakčný
		9. prestoje

Spotreba paliva pre jednotlivé zaťaženia sa však nedala zistiť s dostatočnou presnosťou. Dĺžky úkonov, pri ktorých je motor rozdielne zaťažovaný, sú tak krátke a spotreba tak malá, že pokles hladiny ciachovanou tyčkou nie je možné presne zisťovať.

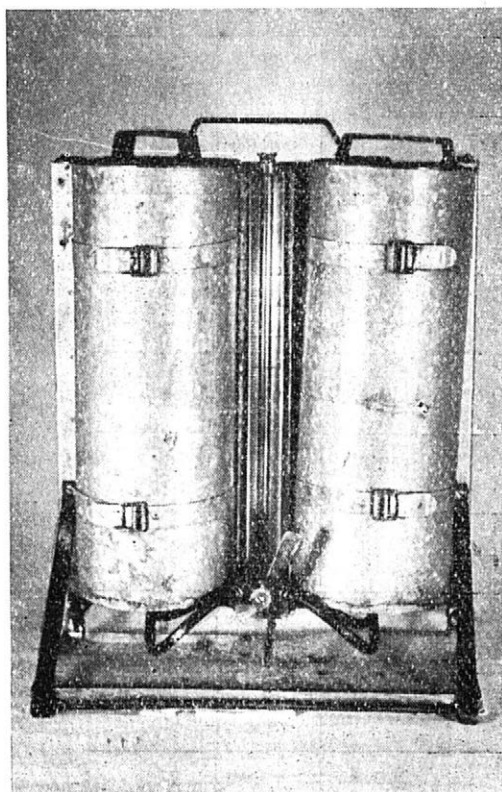
V.

Praco- visko	Chod motora počas pozorovania				Približovaná hmota		Priemerný			Sklon trate %	Stav povrchu trate
	zatožo- vaný	nezatoža- žovaný	voľný	spolu	ihličnatá	listnatá	náklad	spotreba nafty na			
	%			hod.	plm	plm	plm	motohod.			
							1				
1	29,00	12,06	58,94	23,61	113,32	—	5,54	0,82	3,92	8,80	hlinitá rozmoknutá trať porastom
2	24,45	16,43	59,12	11,63	45,50	—	11,30	0,99	3,88	9,73	ujazdená vrstva snehu na zemnej ceste
3	15,67	12,97	71,36	10,62	64,54	—	10,75	0,46	2,82	16,04	ujazdená vrstva snehu, jarok
4	15,61	12,67	71,72	18,17	70,62	—	12,93	0,86	3,35	17,44	ujazdená vrstva snehu, jarok
5	14,23	10,01	75,75	28,82	—	73,60	6,80	1,25	3,20	14,74	rozmoknutý sneh, voda
6	18,11	17,08	64,81	23,37	—	78,26	4,16	porucha na pali- vovej sústave		14,59	rozbahnená cesta porastom
7	15,70	11,52	72,78	15,45	75,74	—	10,79	nesledovaná		16,04	ujazdená vrstva snehu, jarok
8	16,50	11,84	71,66	8,26	70,65	—	11,77	nesledovaná		10,27	ujazdený sneh
9	19,33	13,69	66,98	4,04	—	32,75	8,18	nesledovaná		14,08	ujazdený sneh
10	18,74	23,66	57,60	15,90	—	26,38	4,08	nesledovaná		nemeraný	rozmoknutá vývozná cesta
11	26,58	30,73	42,69	33,32	—	76,24	5,91	nesledovaná		16,30	rozmoknutá vývozná cesta
12	37,93	39,80	22,27	20,46	—	28,80	4,80	nesledovaná		13,50	rozmoknutá vývozná cesta
Σ 1 — 12	21,96	19,21	58,83	210,68	440,37	316,03	—	0,87	3,57	—	

Z výsledkov meraní nemožno tedy určiť normu spotreby paliva pre približovanie dreva traktorom TDT-40, ktorá by vystihovala všetky zvláštnosti a mala by univerzálne použitie. Dosiahnuté priemerné spotreby na odpracovanú motorhodinu sú však, až na jedno pracovisko, vyššie ako je predbežná štatistická podniková norma.

Rozbor súhrnnej štruktúry času pracovísk však ukazuje, že motor bol pri približovaní priemerne 22 % zaťažený nákladom, 19 % vlastným presunom a 59 % bol voľnobeh.

Zisťovanie spotreby meracími zariadeniami



1. Merač spotreby paliva

Aby sa odstránil nedostatok v presnosti odčítavania spotrebovaného paliva podľa druhu zaťaženia, bolo treba použiť dokonalejšie meracie zariadenie.

Pretože ide o kontinuálne meranie v prevádzkových podmienkach, známe metódy objemové a váhové pomocou sklenených kalibrovaných nádob nebolo možné použiť. Vhodné prietokomery a iné dokonalejšie zariadenie sme tiež nemali k dispozícii.

Preto sme zhotovili merač (obr. 1), ktorý takéto meranie umožňuje. Pozostáva z dvoch plechových nádob celkového objemu 12 l, navzájom spojených gumovými hadicami a trojcestným výpustným kohútom. Odpočítavanie sa prevádza na stupnici s presnosťou 0,05 l, umiestnenej za kontrolnou sklenenou trúbkou, spojenou cez výpustný kohút hadičkami s valcovými nádobami. Počas pozorovania bol merač zavesený v strede rámu kabíny traktora TDT-40 a pracovník z miesta určeného pre závozníka odpisoval zo stupnice spotrebované množstvo pre príslušnú dobu zaťaženia. Čas meral s presnosťou 5 sek. Na prívodové palivové potrubie bol merač

propojený gumovou hadicou. Na pozorovanom pracovisku bol sklonomerom Metra zmeraný pozdĺžny profil s presnosťou 1° a prevedené stanícenie po 100 m.

Výsledky prevedených informatívnych meraní sú uvedené v tabuľke VI. Z tabuľky zistíme hodinovú spotrebu nafty pre jednotlivé druhy zaťaženia motora.

Celkový čas chodu motora (T_m) sa skladá z chodu zaťaženého, nezaťaženého a voľnobehu ($T_m = T_z + T_n + T_v$). Dĺžku času jednotlivých zložiek vypočítame súčtom úkonov vyskytujúcich sa za smenu v príslušnej skupine zaťaženia.

V rámci výskumnej úlohy riešenia hospodárnosti približovania dreva traktormi boli pre výpočet času jednotlivých úkonov približovania dreva traktorom

VI.

Traktor	Pracovisko	Vzdialenosť približovania	Priemerný				Chod motora				Spotreba nafty na					Počet jász	Stav povrchu trate
			sklon trate	teplo- ta vzdu- chu	velkosť nákladu		zaťa- žený	neza- ťažený	voľný	spolu	motorhodinu				plm		
					ihl.	list.					zaťa- ženú	neza- ťaženú	volno- beh	cel- kom	prie- mer		
m	%	°C	plm		%		hod.										
TDT-40	A	1100	10,31	-2	4,81	-	27,30	24,90	47,80	4,37	8,63	7,53	1,77	5,26	1,20	4	mäkká zemná cesta s 3cm vrstvou čerstvého snehu
	B	2250	9,74	+1 -3	8,84	-	27,22	20,43	32,35	11,15	7,39	8,10	2,99	5,95	2,50	3	30cm vrstva rozmoknutého snehu
	C	1720	13,26	+16		4,88	26,39	28,63	44,98	6,93	5,58	6,51	2,39	4,41	2,08	3	skalnatá zemná cesta
TDT-40M	D	1960	14,37	+ 1	6,61	-	32,93	22,71	44,36	4,36	4,74	7,98	1,46	3,46	2,28	1	rozmoknutá zemná cesta, hĺbka kolají 30—40 cm

TDТ-40 z rozsiahlych časových pozorovaní matematicko-štatistickými metódami vypočítané príslušné vzťahy.

$$T_z = 0,0167 (t_n + f \cdot t_k + t_s + 0,3 t_g) \cdot n_c$$

$$f = \frac{k}{s}, \quad k = \frac{Q}{q},$$

- kde T_z = čas chodu motora zaťaženého v hod.,
 f = počet vyťahovaní kmeňov z porastu,
 k = počet kusov v celom náklade,
 s = počet kusov vytiahnutých z porastu na jedenkrát,
 Q = veľkosť nákladu v plm,
 q = priemerná hodnota kmeňa v plm,
 n_c = počet cyklov za smenu,
 t_n = jazda s nákladom v min.,
 t_k = ťahanie kmeňa lanom navijaka v min.,
 t_s = vyťahovanie nákladu na štít v min.,
 t_g = uvažovanie hmoty na sklade v min.,

$$t_n = 1,88 + 1,75 l,$$

kde l = vzdialenosť približovania v hm,

$$t_k = 0,06 + 0,061 d,$$

kde d = vzdialenosť vyťahovania v m,

$$t_s = 0,45,$$

$$t_g = (1,37 - 0,25 q) \cdot Q,$$

$$T_n = 0,0167 (t_p + t_s + 0,2 t_g) \cdot n_c,$$

- kde T_n = čas motora nezaťaženého v hod.,
 t_p = jazda bez nákladu v min.,
 t_s = otáčanie traktora v poraste a na sklade v min.,

$$t_p = 0,99 + 1,65 l,$$

$$t_s = 1,40,$$

$$T_v = 0,167 (f \cdot t_l + t_{up} + t_{op} + t_u + t_o + 0,5 t_g) \cdot n_c + (t_{poz} + t_r + t_r + t_d)$$

- kde T_v = čas voľnobežného v hod.,
 t_l = ťahanie lana ku kmeňom v min.,
 t_{up} = upínanie kmeňa v poraste v min.,
 t_{op} = odopínanie kmeňa v poraste v min.,
 t_u = upínanie nákladu v min.,
 t_o = odopínanie nákladu v min.,
 t_{poz} = čas chodu motora v priebehu prípravy, oddychu a zakončenia v min.,
 t_r = čas reakčný v min.,
 t_d = prestoje v min.,

$$t_l = 0,06 + 0,051 d$$

$$t_{up} = 0,97 + 1,90 k$$

$$t_{op} = 0,06 + 0,36 k$$

$$t_u = 1,77 + 1,36 k + 0,72 Q$$

$$t_o = 2,97 + 0,45 k + 0,072 Q$$

$$t_{poz} = 35,00$$

$$t_r = 0,02 (t_k + t_s + t_g + t_l + t_{up} + t_{op} + t_u + t_o)$$

$$t_d = 0,01 P_{\%} \cdot (T_c - t'_{poz}),$$

kde T_c = celkový čas smeny — 460 min.,

$P_{\%}$ = prestoje v % — priemerne 30 %,

t_{poz} = čas prípravy, oddychu a zakončenia 50 min.
(včetně času, kedy je motor v klude),

$$n_c = \frac{(T_c - t'_{poz}) \cdot \eta}{\sum t_c},$$

kde η = koeficient využitia pracovnej doby (0,7),

$\sum t_c$ = čas obrátky (cyklu) v min.,

$$\sum t_c = t_n + t_p + t_l + t_k + t_{up} + t_{op} + t_u + t_s + t_o + t_g + t_r + t_s.$$

Dosadením týchto vzťahov do T_z , T_n , T_v a n_c za predpokladu, že hmota z porastu je vyťahovaná po jednom kuse, dostávame

$$T_z = [0,04 + 0,029 l + f (0,001 + 0,001 d) + Q (0,007 + 0,001 q)] n_c.$$

$$T_n = [0,04 + 0,0275 l + Q (0,0045 - 0,0008 q)] n_c,$$

$$T_v = [0,08 + f (0,00085 d - 0,0142) + Q (0,0247 - 0,002 q) + \\ + 0,068 k] n_c + 2,658,$$

$$n_c = \frac{287}{9,46 + 3,40 l + f (0,111 d - 0,79) + 4,07 k + Q (2,16 - 0,25 q) + t_r}.$$

Pomocou týchto výrazov vypočítame hodnotu T_m a z nej podiel časov T_z , T_n , T_v pre konkrétne podmienky pracovísk.

Spotrebované množstvo paliva na strojohodinu vypočítame zo vzťahu

$$O_m = \frac{O_z \cdot T_z + O_n \cdot T_n + O_v \cdot T_v}{T_m},$$

kde O_m = priemerná spotreba paliva na odpracovanú motorhodinu v l,

O_z = spotreba paliva na motorhodinu zaťaženého stroja nákladom v l,

O_n = spotreba paliva na motorhodinu stroja zaťaženého vlastným presunom v l,

O_v = spotreba paliva na motorhodinu pri voľnobehu v l.

VII.

Vzdialenosť približovania		Spotreba paliva v l na																	
		motorhodinu									plm								
Pracovisko	Veľkosť nákladu v plm	A			B			C			A			B			C		
		6	8	10	6	8	10	6	8	10	6	8	10	6	8	10	6	8	10
100		3,11	3,02	2,97	3,93	3,87	3,83	3,10	3,05	3,02	0,71	0,68	0,64	0,90	0,87	0,82	0,71	0,68	0,65
200		3,32	3,15	3,09	4,12	3,97	3,92	3,24	3,13	3,09	0,82	0,74	0,69	1,01	0,93	0,88	0,80	0,75	0,69
400		3,57	3,38	3,28	4,29	4,15	4,07	3,38	3,27	3,20	0,98	0,87	0,79	1,18	1,07	0,98	0,93	0,84	0,77
600		3,79	3,58	3,36	4,46	4,30	4,14	3,51	3,38	3,26	1,15	1,00	0,85	1,36	1,20	1,05	1,07	0,94	0,83
800		3,97	3,74	3,52	4,60	4,43	4,27	3,62	3,48	3,36	1,39	1,13	0,96	1,61	1,33	1,16	1,26	1,05	0,91
1000		4,13	3,89	3,66	4,42	4,54	4,37	3,71	3,57	3,44	1,49	1,25	1,06	1,71	1,46	1,27	1,34	1,15	1,00
1200		4,25	4,01	3,78	4,81	4,63	4,47	3,78	3,64	3,52	1,67	1,38	1,16	1,89	1,60	1,37	1,48	1,26	1,08
1400		4,36	4,12	3,89	4,90	4,72	4,56	3,85	3,71	3,58	1,84	1,51	1,26	2,06	1,73	1,48	1,62	1,36	1,16
1600		4,45	4,23	3,99	4,97	4,82	4,63	3,91	3,79	3,64	2,01	1,65	1,37	2,24	1,88	1,59	1,76	1,47	1,25
1800		4,54	4,30	4,08	5,04	4,86	4,70	3,96	3,82	3,70	2,18	1,77	1,47	2,42	2,00	1,69	1,90	1,57	1,33
2000		4,61	4,38	4,17	5,10	4,92	4,76	4,00	3,86	3,75	2,35	0,90	1,57	2,60	2,13	1,80	2,04	1,67	1,41

Spotrebované množstvo paliva na plm vypočítame z rovnice

$$O_{plm} = \frac{O_z \cdot T_z + O_n \cdot T_n + O_v \cdot T_v}{N_s},$$

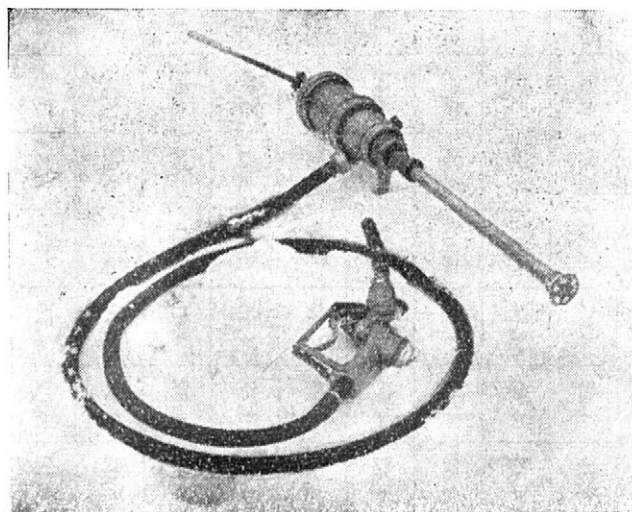
kde N_s = približená hmota za smenu v plm,

$$N_s = n_c \cdot Q$$

Dosadením konkrétnych hodnôt do uvedených vzorcov dostaneme výšku spotreby paliva pre každé pracovisko.

V tabuľke VII uvádzame spotrebu na odpracovanú motorhodinu a plm pre prípad $d = 15$ m, $q = 1$ plm, $Q = 6, 8, 10$ plm, $l = 1-20$ hm, hmota vyťahovaná z porastu po jednom kuse. Pre O_z , O_n , O_v sú použité hodnoty dosiahnuté pri informatívnom meraní pomocou nami zhotoveného merača na pracoviskách A, B, C, uvedené v tabuľke VI.

Určenie výšky spotreby paliva na motorhodinu alebo 1 plm týmto spôsobom je pracné. Vyžaduje časové štúdiá a sledovanie spotreby paliva podľa zaťaženia na rôznych pracoviskách. Je to však metóda, ktorá umožňuje stanoviť normu spotreby paliva čo najreálnejšie. Nami prevedené merania sú len informatívne, ale potvrdzujú správnosť metodického postupu.



2. Čerpadlo s pracovným valcom PUNKVA upravené pracovníkmi VS Oravský Podzáмок

Pre praktickú potrebu stanovenia normy treba previesť rozsiahlejšie merania na vybraných typických pracoviskách a z výsledkov zostaviť normy vhodne usporiadané tabelárne alebo graficky.

Z prevedeného rozboru vyplýva, že normy musia zodpovedať štruktúre času zaťaženia motora. Táto je ovplyvňovaná ročným obdobím, drevinou, vzdialenosťou približovania a vyťahovania hmoty z porastu, veľkosťou nákladu, hmotnosťou, stavom povrchu jazdnej dráhy a porastu a sklonom jazdnej dráhy a porastu. (Okrem uvedeného rozhodujúcou je i nadmorská výška.) Uvedené činitele treba mať na zreteli pri výbere pracovísk pre prevedenie rozsiahlejšieho experimentu.

Okrem priamej spotreby nafty ako paliva treba venovať pozornosť i manipulácii s ňou, najmä pri prečerpávaní a plnení nádrží, kde za súčasného stavu používaných pomôcok dochádza k veľkým stratám.

Pomerne rýchle, ale stratové plnenie nádrží vedrami treba nahradiť sériové vyrábanými ručnými čerpadlami. Vhodná je ručná čerpacia súprava K2-BS-I, alebo sudové čerpadlo s pracovným valcom PUNKVA. Najmä posledné, upravené našimi pracovníkmi, vyhovuje najlepšie, lebo je výkonné, ľahké a obsluha je jednoduchá.

Literatura

1. Hermach J.: Konsometr - přístroj na měření spotřeby paliva. 1962, Automobil, č. 11. — 2. Chochlov I. M.: Eksploatacija mašin v gornom zemledelii. 1958, Tbilisi. — 3. Jírů J., Strašlipka M.: Normy spotřeby pohonných hmot pro stavební silniční stroje. 1963, Silniční doprava, č. 2. — 4. Křepelka V.: Príspevok k technickej údržbe a k nastaveniu traktorových motorov. 1963, Mechanizácia poľnohospodárstva, č. 2. — 5. Milota K.: Nové sovětské spotřební normy. 1961, Silniční doprava, č. 10. — 6. Novák Z., Šupilar O., Zelinka J.: Traktory a automobily, díl I., 1962, Praha. — 7. Roman F.: Pohonné hmoty a mazadla. 1955, Praha. — 8. Serov A. V. a kol.: Eksploatacija mašin v lesozagotovitel'nyh predpriyatijach. 1959, Moskva-Leningrad. — 9. Velan H.: Spaľovacie motory. 1951, Bratislava. — 10. ČSN 65 6506 - Nafty motorové. — 11. Vyhláška MD a S č. 119 z 24. nov. 1962. — 12. Měřič měrné spotřeby paliva, Z-0087-59 ÚVMV, Praha. — 13. Projekt automatizovaného měření spotřeby Z-0084-60, ÚVMV, Praha. — 14. Měřič spotřeby jednotlivých vozidel, Z-0048-61, ÚVMV, Praha.

Došlo dňa 1. 8. 1963.

Расход нефти при трелевке древесины тракторами ТДТ-40

S rastom čísla средств механизации весьма важным вопросом является определение норм потребления горючих материалов.

В работе приводятся анализ и информативный расчет расхода нефти согласно понижению уровня горючего в баке и согласно измерениям, проводимым измерительным устройством в производственных условиях на тракторах ТДТ-40 серийного производства. Однако, при помощи первого способа расход горючего для отдельных видов загрузки двигателя нельзя было установить с достаточной точностью. Вторым способом опять определение расхода горючего на мото-час или на пл. м³ было весьма трудоемким. На практике для определения нормы необходимо провести более обширное измерение на выбранных рабочих местах и по результатам составить в виде таблиц или графиков упорядоченные нормы. Из анализа вытекает, что нормы должны отвечать структуре времени нагрузки двигателя, которая обусловлена временем года, древесиной, расстоянием трелевки и подтаскиванием хлыстов из насаждений, размером груза, объемом, состоянием поверхности лесной дороги и насаждения, а также уклоном лесной дороги и насаждения.

Далее следует уделять внимание тому, что большие потери горючего возникают и при перекачивании и заправке бака, где необходимо пользоваться пригодными ручными насосами.

The fuel consumption of the TDT-40 tractors in bringing the timber to the roadsides

With the increasing number of machines used it has become important to determine the standards for the fuel consumption. The paper contains an analysis and calculation of the fuel consumption on hand of the drop of the fuel level in the tank and the measurements carried out by a gauge in working conditions with the TDT-40 tractors of the serial production. With the first method, the fuel consumption for the different engine loads could not be determined with sufficient accuracy. With the other method, the determination of the fuel consumption per one engine-hour is very tedious. For practical standard determination more tests should be carried out in typical conditions and on hand of the results obtained the standards

should be given in tables or diagrams. It is evident from the analyses that the standards must correspond to the scheme of the engine loadings, which is influenced by the season of the year, kind of the timber, by the distance to which the timber is to be brought, pulling it out of the coppice, by the size and bulk of the road, the state of the path and the stand, with regard to both the ground and slope conditions.

It should be furthermore remembered, that considerable losses of fuel occur when pumping the fuel and filling the container. Suitable hand pumps should be used for the purpose.

Consommation de fuel-oil au transport du bois au moyen de tracteurs TDT-40

A mesure que le nombre de moyens de mécanisation augmente, le problème de l'établissement des normes de consommation des combustibles devient de plus en plus important. L'étude se propose d'analyser et de calculer à titre informatif la consommation de fuel-oil en fonction de l'abaissement du niveau dans le réservoir et selon les mesures effectuées à l'aide d'équipements de mesure variés sur des tracteurs série TDT-40 en fonctionnement. Par la première de ces deux méthodes la consommation de combustible selon les différents degrés de charge du moteur n'avait pas pu être déterminée avec une exactitude satisfaisante. Dans la deuxième méthode, la détermination de la consommation de combustible par heure de marche ou par mètre cube est très laborieuse. Afin que la norme puisse être fixée, des mesures beaucoup plus étendues devront être réalisées sur des chantiers de travail typiques et spécialement choisis et les résultats ainsi obtenus devront servir à l'établissement de la norme sous forme de tables ou de graphiques. Il ressort de l'analyse que les normes devront correspondre à la structure des périodes de charge du moteur, influencées à leur tour par la saison, la sorte du bois, les distances de transport, le volume de la charge transportée, sa densité, la surface des voies de roulement et du recrû et par la pente. Des pertes considérables de combustible ayant lieu au pompage et remplissage des réservoirs, il importera de faire appel à des pompes à main convenables.

Straty pri odkôrňovaní vlákniiny

Nedostatok drevnej hmoty pre rôzne odvetvia nášho hospodárstva vedú lesné hospodárstvo aj k využitiu takých sortimentov, ktoré dosiaľ neboli priemyselne spracovávané. Jedná sa hlavne o zuztkovanie prerezávkového a prebierkového materiálu. Pri výrobe papieru a celulózy naráža využitie tejto hmoty na ťažkosti pri odkôrňovaní, ktoré pri doterajšej ručnej práci je veľmi namáhavé a nákladné. K zmechanizovaniu tohoto úseku práce vedie aj zvyšujúci sa nedostatok pracovných síl. V terajšom období pre odkôrňovanie vlákniiny B zavádzajú sa odkôrňovacie mechanizmy, ktoré tvoria určitý medzičlánok ku komplexnému mechanizovaniu týchto prác.

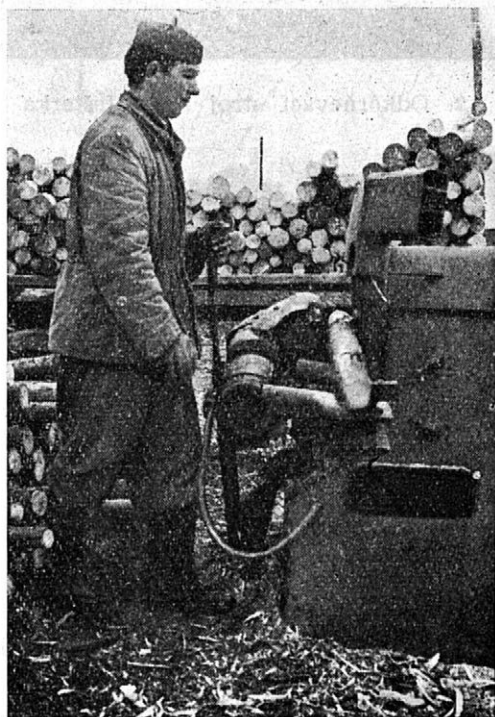
Pre odkôrňovanie vlákniiny o priemere 3–8 cm je určený stroj Appel a pre vlákniinu v priemere 7–15 cm stroje typu Dobšina a Ješterka.

Popis strojov

Stroj Appel (obr. 1) je založený na princípe odkôrňovacej frézy. Nožová hlavica tvaru nízkeho kúžela je opatrená 4 nožami postavenými pod uhlom 45° k rovine rezu. Hlavica je poháňaná klinovými remeňami od elektromotora o výkone 5,5 kW. Podávacie zariadenie pozostáva z valčekovej dráhy a podávacieho ježka poháňaného elektromotorom cez prevodovú skriňu. Posun odkôrňovaného dreva je 3–8 m za minútu. Škrabky vzniklé pri odkôrňovaní sú dopravované dmuchadlom cez potrubie mimo stroj.

Na tom istom princípe je založený stroj typu Ješterka. Nemá podávacie zariadenie, čo dovoľuje odkôrňovať guláče väčších priemerov. Robotník pri práci musí ale drevo otáčať ručne (obr. 2).

Stroj typu Dobšina (obr. 3) odkôrňuje vlákniinu vratným pohybom nožovej hlavy. Pozostáva zo zvarovaného rámu, na ktorom je upevnený elektromotor o výkone 1,5 kW, predlohová hriadeľ s ku-

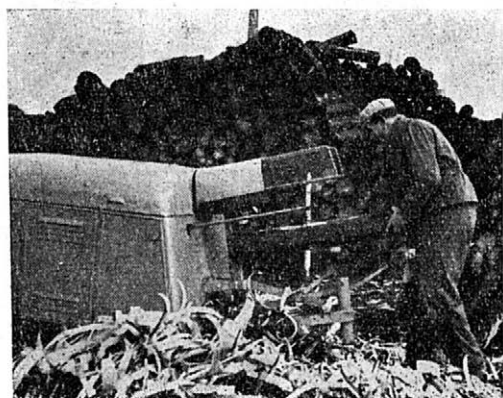


1. Odkôrňovací stroj Appel

želovou spojkou. Hnacia sila je prevedená kľukovým mechanizmom k nožovej hlavici. Ojnice kľukového mechanizmu behá v smykadle. Nožová hlava (obr. 4) je opatrená staviteľným výmenným nožom z kvalitnej ocele. Smykadlo a nožová hlava sú kryté ochranným krytom. Guláč je pri práci uložený v odperovanom staviteľnom sedle. Stred guláča je opretý v lôžku s guľčikovými ložiskami. Spojka sa vypína ručnou pákou. Celý mechanizmus je kapotovaný a je riešený ako vozík s prednou riaditeľnou nápravou. Určený je na odkôrňovanie vlákniiny Ø 7–25 cm o dĺžke 1–1,5 m. Výhodné je odkôrňovanie vlákniiny o Ø 7–15 cm.



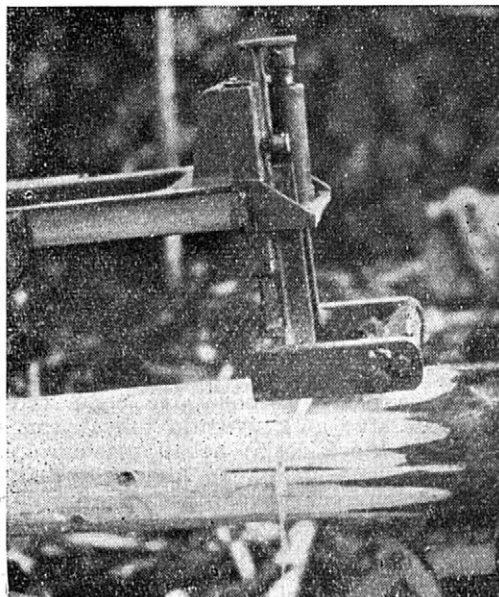
2. Odkôrňovací stroj typu Ješterka



3. Odkôrňovací stroj typu Dobšiná

Zisťovanie straty na drevnej hmote

Pre posúdenie uvedených mechanizmov a zistenie percenta strát pri odkôrňovaní boli konané krátkodobé pozorovania na



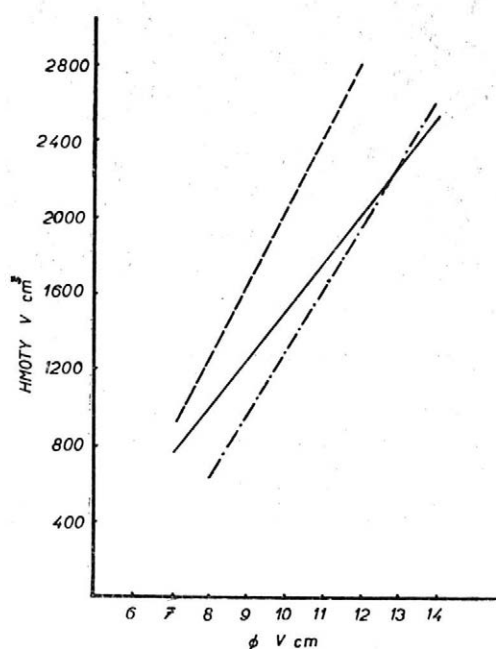
4. Odkôrňovací hlavica stroja typu Dobšiná

expedičných skladoch LZ Habovka a Broumov a na drevosklade papierní v Martine a Písečnej.

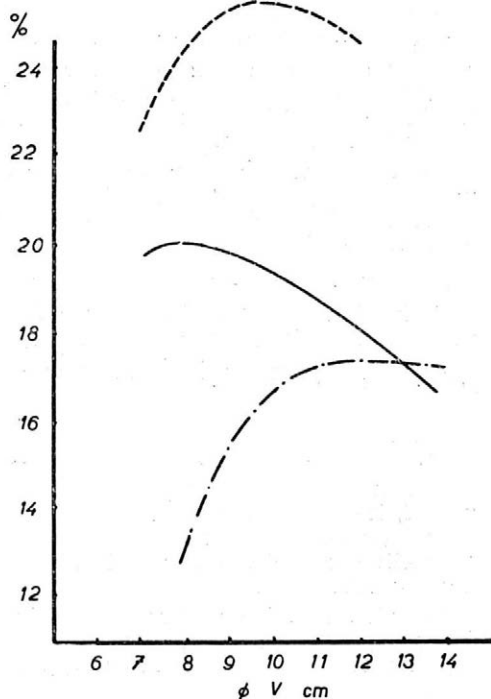
Vláknina určená ku skúškam bola rozdelená na hmotu v kôre a hmotu očistenú do hneda. Pre pozorovanie boli vybraté guláče tak, aby boli zastúpené hrúbkové stupne odpovedajúce dimenziám odkôrňovania na jednotlivých mechanizmoch. Objem guláčov bol zisťovaný stereometrickou metódou. Guláče boli očíslované poradovým číslom. Priemery sa merali na troch miestach, a to: tenký koniec, hrubý koniec a stred guláča po dvoch meraniach na seba kolmých. Ako meradlo slúžilo posuvné pravítko. Presnosť merania bola 0,1 mm. Dĺžka se me-

I.

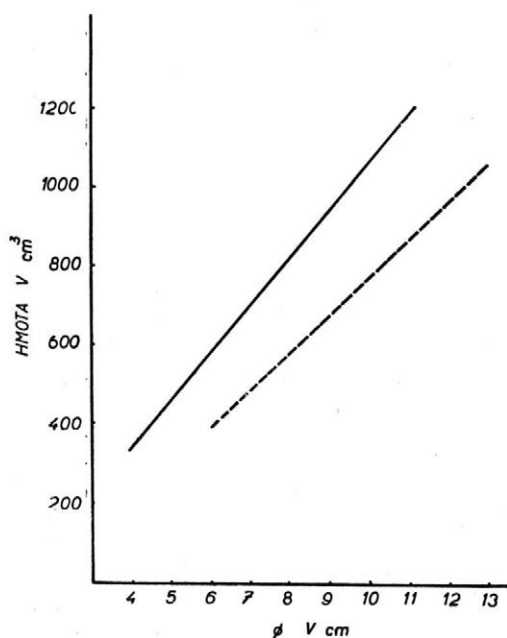
Mechanizmus	Stav dreva	Počet guláčov	Koefficient korelácie r	Hodnoty r pre hranicu významnosti	
				1 %	0,1 %
Appel	v kôre do hneda	199	0,63	0,18	0,23
		358	0,75	0,15	0,19
Dobšiná	v kôre do hneda	186	0,73	0,18	0,23
		190	0,57	0,18	0,23
Ješterka	v kôre	157	0,86	0,21	0,26



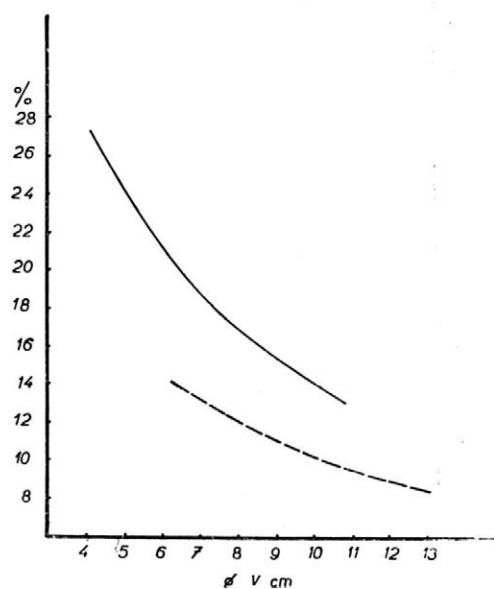
5. Strata hmoty pri odkôrňovaní — hmota v kôre: ---- Appel, — Dobšiná, .-. Ješterka



6. Percentuálna strata hmoty — hmota v kôre: ---- Appel, — Dobšiná, .-. Ješterka



7. Strata hmoty pri odkôrňovaní — hmota do hneďa: — Appel, ---- Dobšiná



8. Percentuálna strata hmoty — hmota do hneďa: — Appel, ---- Dobšiná

rala skladacím metrom s presnosťou na $\frac{1}{2}$ cm.

Pre zistenie hrúbky kôry u vzoriek s kôrou olúpala sa kôra a lyko v miestach merania. U vzoriek očistených do hneď sa upustilo od merania lyka a zvyškov kôry.

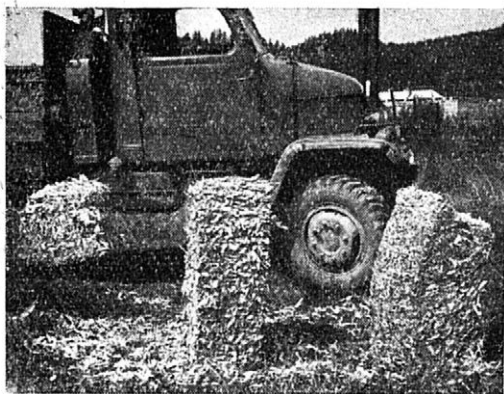
Po odkôrnení boli znovu merané priemery uvedeným spôsobom. Na určenie presného miesta slúžilo postavenie čísla poradového číslovaní guľáčov.

Spracovanie údajov:

U každého guľáča bola vypočítaná priemerná hodnota merania a objem s presnosťou na $0,1 \text{ cm}^3$. Výsledky sa spracovali štatistickými metódami a boli zistené závislosti medzi jednotlivými údajmi.

Medzi stratou hmoty pri odkôrňovaní a priemerom bola zistená významná závislosť, ktorá poukazuje na to, že s rastúcim priemerom stúpa hmota straty. Jednotlivé koeficienty korelácie sú uvedené v tabuľke I.

Po vyhodnotení a vyrovnaní závislosti do priamky straty hmoty (škrabky) u jednotlivých mechanizmov sú vyjadre-



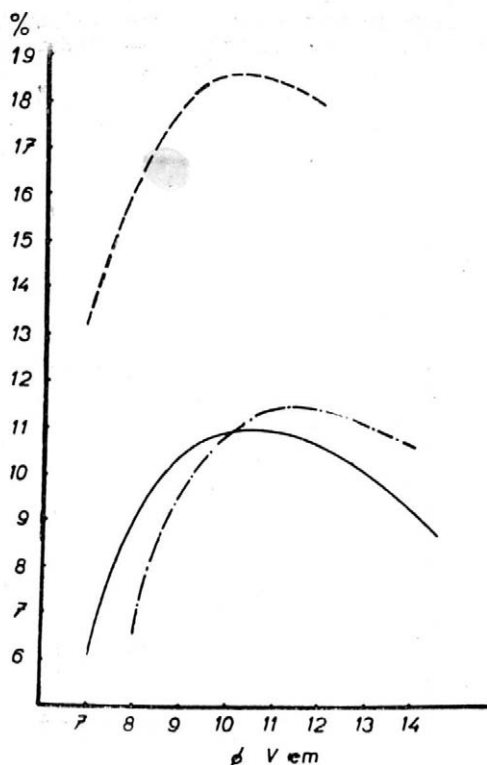
10. Zlisované škrabky od stroja Appel.

né v grafe na obr. 5. Najväčšia strata bola zistená u stroja Appel. V percentuálnom vyjadrení strata k hmotu guľáča v kôre (obr. 6) strmo stúpa do priemeru 9 cm. Maximálna strata je 25,4 % u guľáčov priemeru 10 cm.

U stroja Dobšiná dosahuje strata 20 % u guľáča o priemere 8 cm, vo vyšších priemeroch mierne klesá. Opačnú tendenciu má percentuálna strata hmoty pri stroji Ješterka. Do priemerov 10 cm ostre stúpa a u priemeru 11 cm mierne klesá. Maximálna strata je 17,2 %.

Pri odkôrňovaní vlákničky očistenej do hneď bola strata zisťovaná len u stroja Appel a Dobšiná. Vyjadrená je na obr. 7 a 8. Percentuálna strata pri odkôrňovaní na stroji Appel u priemerov od 4–11 cm je 12,7–27,5 %. U stroja Dobšiná v priemere 6–13 cm sa pohybuje od 8–14,1 %.

Pri spracovaní merania objemu kôry u jednotlivých vzoriek boli zistené významné rozdiely a nebolo možné jednotlivé údaje pojať do jedného súboru. Objem kôry bol preto zisťovaný u každého vzorku zvlášť. U vzoriek odkôrňovaných na stroji Dobšiná (Stredoslovenské papierne v Martine) objem kôry u guľáčov priemeru 7–14 cm je 7,2 až 13,5 % z objemu dreva v kôre. Objem kôry u vzoriek stroja Ješterka a Appel (drevosklad papierni Písečná a LZ Broumov) sa pohybuje od 6–8,7 %. Na základe zisteného objemu kôry bola vypočítaná strata dreva z celkovej straty hmoty. Prepočítaná hmota dreva vyjadrená v percentách celkovej straty hmoty je v grafe na obr. 9. Maximálna strata dreva u stroja Appel je 18,3 %. Strata dreva u strojov Ješterka a Dobšiná je približne rovnaká a maximálne hodnoty dosahuje u guľáčov priemeru 11 cm.



9. Percentuálna strata dreva: ---- Appel, — Dobšiná, -.-.- Ješterka

Objem dreva z celkového objemu škrabiek u strojov Dobšiná a Ješterka tvorí 30–55 %, u stroja Appel 60–73 %.

Z á v e r

Straty na dreve pri odkôrňovaní uvedenými mechanizmami sa pohybujú od 7–18 %. Z celkovej dodávky ihličnatej vlákniny o priemere 7–13 cm predstavuje to 50 000 plm hmoty dreva bez kôry. Táto hmota sa prakticky neužítuje a musia sa ešte vynaložiť značné náklady na jej zničenie. Je potrebné pre-

to hľadať možnosti využitia škrabiek na priemyselné spracovanie. Ich lisovanie a doprava vo forme balíkov (obr. 10) je možná.

Výška straty pri odkôrňovaní na uvedených odkôrňovacích strojoch závisí od zapracovanosti obsluhy, hrčatosti vlákniny a od nastavenia pracovných nožov, čo má veľký význam po stránke produktivity práce.

Získané údaje sú len informačného charakteru a je potrebné ich spresnenie rozsiahlejšími skúškami.

Inž. Eduard Starek, Výskumná stanica VÚLH Oravský Podzámok.

LESNICKÝ ČASOPIS

připravuje na zahájení ročníku 1964 tematické číslo, v němž budou pracovníci lesního hospodářství seznámeni se základními ekonomickými problémy lesního hospodářství, se současným i perspektivním řešením otázek důležitých pro jeho rozvoj.

Socialistické výrobní vztahy, perspektivy rozvoje lesního hospodářství, problematika reprodukce pracovní síly, technický rozvoj lesního hospodářství, zvyšování úrovně řízení, plánování a kontrola v lesním hospodářství, odstranění přetěžeb a možnosti úspor dřeva — to jsou základní problémy podrobně rozpracované v těchto příspěvcích:

Z á s m ě t a V.: Některé problémy socialistických výrobních vztahů v lesním hospodářství

U r b a n K.: Perspektivy rozvoje lesního hospodářství

M i s t r í k A.: Současné problémy reprodukce pracovní síly v lesním hospodářství

H r u z í k L.: Problematika rozvoje technické úrovně lesního hospodářství

B l u d o v s k ý Z.: Problémy technicko-ekonomického zdůvodnění plánu lesního hospodářství

K n o p J.: Státní řízení lesního hospodářství ČSSR

Š t e f f e l V.: Kontrola v lesním hospodářství

P a u l y J.: Vývoj spotřeby dřeva mezi XI. a XII. sjezdem KSČ

Číslo 1/1964 Lesnického časopisu bude důležitým podkladem pro činnost závodních škol práce na lesních závodech a přispěje ke zvyšování odborné úrovně pracujících v lesním hospodářství.

Lesnický časopis č. 1 stojí Kčs 12,— a můžete si jej objednat

v Ústavu vědeckotechnických informací MZLVH,

Slezská 7, Praha 2

a u Poštovního novinového úřadu,

Jindřišská 14, Praha 1

- Petr J.: Typy tras a rozmístění hlavních částí u vývozních lanovek
 Типы трасс и размещение главных частей транспортных подвесных канатных дорог
 Trassentypen und Aufstellung der Hauptteilen von Abfuhrseilbahnen
 Types of lines and dislocation of main parts of cableways
 Tipos de trayectos y situación de las principales partes en cablecarriles aereos de exportación 1025
- Hubač M., Borský I., Strelka F., Starek E.: Fyziologický rozbor výkonu při práci s motorovými jamkovači
 Физиологический анализ производительности труда с моторными ямкокопателями
 Physiological analysis of the performance in the operation of motor-driven hole diggers
 Analyse physiologique du rendement au travail avec excavateurs mécaniques 1035
- Kern J.: Spotřeba nafty při přibližování dřeva traktory TDT-40
 Расход нефти при трелевке древесины тракторами ТДТ-40
 The fuel consumption of the TDT-40 tractors in bringing the timber to the roadsides
 Consommation de fuel-oil au transport du bois au moyen de tracteurs TDT-40 1049
- Starek E.: Straty při odkůrňování vlákniny 1061

LESNICKÝ ČASOPIS uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 144 Kčs. Redakce: Praha 2, Mánesova 75, telefon 274551-58. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2.

A-02*31710

LESNICKÝ ČASOPIS Č. 12/1963

otiskuje příspěvky z různých oborů lesnické činnosti:

Novotný V.: Zředování semenáčků a sazenic v lesních školkách

Dvořáček J., Jurča J.: Vliv vylamování bočních přeslenových pupenů na růst borové kultury

Horák J.: Příspěvek k otázce budoucí výnosovosti našich lesů

Navrátil S.: Příspěvek k poznání virové mozaiky topolů

Krešl J.: Vodohospodářská funkce lesa

Vinš B.: Zpráva o stavu a předběžném hodnocení československých pokusných provenienčních ploch se smrkem mezinárodní série z roku 1938

Aktuality:

Skoupý J.: Kalamitní plochy — rezervy ve zvyšování přírůstu našich lesů

Fanta J.: recenze knihy L. Tyškevičové: Smrkové lesy sovětských Karpat. 1962, Moskva

Borota J.: K poznámce k článku J. Borotu: Lokálna hmotová tarifa pre smrek

Lesnický časopis č. 12 stojí 12,— Kčs a můžete si jej objednat

**v Ústavu vědeckotechnických informací MZLVH,
Slezská 7, Praha 2**

**a u Poštovního novinového úřadu,
Jindřišská 14, Praha 1**